

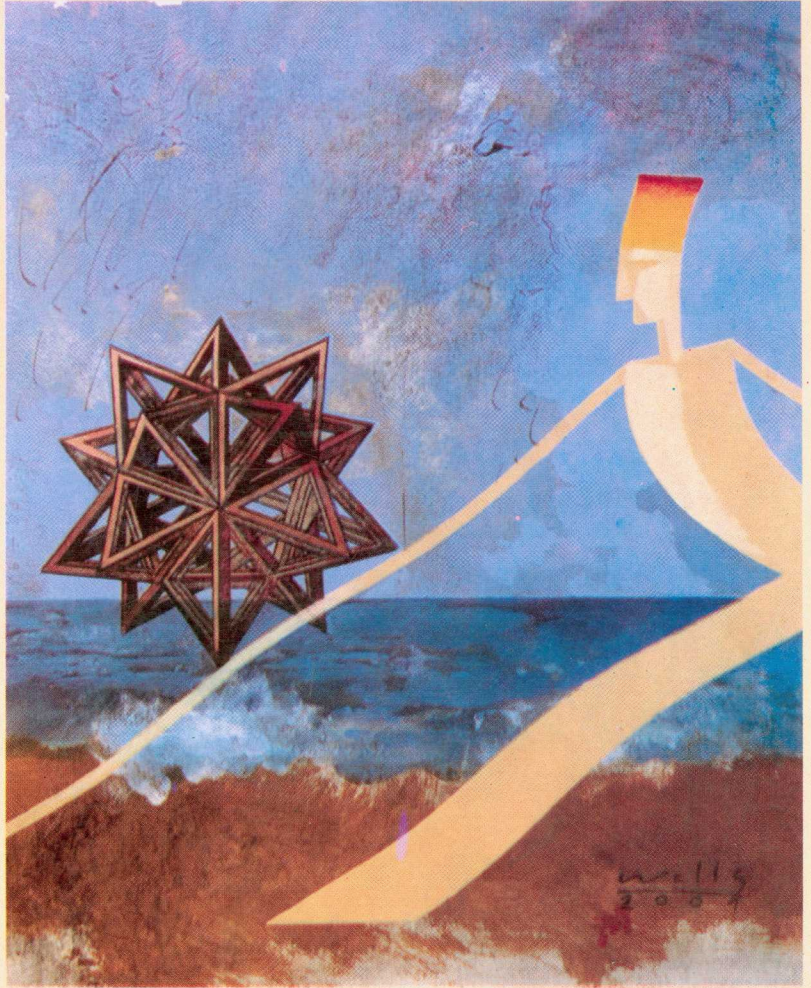


BIBLIOTECA  
DEL CONGRESO  
DE LA NACIÓN



nº 121

**Boletín de la BCN**



**Pensar** 2001-2002

**la ciencia I**

# **Pensar la ciencia I**

Boletín de la Biblioteca del Congreso de la Nación. -- Año 1, n° 1 (1918)-  
Año 11 (1929) ; 2a época, Año 1, n° 1 (mayo 1932)-Año 2, n° 6 (oct.1934) ;  
[3a época], n° 1 (sept./oct. 1934)- . -- Buenos Aires : Biblioteca del  
Congreso de la Nación, 1918-  
v. ; 25 cm.

ISSN 0004-1009.

1. Biblioteca del Congreso - Argentina - Publicaciones Periódicas. I. Biblioteca  
del Congreso.

**Boletín de la BCN**

nº121

**Pensar** 2001-2002

**la ciencia I**

ILUSTRACIÓN DE CUBIERTA:

Luis Wells (contemporáneo argentino)

Director Responsable:

*David T. Alazdraki*

Compiladores:

*Marta M. Palchevich y Luis H. Martínez*

Diseño, compaginación y corrección:

*Subdirección Editorial*

Las opiniones, ideas, doctrinas, conceptos y hechos aquí expuestos, son de exclusiva responsabilidad de los autores

© Biblioteca del Congreso de la Nación, 2003

Hecho en los Departamentos Impresiones y Encuadernación  
Buenos Aires, setiembre de 2003

IMPRESO EN LA ARGENTINA - PRINTED IN ARGENTINA

Queda hecho el depósito que previene la ley 11.723

**ISSN 0004-1009**

*[... debemos...] volver a discutir amplia y democráticamente para recuperar un proyecto de país para todos. ¿Por qué no pensar en inmigraciones que pueden ser fecundas para el país? Es un país enorme y enormemente despoblado. Con una cabeza de Goliat, para utilizar la expresión de Martínez Estrada, desproporcionada. Para ello necesitamos formar gente capacitada en distintas especialidades. Evitar que haya ministros que a los demógrafos los manden a lavar platos. Porque también la demografía es una ciencia aplicada, donde hay matemática e historia y problemas que requieren formación filosófica o sociológica, o de las ciencias políticas. Hay una falsa noción, muy difundida y que sigue vigente, de que nuestras mayores riquezas son los recursos naturales, mientras los recursos tecnológicos y científicos deben venir de afuera. Y la paradoja es que la Argentina, uno de los mayores recursos exportables que ha tenido, y de los cuales no se beneficia sino que finalmente se perjudica con su pérdida, son los recursos humanos y la materia gris, la "fuga de cerebros".*

Manuel Sadosky, Clarín, 20/01/2002

La situación actual del sector científico y tecnológico en la Argentina -motivo de reflexión de este Boletín- se asocia con la crisis profunda de nuestra cultura y nuestra sociedad, con la destrucción del aparato productivo, la extranjerización de los servicios, la precarización de la salud, el deterioro de la instrucción pública, la insospechada pauperización de nuestro pueblo.

Revertir esta crisis exige el avance del campo científico y tecnológico y recuperar el sentido transformador que tuviera desde la Organización Nacional hasta 1966, período en el que la ciencia constituyó, sucesivamente, un instrumento para la construcción de la Nación, un factor de progreso y de equidad social, un aporte a la producción y a la economía en general.

La racionalidad científicista del positivismo con la que la generación del 80 intentó, incluso, modelar "la forma" del Estado, es el aliento inicial con el que se abre el arco histórico que se cierra con la propuesta del desarrollismo nacional.

Después sobreviene la oscura noche de los bastones largos -con breves interrupciones- que en estos días esperamos ver concluida. Persecuciones políticas, genocidio y ortodoxia neoconservadora, fueron causa del éxodo de gran parte de nuestros investigadores, tan valorizados en otras latitudes.

Con instituciones científicas empobrecidas, cuando no devastadas, resulta impensable que nuestro país se ubique en el nuevo orden mundial con una posición propia e integrada a la región.

Para restablecer el vínculo entre conocimiento y progreso social -que animó el pensamiento de nuestras mejores generaciones- son condiciones ineludibles: volver a confiar en nuestras capacidades como pueblo, volver a pensar en el futuro con sentido estratégico, recreando la educación pública como vehículo de movilidad social e invirtiendo en proyectos de ciencia y técnica superadores del criterio de inmediatez.

**Editorial**

# **Universidad, Ciencia e Investigación en Educación: contradicciones y desafíos del presente momento histórico en Argentina**

*María Teresa Sirvent*

Una primera versión de este artículo fue escrita en el año 2001 antes de los sucesos del 19 y 20 de diciembre.<sup>1</sup> Nos enfrentamos ahora con una serie de situaciones nuevas en el campo de lo social que hubieran sido difíciles de prever en el momento de escribir dicha primera versión.

Son varias las manifestaciones de protesta popular y de emergencia de movimientos sociales que han desafiado la imposición del pensamiento único y han producido una ruptura en la aceptación sumisa y "naturalizada" de la injusticia social y la pobreza, y fundamentalmente del miedo acumulado en años de represión política y de cruentas dictaduras militares.

Como varias veces hemos señalado en trabajos anteriores, las necesidades humanas son claras evidencias de la tensión constante entre carencia y potencia característica de los seres humanos<sup>2</sup> y devienen en determinados momentos históricos en impulsos para la acción; en este caso, en acción colectiva donde se busca una nueva organización social y la construcción de un nuevo conocimiento.

Como investigadores sociales estamos ante un contexto social que desafía nuestro conocimiento, nuestros interrogantes y el sentido de nuestra tarea de descubrimiento.

Decíamos hasta hace poco tiempo, que la investigación educativa debía tener como uno de sus propósitos generar un conocimiento científico de denuncia de las situaciones problemáticas en educación que profundizan el círculo de la injusticia social y de la pobreza para la mayoría de la población.

<sup>1</sup> El 19 y 20 de diciembre de 2001 se desencadenó la renuncia del entonces presidente de la Nación Dr. Fernando de la Rúa y todo su gabinete. A partir de la noche del 19 de diciembre cuando una multitud de personas provenientes de los diversos barrios de la ciudad de Buenos Aires salieron "caceroleando" por las calles y llegaron hasta Plaza de Mayo comenzaron a generarse en Capital Federal y en todo el país asambleas barriales constituidas por una diversidad de sectores sociales. Estas manifestaciones constituyeron y constituyen nuevas formas de expresión de la protesta popular y de búsqueda de instancias alternativas de participación social.

<sup>2</sup> Ver entre otros Sirvent, María Teresa. *Cultura popular y participación social. Una investigación en el barrio de Mataderos (Buenos Aires)*. Facultad de Filosofía y Letras / Miño y Dávila. Buenos Aires / Madrid, 1999.



Hoy, me atrevo a decir que desde una concepción totalizadora de la educación como una educación permanente que trasciende la escuela y abarca todos los aprendizajes sociales a lo largo de la vida de una población, debemos intentar develar también estos procesos de aprendizaje social y de educación popular que se están dando en los movimientos sociales emergentes, en las asambleas populares y en las diferentes expresiones de reacción popular.

A pesar de mi reconocimiento de este nuevo escenario social con que nos enfrentamos en el día a día de nuestra vida cotidiana y que en varios sentidos nos lleva a "decretarnos en estado de aprendizaje" y de asombro continuo, he decidido de todas maneras mantener el texto central de la primera versión en la medida que considero que la columna vertebral de nuestras reflexiones sobre la universidad y la investigación científica continúan estando vigentes. El lector juzgará esta vigencia.

El objetivo de este artículo es doble: por un lado presentar las contradicciones que enfrenta la práctica investigativa y la formación de investigadores en la universidad nacional y pública de Argentina y, por el otro, proponer líneas para una política de investigación y una pedagogía de la formación en investigación que sean puestas al servicio de la desnaturalización de la injusticia, la explotación y la pobreza. En primer lugar, se señala el carácter profundamente regresivo, injusto y absurdo de este momento histórico que vivimos, neoliberal en su economía y neoconservador en su modelo político, y cuál es el "Talón de Aquiles" donde se puede actuar como investigadores de las Ciencias Sociales en Argentina. Luego, se aborda la cuestión de que este retroceso si bien se enmarca en un contexto mundial de un capitalismo de explotación y dependiente, se enclava, sin embargo, en historias nacionales diferenciadas. A continuación se describe una de las contradicciones esenciales que vivimos los docentes e investigadores en nuestra práctica cotidiana en Argentina, entre una aparente política de incentivos a la investigación y las condiciones objetivas de implementación de nuestras actividades, donde aparecen claros obstáculos para el desarrollo de la investigación y la formación de investigadores. Luego se aborda la inclusión de dicha política científica en el contexto más amplio de las políticas neoconservadoras. Se ilustra este análisis con situaciones cotidianas de la vida universitaria. Finalmente, se enuncian algunas propuestas destinadas a explorar la posibilidad de un ejercicio de la investigación y de una formación en investigación que estimulen nuestra constitución como sujetos negadores del neoconservadurismo y componentes de la conciencia crítica de la sociedad.

## 1. EL CONTEXTO HISTÓRICO ACTUAL Y EL PENSAMIENTO ÚNICO. LA INVESTIGACIÓN Y EL "TALÓN DE AQUILES" DEL PRESENTE MODELO SOCIO-POLÍTICO<sup>3</sup>

Todos sabemos que no podemos debatir cuestiones de investigación científica en un vacío histórico. Las preguntas claves de una política científica sobre qué se investiga, para qué/quién se investiga y cómo se investiga, cobran sentido en un contexto de descubrimiento que da cuenta de los factores socio-políticos, institucionales y académicos que sirven de anclaje a las decisiones del investigador.

Este contexto histórico que estamos viviendo implica claramente un retroceso de la humanidad. Es un retroceso de la evolución de los progresos de la historia. Es un retroceso en la conquista y concreción de los valores, necesidades y derechos que hacen a la larga lucha histórica por una justicia social y por una participación real en las decisiones sobre la justa o injusta distribución de los recursos y bienes de una sociedad.

Es por esto, entonces, que hablar de neoliberalismo para muchos de nosotros esconde la verdadera naturaleza de la explotación y la agudización de la dominación de clase que caracterizan a esta etapa del capitalismo. Y es por esto que se comparte la diferenciación –que no es banal, ni juego de palabras– entre neoliberalismo en lo económico y neoconservadurismo en lo político e ideológico. Hablar de neoliberalismo es un eufemismo que enmascara una profunda realidad de explotación y oculta su verdadera intencionalidad histórica: salvar al capital y a la clase propietaria del capital de la crisis de rentabilidad y recesión que se inicia en los 70. Es un eufemismo hablar de "economía de mercado", en tanto esconde la naturaleza de dominación del neoliberalismo. El neoliberalismo tiene que ver con la naturaleza de clase del capitalismo.

Con el neoliberalismo parece haberse desviado la evolución positiva de la historia.<sup>4</sup> En lugar de haberse adentrado en una etapa de extensión y mejora del bienestar general –como permite el desarrollo de las fuerzas productivas– se ha iniciado una marcha atrás que fortalece los aspectos más regresivos del sistema; esta situación está teniendo desoladoras consecuencias para una parte mayoritaria de la población de nuestros países. Varias son las estadísticas que nos muestran a diario el aumento constante de la brecha entre ricos y pobres. En la Argentina aumentó el Producto Bruto per Cápita (PBI) y empeoró la distribución del ingreso. Ninguna de las contradicciones del capitalismo ha desaparecido y han surgido tales

<sup>3</sup> Aspectos de esta presentación del contexto histórico han aparecido en artículos anteriores de la autora. Ver por ejemplo: a) Sirvent, M. T. "El valor de educar en la sociedad actual y el 'Talón de Aquiles' del pensamiento único" en revista *Voces*, Año V, nº 10, noviembre de 2001, pp. 5-13. b) Sirvent, M. T.; Toubes, A.; Santos, H. y Llosa, S. "El contexto neoconservador y la educación permanente: un análisis de la pobreza educativa en los jóvenes y adultos de los sectores populares". Ponencia presentada al XXIII International Congress – Latin American Studies Association LASA 2001. Washington, DC, 6-8 septiembre 2001.

<sup>4</sup> Montes, Pedro. *El desorden neoliberal*. Trotta, Madrid, 1999.

focos de conflictividad –desempleo, marginación, agudización de la pobreza y de la pobreza extrema, deuda externa impagable– que no se ha logrado estabilidad ni asegurado a largo plazo los intereses de la propia clase dominante.

Entonces, ¿qué es lo que hace que el así llamado neoliberalismo actual sea una mala reproducción del liberalismo clásico del siglo XIX?

El pensamiento liberal coincidió históricamente con una ola reformista. Valores como la libertad, los derechos humanos, el rol del Estado intervencionista (Estado de Bienestar), de un Estado democrático, si bien fueron el resultado de la presión y de las luchas populares, muchos pensadores liberales admitieron que las transformaciones de fondo tenían que producirse y las reacciones que el capitalismo salvaje provocaba fueron comprendidas hasta el punto de apoyar las reformas sociales, la extensión de la democracia y el intervencionismo de Estado. Para ellos la libertad económica que exigía el mercado debía tener su traducción en la libertad política y el reconocimiento de los derechos individuales.

Aquel viejo liberalismo del siglo XIX y de principios del siglo XX había logrado una especie de amalgama o extraña mezcla de ideas, por un lado la defensa del orden liberal económico capitalista y por el otro, la defensa de los derechos humanos y los derechos de los ciudadanos. Por esto se concretó en un liberalismo en lo económico, pero también en avances del Estado de Bienestar y avances en la conquista de los derechos de los trabajadores de nuestros países. El momento actual ha roto totalmente esta amalgama: la miseria y la libertad no son compatibles; porque aparte de la contradicción de los dos conceptos, el poder debe eliminar los riesgos de que los desesperados usen la libertad para rebelarse contra su situación. El repliegue del Estado en su defensa de los derechos de la mayoría de la población debe compensarse con una restricción de libertades y una desactivación del potencial de una democracia y con el refuerzo de la represión.

Esto es un neoconservadurismo en lo político e ideológico. Se ha roto esa amalgama del viejo liberalismo. Los componentes regresivos que estamos viviendo nos hablan de un neoliberalismo que pone en cuestión los progresos históricos conquistados, la histórica tendencia a la mejora. Observamos en nuestras sociedades, por un lado la agudización de la pobreza y por el otro lado la crisis de la participación social. No es casual. Nos muestra nuevamente la imposibilidad de poder compatibilizar miseria y libertad. Los filósofos neoconservadores ya planteaban claramente en sus escritos una lucha entre dos principios irreconciliables: el mercado y la organización. Visualizaban una enemistad mortal que no conoce camino intermedio. Para estos pensadores del neoconservadurismo restablecer el orden ya no significaba organizar la sociedad sino, por el contrario, desorganizarla. Es decir, lograr desarticular los intereses organizados que podían oponerse a la supuesta "autorregulación espontánea" del mercado.<sup>5</sup> La desarticulación del movimiento popular que se experi-

<sup>5</sup> Sirvent, María Teresa. "Múltiples pobreza, violencia y educación" en Izaguirre, Inés (comp.) *Violencia Social y Derechos Humanos*. EUDEBA, 1998, pp. 201-210.

menta en nuestra sociedad, la destrucción de las redes sociales, la crisis participativa, no es casual. Responde a una de las características y requisitos fundamentales para que esta situación perversa sobreviva.

Estas connotaciones del momento histórico actual han derivado en desoladoras consecuencias para una parte mayoritaria de la población. Han agudizado los factores que provocan "múltiples pobreza". Con este concepto de múltiples pobreza, acuñado desde hace tiempo en nuestras investigaciones, nos referimos no sólo a la pobreza económica que se evidencia en estadísticas que nos muestran a diario el aumento constante de la brecha entre ricos y pobres sino también a una compleja realidad de "pobrezas" en plural. Estas "pobrezas" se relacionan con carencias en la satisfacción de otras necesidades humanas como por ejemplo, una pobreza de protección referida no sólo a cuestiones de inseguridad y violencia cotidiana sino a la violencia que significa una cultura de la amenaza y el miedo a la pérdida del empleo, a la inestabilidad laboral, a la sanción por el disenso; una pobreza política o de participación social en relación con los factores que aún hoy en día reprimen e intentan desarticular nuevas formas de organización social, fomentando el individualismo, los internismos, la fragmentación, el escepticismo político y la desmovilización (aun en nuestros ámbitos profesionales); una pobreza de comprensión o entendimiento que hace referencia a los factores sociales que dificultan el manejo reflexivo de la información y la construcción de un conocimiento crítico sobre nuestro entorno cotidiano.<sup>6</sup>

El contexto neoconservador ha generado sus condiciones de reproducción, no sólo mediante la agudización de la pobreza y de la crisis de participación que obstaculiza la emergencia de nuevos sujetos históricos, sino también, y más profundamente, a través de mecanismos de poder que han actuado y actúan sobre las conciencias para legitimar como único posible este modelo, para impedirnos en muchos casos "ver" la contradicción, aceptando como "natural" el orden de cosas impuesto en la vida cotidiana y profesional.

Se nos impone el así llamado *pensamiento único*: una suerte de "... doctrina viscosa que insensiblemente envuelve cualquier razonamiento rebelde, lo inhibe, lo perturba, lo paraliza y acaba por ahogarlo" lo que profundiza nuestra pobreza de comprensión.<sup>7</sup>

El pensamiento único refiere a una manera de "ver" o "analizar" la realidad por la cual vamos legitimando la situación regresiva e injusta en que vivimos y convirtiendo a la pobreza, a la injusticia social y a la crisis de participación en aparentes "fenómenos naturales". Esta naturalización se refleja por ejemplo, en la frases en las cuales las víctimas se convierten en victimarios: el desocupado se siente responsable de no conseguir trabajo o el docente se atribuye la culpa de los fracasos de la escuela. El pensamiento único se expresa en categorías, en conceptos, en significados que utilizamos para describir e interpretar la realidad, que apoyan la apatía y el inmovilismo y nos lleva a

<sup>6</sup> Para más detalles ver Sirvent, 1998.

<sup>7</sup> En "Pensamiento crítico vs. pensamiento único" en *Le Monde Diplomatique*, edición española (L-Press), 1998.

considerar que las decisiones políticas, sociales y económicas son las únicas posibles y no hay alternativas. Esta legitimación de la actual distribución con sus beneficiarios y excluidos permite su reproducción y aun su agravamiento.

El pensamiento único es una construcción mental pero tiene anclajes en situaciones reales o materiales no analizadas o analizadas erróneamente a través de interpretaciones que manipulan las conductas y, muchas veces, alimentan la confrontación entre grupos que deberían unirse para luchar.

La construcción de este pensamiento único en nuestras maneras de interpretar la realidad cotidiana es la resultante de mecanismos de poder que ya científicos políticos en la década del 80 señalaban como la forma más perversa de ejercicio de poder. Lukes escribe:<sup>8</sup>

¿No es la forma suprema y más insidiosa de ejercer poder, de cualquier grado, impedir que la gente vea las injusticias a través de la conformación de sus percepciones, conocimientos y preferencias, en tal sentido que acepten su rol en el orden existente de cosas. Ya sea porque ellos pueden no ver otra alternativa o porque ellos ven este orden como natural e incambiable o porque ellos lo evalúan como orden divino y beneficioso?

Nosotros estamos ocupados de encontrar *cómo es ejercido el poder para prevenir a la gente de hacer y a veces aun de pensar*. (La traducción y el destacado son nuestros)

Este ejercicio del poder actuando en la construcción de nuestro pensamiento es el producto de procesos de aprendizajes, formales y no formales. Los investigadores, los profesionales de la educación, deberíamos entonces preguntarnos ¿cómo se desarrollan los procesos de aprendizaje social, constitutivos de este ejercicio de poder y constitutivos de este pensamiento único?

Consideramos que esta cuestión podemos verla desde una perspectiva de intereses de clase: se desarrollan procesos de aprendizaje social que "nos enseñan" a pensar la realidad de una manera acorde con los intereses de las clases dominantes; con los intereses de su único beneficiario: el gran capital internacional y nacional.

El poder dominante ha conseguido transformar sus intereses en nuestro sentido común. En otras palabras: los intereses objetivos de la clase dominante se han convertido en nuestros intereses subjetivos<sup>9</sup> legitimando así una sociedad que perjudica y empobrece a la mayoría de su población.

<sup>8</sup> Lukes, Steven. *Power. A Radical View*. The MacMillan Press, London, 1981, pp. 24-25. (Traducción española: Siglo XXI, Madrid, 1985)

<sup>9</sup> Un interés es objetivo porque deriva de condiciones sociales que objetivamente afectan a los individuos y grupos independientemente de la conciencia o reconocimiento individual o grupal de dichas condiciones objetivas. Desde la perspectiva objetiva, un individuo tiene interés en algo cuando es afectado por ese algo. La existencia del interés no es contingencia de la conciencia o reconocimiento del mismo por el individuo. Una persona o grupos de personas pueden estar afectados por algo ya sea que lo reconozcan o no. El interés subjetivo, es subjetivo porque se refiere a un estado psicológico en la mente de una persona que dice tener tal interés. Es equivalente a interesante; si una persona dice tener un interés en algo, desde esta perspectiva es porque lo encuentra interesante o le gusta. Parte del desarrollo de la conciencia de clase en términos marxistas, envuelve el proceso de "conversión" de los intereses objetivos en intereses subjetivos. (véase Sirvent, M. T., 1999, pp. 115-120).

La lucha de clases se da también en el campo del pensamiento, en el campo cultural, en la confrontación y lucha de significados contrapuestos; en la confrontación y lucha de categorías del pensar.

Gramsci<sup>10</sup> se preocupó por explicar cómo la clase dominante imponía sus objetivos sin el empleo de la fuerza. Para Gramsci, la versión del mundo de las elites pasaba a ser el sentido común de los grupos oprimidos. El hecho de tomar como algo dado la interpretación de cómo el mundo trabaja, los lleva a colaborar con sus opresores sin premeditación. La fuerza de la dominación ha tenido su éxito en "naturalizar" los valores de la clase dominante de manera tal que su superioridad es considerada obvia; se torna componente del sentido común.

Es indudable que esta visión regresiva está atacando hoy a nuestras nutrientes y nuestras vísceras: el sistema público universitario, la docencia pública universitaria y la investigación en las universidades nacionales y organismos del Estado.

Pero este sistema social, como siempre en la historia, tiene sus contradicciones que pueden ser los gérmenes negadores del neoconservadurismo, que pueden producir a sus sepultureros, a su propia negación. Asumo que los investigadores podemos ser parte de esta negación, podemos contribuir a su entierro, atacando como intelectuales y trabajadores de la cultura el "Talón de Aquiles" del pensamiento único.

Paradójicamente, el pensamiento único es uno de los puntos críticos donde los investigadores y trabajadores de la educación y la cultura tenemos elementos de lucha para actuar en contra. Este es el "Talón de Aquiles" donde podemos herir muy hondamente. Es nuestro derecho y nuestro deber como investigadores.

Este "Talón de Aquiles" se identifica en la posibilidad de análisis de los fenómenos cotidianos más allá de las apariencias; intentando descubrir sus contradicciones y por tanto la naturaleza profunda de su esencia.

La debilidad del pensamiento único está en su negación de uno de los valores esenciales del ser humano: la capacidad de problematizar la realidad. Es su fortaleza presente para reproducir la realidad, pues sin problematizar es imposible generar nuevos conocimientos y nuevas alternativas; pero puede ser su debilidad futura una vez que lo descodifiquemos.

Este "Talón de Aquiles" es, por tanto, el mundo del pensamiento; es el mundo de lo máspreciado que nos distingue como seres humanos: nuestra capacidad de interrogar, cuestionar e interpelar la realidad; de desnaturalizar lo "aparentemente natural para el sentido común"; de teorizar e interpretar los fenómenos de la vida cotidiana: es decir en definitiva nuestra infinita capacidad de hacer cultura y contracultura, es decir, DE INVESTIGAR.

<sup>10</sup> Ídem, Sirvent, 1999, p. 110.

## 2. LAS HISTORIAS NACIONALES DIFERENCIADAS: EL CASO DE ARGENTINA

Este retroceso se da en el contexto mundial de un capitalismo de explotación y dependiente que, sin embargo, se enclava en historias nacionales diferenciadas. Aun con características semejantes, las realidades en cada país se construyen en relación con contextos sociopolíticos diferentes: no es lo mismo hablar del impacto del neoconservadurismo en la Argentina, Uruguay, Chile, Ecuador, Colombia, Bolivia o Venezuela. Dentro del marco del neoliberalismo/neoconservadurismo cada país ha tenido y tiene su manera de "dar forma" a la injusticia y la exclusión. Nuestra perspectiva en este punto es que el neoconservadurismo en la Argentina se fue edificando con el apoyo de una situación facilitadora, consecuencia de la dictadura militar más cruenta de nuestra historia (1976-1983), y una historia social y política que dejó sus marcas en la destrucción de las organizaciones sociales; en el miedo que el compromiso y la participación social provoca; en la legitimación de patrones o mecanismos de "hacer política" como el matonismo, el internismo, el clientelismo y la coaptación que fueron debilitando nuestras organizaciones populares; en el "olvido histórico" de una memoria colectiva fragmentada.

Los resultados de nuestras investigaciones en el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación de la Universidad de Buenos Aires, ya señalaban en 1988 serias evidencias sobre la destrucción de las redes organizacionales que anudaban la trama participativa de la sociedad civil. En 1984, con el comienzo del proceso democrático, el país experimentó un resurgimiento significativo de las organizaciones y movimientos sociales reprimidos en las décadas anteriores y durante la cruenta dictadura militar de 1976. Es el caso, por ejemplo, de nuevos movimientos sociales que comienzan a desarrollarse en un intento de creciente participación, de articulación de demandas sociales en materia de vivienda, trabajo, salud y educación, y de reconstrucción de las redes sociales destruidas. Sin embargo, a partir del año 1988 sufren un nuevo proceso de destrucción y de desmovilización en respuesta a embates de afuera y de adentro. Este debilitamiento se ha debido, por un lado, a mecanismos de "no-decisión" generados por el poder establecido, tendientes a abortar una demanda considerada riesgosa para el statu quo<sup>11</sup> y, por el otro, a las estructuras autoritarias, las rencillas internas, el matonismo, el clientelismo y la

<sup>11</sup> Una no-decisión es una decisión que resulta en la supresión de una demanda por considerarla una amenaza latente o manifiesta a los valores e intereses de la estructura de poder institucional. La teoría de las "no-decisiones" plantea la existencia en los sistemas políticos de un conjunto predominante de valores, creencias, rituales y procedimientos institucionales que operan sistemática y coherentemente a través de mecanismos de "no-decisión" para beneficiar a ciertas personas y grupos en detrimento de otros. Dichos mecanismos son medios por los cuales las demandas de cambio en la actual distribución de beneficios y privilegios institucionales y societales se sofocan antes de que se expresen o no llegan a acceder a la arena relevante de la toma de decisiones. Es decir, no se convierten en cuestión de tratamiento institucional o público. (Ídem, Sirvent, 1999, pp. 129-137).

coaptación que invadió no sólo el movimiento popular sino también los ámbitos profesionales y académicos, entre ellos también la Universidad y el mundo de la ciencia y de la investigación. Estos mecanismos van socavando las organizaciones sindicales y populares y nuestros ámbitos de trabajo en una suerte de "tener el enemigo adentro", con un agravante anclado en nuestra historia de represión, sangre, muertes y desapariciones: la evocación constante de los fantasmas de la represión y el miedo en la población. Nuestras investigaciones muestran procesos históricos que dan cuenta de la construcción de una compleja trama de representaciones sociales. Esta trama es inhibitoria de la participación real en nuestras instituciones y de la posibilidad de percibir la participación como una necesidad humana. Nos encontramos con una historia, en su gran mayoría, de fractura de los movimientos sociales y del movimiento obrero que repercute en la fragmentación de la trama social; en la debilidad de una sociedad civil, de una sociedad desmovilizada que le sirve de apoyo a la implementación de las políticas de ajuste en el marco del modelo neoconservador.

Se considera que en el caso de la Argentina, la consolidación del neoconservadurismo se articula con una historia muy dolorosa, una historia de contradicciones, una historia de luchas políticas, una historia de dictaduras militares profundamente sangrientas. Existe evidencia que permite aseverar que el neoconservadurismo en Argentina encontró una tierra arrasada donde floreció sin muchos vendavales o nevadas. Asumimos entonces la hipótesis de que las condiciones de la sociedad argentina ya estaban dadas para la implementación del modelo neoconservador del ajuste y la pobreza, casi sin enfrentar una resistencia organizada.

La Universidad Nacional, la ciencia y la investigación en educación en Argentina tienen también su anclaje en esta historia.

### **3. LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y LA INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN EL CONTEXTO NEOLIBERAL DE ARGENTINA: LA CONTRADICCIÓN QUE SE ENFRENTA<sup>12</sup>**

La realidad de la exclusión capitalista redimensionada por la implementación del modelo neoconservador, tiene también su expresión en la universidad y la política científica. También en el contexto de la investigación científica vivimos un "retroceso histórico".

Partimos de la consideración de la investigación científica como una práctica social cuya intencionalidad esencial es la construcción de conocimiento científico. Fascinante tarea que supone ese "amasar" un "corpus teórico" y un "corpus empírico" mediante diferentes modos de "hacer ciencia" en ciencias sociales y en la búsqueda de un conocimiento original que ilumine el problema científico a develar.

<sup>12</sup> Partes de estas reflexiones sobre políticas de investigación educativa han sido publicadas en: Sirvent, María Teresa. "Política de investigación educativa y formación docente" en *Revista Argentina de Educación*. Año XVIII, n° 27, mayo de 2000, pp. 7-20.



Como práctica social, la investigación está inmersa y anclada en un determinado contexto socio-político e histórico que da cuenta de los condicionamientos que operan sobre el oficio del investigador y sobre su producción. En el caso de Argentina, este contexto histórico, social y político ha presentado fuertes factores inhibidores del desarrollo científico a lo largo de su historia. Como se expresa en una entrevista al Dr. Manuel Sadosky:<sup>13</sup> *"La batalla actual de tantos investigadores no es muy distinta a la que otros impulsaban medio siglo atrás, cuando el talento debía luchar contra los obstáculos que ponía un país siempre precario e impiadoso"*.

Nuestro argumento central es el siguiente: hoy enfrentamos la contradicción entre un sistema que pretende "incentivar" la producción científica y la formación de investigadores y que, al mismo tiempo, produce y reproduce condiciones objetivas que son la negación de la posibilidad de un real crecimiento de la ciencia y de la investigación en educación. En otras palabras, un sistema derivado de una política científica que, por un lado, pretende "incentivar" la investigación y, por el otro, no genera el espacio real para un desarrollo autónomo y sostenido de las investigaciones, los investigadores y los equipos de investigación que busca incentivar.

Si esto no se analiza, se corre el peligro de reproducir un mecanismo propio de la resignación: que los investigadores, los docentes, los nuevos maestrands y doctorands en educación, frente a las dificultades para investigar o continuar investigando, se conviertan de víctimas en victimarios, aceptando los argumentos que los acusan y los responsabilizan de una baja producción científica o de un bajo número de tesis finalizadas en nuestras maestrías y doctorados. La "naturalización" de la injusticia, la resignación, la adaptación y la pasividad también invaden a los investigadores. Como docentes, investigadores e intelectuales, como universitarios, hemos dejado de ser "la conciencia crítica de la sociedad". Rebelarnos supone como primer paso la objetivación de las contradicciones que todos percibimos y vivenciamos, pero que al mismo tiempo nos envuelven, nos perturban, nos paralizan y acaban por ahogar nuestros intentos colectivos de reacción.

Las características fundamentales de la política científica actual niegan la posibilidad del desarrollo científico no sólo en términos de escasez presupuestaria sino en relación con una cultura institucional que no facilita la libertad y el crecimiento del espíritu problematizador. Problematizar la realidad supone la capacidad y la mirada crítica para "desnaturalizar" lo que aparece como "natural"; es traspasar con una pregunta la apariencia "natural" de los fenómenos, para descubrir la trama de los factores que dan cuenta de por qué las cosas son como son y no de otra manera. Y que por tanto pueden ser de otra manera. Dice Mariano Levin<sup>14</sup> hablando del científico: *"...el oficio de investigador lo lleva a desarrollar una actitud crítica permanente hacia el trabajo propio"*

<sup>13</sup> "A fondo: Manuel Sadosky, matemático. Contra viento y marea, sigue habiendo científicos brillantes" en *Clarín*, 20 enero 2002.

<sup>14</sup> Levin, Mariano. "El científico como un artista" en *Perfil*, 9 mayo 1998.

y hacia el de sus pares. El científico es un cuestionador nato. [...] Tiene un deseo insaciable de saber. Y tiene un profundo compromiso con la libertad, porque más allá de una curiosidad natural, ambiciona ser libre, como el pintor, el músico o el escritor".

Por tanto, es difícil pensar en una real política científica de estímulo a la investigación en un contexto que "impone" la investigación por decreto y el rendimiento evaluado en cantidad de artículos o libros producidos a "plazo fijo".

Cuando hablamos de la política de investigación nos referimos al proceso y al producto de la toma de decisiones sobre, fundamentalmente, tres preguntas: ¿qué se investiga? ¿para qué / para quién se investiga? ¿cómo se investiga?

Toda política, y por lo tanto también la política neoconservadora define o redefine el campo de lo cognoscible y los beneficiarios de dicho conocimiento.

Algunas de las características de esta política que desde nuestra perspectiva "desestimulan" la investigación y la formación de investigadores, son las siguientes:

- Son varias las expresiones y artículos de denuncia que se han escrito haciendo referencia en general a una política científica carente de perspectiva, de una política que se define por la falta de una política positiva clara.<sup>15</sup> Se habla de una política "errática". Me atrevo a arriesgar que en materia de investigación educativa podríamos tener evidencias de la falta de apoyo a la investigación, evidencias de evaluaciones agraviantes para las ciencias de la educación y hasta la descalificación de la naturaleza científica de la educación; o el apoyo a "modas" externas alejadas de los reales campos de vacío científico que no son estimulados.

- Todos sabemos que en el campo de la investigación social y educativa somos partícipes de fascinantes debates sobre lógicas y metodologías de investigación. El panorama está abierto para el debate y la creación metodológica. Sin embargo, aparecen evidencias en algunos centros a nivel nacional y provincial de parámetros de evaluación que aún responden sólo a criterios de un "monismo metodológico" superado.<sup>16</sup> Criterios que desconocen la legitimidad y validación de otras maneras de "hacer ciencia" en ciencias sociales. Criterios que, muchas veces, ahogan el desafío de la creación metodológica y a los cuales debemos someternos. Evaluadores que aplican erróneamente los criterios de validación científica de la lógica de variables, de la "medición" o de la generalización estadística, a modos de operar cualitativos o de investigación participativa. Evaluaciones que no reconocen los debates actuales en epistemología y metodología de las cien-

<sup>15</sup> Oteiza, Enrique. "Presentación ante la Comisión de Ciencia y Técnica de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación", 30 abril 1998 (mimeo).

<sup>16</sup> Sirvent, María Teresa. "La investigación en Educación: la actualidad de un debate metodológico". Exposición realizada en el Panel de apertura "Educación: debates y utopías" II Congreso Internacional de Educación. Buenos Aires, julio 2000. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación y Departamento en Ciencias de la Educación.

cias sociales, o bien desconocen los criterios de validación científica que se asumen desde otras perspectivas de investigación.<sup>17</sup>

- Políticas científicas que no evidencian un claro apoyo a la conformación de equipos de investigación. Esto se asocia con los parámetros de evaluación de las investigaciones y de los investigadores, y con la falta de apoyo presupuestario que no ha permitido la formación de cuadros en universidades que recibimos arrasadas a comienzos de la normalización en 1984. Nos referimos a nuestros esfuerzos de formar equipos que no han podido continuar investigando en los espacios donde se iniciaron, por necesidad de sobrevivencia. Salvo contadas excepciones, nuestra experiencia es la de formar "para la pérdida".

- La carencia de apoyo presupuestario se refleja, entre otros aspectos, en el bajo número de profesores realmente full-time. Como se expresa en un trabajo de Enrique Oteiza:<sup>18</sup>

Más recientemente se combinó la existencia de un nivel de remuneraciones en términos reales para los profesores-investigadores de las universidades nacionales extremadamente bajo con la puesta en marcha de un sistema de incentivos concebido y aplicado con criterio de tipo burocrático que poco tiene que ver con la mejora del nivel académico o con el estímulo a una auténtica producción de conocimientos científicos y tecnológicos. Alguien ha llamado a este sistema de incentivos para investigadores universitarios un "taylorismo tardío" aplicado a un ámbito donde no corresponde.

Esta realidad de escaso presupuesto de investigación y remuneraciones bajas del profesor-investigador obliga al pluriempleo y a la dispersión de esfuerzos aun en condiciones de dedicación exclusiva. Esta situación es una fuente de desaliento y "desmotivación" continua para los investigadores formados y para los investigadores jóvenes. Como coordinadora de equipos de investigación me hiere continuamente la dificultad para una actividad investigativa continua, de toda hora, de todo momento. Todos sabemos que es en gran parte en esta continuidad donde se encuentra la fuente generadora de ese apasionamiento, de esa suerte de "erotismo" con que nos invade la emoción del descubrimiento y la creación científica.

- Los criterios de calificación del docente-investigador y de evaluación de la producción científica no favorecen un enriquecimiento de nuestra producción científica. Entre otros aspectos, los criterios de evaluación llevan implícitos requisitos sobre el "tiempo" reglamentado para nuestra producción científica. Los tiempos veloces de las evaluaciones institucionales

<sup>17</sup> Para más detalles ver:

Achilli, Elena. "Las diferentes lógicas de investigación social. Algunos problemas en la complementación de estrategias múltiples". Ponencia presentada en las Primeras Jornadas sobre Etnografía y Métodos cualitativos. IDES, Buenos Aires, junio, 1994 (mimeo)

Sirvent, María Teresa. a) "Los diferentes modos de operar en investigación social" *Cuaderno de cátedra*, Facultad de Filosofía y Letras, UBA, 1999, 5/29/03. b) "Problemática metodológica de la investigación educativa" en *Revista del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación*, Año VIII, n° 14, agosto 1999.

<sup>18</sup> Oteiza, op. cit., p. 10.

entran en contradicción con el tiempo que demanda la generación de conocimiento científico en relación a la complejidad del hecho social en general, y del hecho educativo en particular. El proceso de construcción científica, de ese "amasado" de teoría y empiria que va dando forma, cual escultura, al objeto pensado y trabajado por el investigador, requiere transitar por un largo camino dialéctico no lineal, de idas y vueltas, de noches y días, de claros y oscuros que no tolera ser "medido" por la cantidad de artículos en revistas con referatos o de libros que un equipo pueda escribir por año. A veces, lograr tan sólo la focalización en un objeto y un problema de investigación a partir de la complejidad de una situación problemática, demanda un duro trabajo teórico y empírico que puede extenderse a varios meses de dedicación severa y rigurosa y que no puede traducirse en un producto de medición tangible o cuantitativa en un plazo prefijado. La cultura del formulario o del diskette periódico no contribuye de manera alguna al desarrollo del espíritu científico y a la formación y consolidación de equipos de nuevos investigadores. Por el contrario, son términos en oposición.

• El punto anterior se articula con las dificultades para una verdadera pedagogía de la formación en investigación. La política institucional actual no presenta condiciones facilitadoras de una formación en investigación que no reproduzca el cursillismo. Existe un consenso sobre el llamado "conocimiento tácito en investigación" que se asocia con el convencimiento pedagógico referido a que aprender a investigar se aprende investigando.

...en el proceso por el cual se produce la ciencia seguramente hay aspectos cuyo aprendizaje requiere la comunicación personal entre el científico y sus alumnos. Lo tácito en la transmisión de los modos de hacer ciencia es ese coeficiente personal que no es totalmente comunicable.<sup>19</sup>

Esto implica pensar en una pedagogía de formación en la investigación que logre el equilibrio necesario entre los cursos y seminarios y el *aprender el oficio del investigador "manipulando la cocina" de la investigación en un equipo de investigación y en la rutina cotidiana*. Nuestras experiencias han mostrado que la inclusión de nuevos miembros y su formación demanda tiempo que a veces entra en contradicción con el tiempo mismo de la investigación, aun en condiciones favorecedoras del trabajo investigativo. Esta situación se agrava frente a la continua demanda institucional de mostrar productos que no respetan el tiempo de la generación de conocimiento y de la formación de nuevos investigadores. Desde esta perspectiva, una real pedagogía de la formación en investigación demanda también el apoyo a la persistencia, la continuidad en la rutina de todos los días, la estabilidad de los equipos y no su destrucción.

<sup>19</sup> Gibaja, Regina. "El conocimiento tácito en la formación de investigadores en ciencias humanas" en Gibaja, R. *La investigación en educación. Discusiones y alternativas*. Centro de Investigaciones en Ciencias de la Educación, Cuaderno nº 3, 1987, p. 30.

- Las comisiones de evaluación de pares no siempre determinan sus fallos de manera que incidan en el mejoramiento de la producción; a menudo se perciben comportamientos canibalescos, irrespetuosos de nuestro esfuerzo investigativo.<sup>20</sup>

- Inexistencia de un espacio real de participación del docente e investigador en la formulación de una política científica a nivel nacional e institucional.

En la perspectiva actual de política científica se prioriza una investigación cuyo producto beneficie a un mercado empresarial. Aquí aparece el "otro", posible beneficiario de la generación de conocimiento científico, en la figura de las necesidades de las empresas productoras de bienes y servicios. Es este el "para quién" o "para quiénes" que se enfatiza en las políticas de investigación. Sin embargo, en la historia de nuestra investigación social y educativa aparece el "otro" de las mayorías marginadas, discriminadas y víctimas de la explotación social como beneficiarios prioritarios de nuestra actividad investigativa.<sup>21</sup>

Hablamos de un "otro" distinto cuando nos referimos a un conocimiento científico que sirva de instrumento para la objetivación<sup>22</sup> de la realidad cotidiana por parte de la población estudiada; a un conocimiento científico que opere como instrumento cognitivo para la conciencia crítica y la acción colectiva.

Llevar al nivel de la conciencia mecanismos que hacen la vida dolorosa, invivible, no es neutralizarlos; actualizar las contradicciones, no es resolverlas [...] pero uno no puede tener como nulo el efecto que puede ejercer sobre aquellos que sufren, descubrir la posibilidad de imputar su sufrimiento a causas sociales y de sentirse así disculpado. [...] toda política que no saque plenamente partido de las posibilidades –por reducidas que ellas fueran– que son ofrecidas a la acción, y que la ciencia puede ayudar a descubrir, puede ser considerada como culpable de no-asistencia a persona en peligro.<sup>23</sup>

Es otro el sentido que aquí se le atribuye a la "transferencia" del conocimiento científico. Una transferencia al campo de las luchas socia-

<sup>20</sup> Sirvent, María Teresa. Ponencia presentada en el panel de apertura al "Encuentro de Departamentos, Carreras e Institutos de Ciencias de la Educación" celebrado en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Comahue en el año 1995 (mimeo).

<sup>21</sup> Sirvent, María Teresa. Presentación a la conferencia del Dr. Peter Park "Las bases epistemológicas de la investigación participativa", II Congreso Internacional de Educación, Buenos Aires, julio de 2000, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación y Departamento de Ciencias de la Educación.

<sup>22</sup> El término "objetivación" se refiere al proceso de aprendizaje y de construcción de conocimiento a través del cual la realidad cotidiana de una población se transforma en objeto de análisis, de estudio y de investigación para el investigador y para la población misma. Ver Sirvent, María Teresa. *Cultura popular y participación social*. Op. cit., p. 143.

<sup>23</sup> Bourdieu, Pierre. "Post-scriptum" en *La misere du monde*. Du Seuil, Paris, 1993, p. 944, citado por Alicia B. Gutiérrez en el Prólogo a la obra de Pierre Bourdieu *Intelectuales, política y poder*. Eudeba, Buenos Aires, 1999, 2000, pp. 18-19.

les que obviamente no tiene la retribución económica de la "prestación de servicios" al mundo empresarial.

#### 4. ¿UNA CONTRADICCIÓN APARENTE?

Hemos abordado brevemente, en el punto anterior, la contradicción existente entre sistemas de pretendidos incentivos a las investigaciones y a la formación de investigadores jóvenes y las características claves de una política científica que impide el real crecimiento de nuestra producción científica. Política científica que, por otra parte, prioriza al mundo empresarial como los beneficiarios privilegiados del conocimiento científico. Una segunda parte de nuestro argumento sostiene la consistencia de esta contradicción y de este perfil de política científica con el papel que planteos neoconservadores le atribuyen a nuestros países y a nuestros intelectuales. Como señalamos más arriba, también, lo que se espera de nosotros, investigadores en ciencias de la educación, implica un retroceso histórico. En las Primeras Jornadas Nacionales de Investigación Educativa organizadas por la Universidad Nacional del Comahue en 1997, Elena Achilli había expresado, haciendo referencia a la necesidad de defender la investigación social como práctica de generación de *nuevos conocimientos*:

Se trata de defender su "supervivencia" frente a los planteamientos neo-conservadores que limitan para nuestros países –y nuestras universidades públicas–, solamente, el "uso del conocimiento disponible" y no la producción de *nuevos conocimientos*.<sup>24</sup> (El destacado es nuestro)

Varios autores latinoamericanos se han sumado al pensamiento neo-conservador. Se espera que seamos buenos consumidores y no productores de conocimiento. Tal como menciona Juan Carlos Tedesco:<sup>25</sup>

[...] una de las discusiones más importantes se refiere a la opción por la formación para la producción de conocimientos o para el uso adecuado de los conocimientos disponibles, producidos en los países desarrollados. Los altos costos que implica actualmente la creación de conocimientos, unidos al avance sustancial ya logrado por los países desarrollados, coloca este debate en un punto distinto al que existía hace algunas décadas atrás, cuando se pensaba que la independencia científico-tecnológica pasaba fundamentalmente por la capacidad nacional de producción de conocimientos. Actualmente, en cambio, desde diversos ámbitos se postula claramente

<sup>24</sup> Achilli, Elena. "Investigación educativa/investigación social. De la complejidad metodológica al 'mercado de conocimiento'", Conferencia en: Primeras Jornadas Nacionales de Investigación Educativa. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional del Comahue, 2-3 octubre 1997 (mimeo), p. 4.

<sup>25</sup> Tedesco, Juan Carlos. "Educación y sociedad en América Latina: Algunos cambios conceptuales y políticos" en Filmus, Daniel (Comp.) *Para qué sirve la escuela*. Tesis, Buenos Aires, 1994, pp. 30-31.

la necesidad de optar por una política dirigida a formar para el uso adecuado del conocimiento disponible, antes que para su producción.

Estas posiciones, compartidas entre otros por autores como Joaquín Brunner,<sup>26</sup> tornan "inteligible" la contradicción señalada más arriba, a la luz de lo que las posiciones neoconservadoras esperan de nosotros en materia científica y tecnológica. Por eso me inclino a preguntar como en una conocida obra de teatro de la década del 60 ¿a qué jugamos?

##### **5. LA PRÁCTICA DE INVESTIGACIÓN Y LA FORMACIÓN DE INVESTIGADORES COMO COMPONENTE DE LA CONCIENCIA CRÍTICA DE LA SOCIEDAD**

Finalmente, deseamos proponer la posibilidad de pensar en una formación de investigadores que opere como una posibilidad de ruptura y enfrentamiento de las contradicciones enunciadas más arriba. Estas contradicciones pueden ser el germen negador del neoconservadurismo, pueden producir a sus sepultureros, a su propia negación.

La crisis de participación, las múltiples pobreza y la fragmentación han invadido nuestro campo profesional y nos impulsa a la adaptación, a la resignación y a la coaptación.<sup>27</sup>

¿Es posible pensar en una formación y en un ejercicio de la investigación que nos fortalezca para no adaptarnos y luchar; que nos ayude a constituirnos como intelectuales negadores del neoconservadurismo y componentes de la conciencia crítica de la sociedad?

Uno de los aspectos que percibimos como punto clave en nuestra práctica investigativa es profundizar la toma de conciencia y la fundamentación epistemológica de nuestros procesos metodológicos y de la "cocina de investigación" que va labrando el camino de construcción de nuestro objeto de estudio, de nuestros productos científicos. La transparencia del proceso metodológico y su socialización es una de las maneras de defender nuestra capacidad de hacer ciencia, de defender nuestra posibilidad de creación metodológica y de facilitar el acceso de la población interesada no sólo al conocimiento sino a los procedimientos metodológicos utilizados en el proceso de construcción del mismo. Es una manera de desmitificar una práctica históricamente concebida como el privilegio de una "elite" intelectual. Toda investigación que pretenda con-

<sup>26</sup> Brunner, José Joaquín. "Investigación social y decisiones políticas. El mercado del conocimiento" en *Nueva Visión*, n.º 146. Venezuela, 1996, pp. 108-121.

<sup>27</sup> El término "coaptación" fue introducido por Philips Selznick en 1948 y alude al mecanismo usado por una organización a través del cual se incorpora la oposición para mantener su estructura y estabilidad. Este proceso es usado para absorber nuevos elementos en la estructura política o de liderazgo, como medio para prevenir amenazas a su estabilidad o existencia. Para más detalle ver Sirvent, María Teresa en *Cultura popular y participación social*. Op. cit., p. 14.

tribuir al cuerpo del conocimiento social y educativo debe transmitir a los colegas y a la población no sólo el producto sino cómo se llegó a ese producto. La historia natural de la investigación<sup>28</sup> es un instrumento de validación y por qué no, de emancipación. Es decir, develar la "Historia Natural" de nuestra investigación anclada en *determinados contextos de descubrimientos*. ¿Por qué investigamos lo que investigamos y cómo lo investigamos? y ¿para qué / para quién lo investigamos?

La transferencia social del trabajo de investigación es también un espacio para validar "la verdad" de nuestras conclusiones y "la bondad" de los procedimientos aplicados para generarlas.<sup>29</sup>

Este aspecto demanda generar espacios de enseñanza y de aprendizaje del *métier* de investigación donde se combinen el seminario y el taller con la práctica investigativa.

Señalamos anteriormente que sólo se aprende a investigar, investigando.

Requiere asimismo una formación que revalorice la capacidad de traducir una situación problemática social y educativa de nuestra realidad cotidiana, en un problema científico, en preguntas científicas investigables que posibiliten la confrontación de la teoría y la empiria propia de la investigación y su probable impacto social. Implica reconocer a la realidad empírica como nutriente del problema científico y fuente de nuestra teorización y creación científica. Realidad empírica de la cual partimos y a la cual podemos "volver" para intervenir en ella a la luz de nuevos conocimientos. Se trata de posibilitar en la formación de los nuevos investigadores una profunda reflexión e instrumentación sobre dos de las cuestiones básicas del proceso de investigación: el qué investigar y el para qué / para quién investigar con especial referencia a prioridades que deben otorgarse a la problemática de la exclusión social y de las múltiples pobrezas en América Latina.

Asimismo, percibimos la necesidad de una formación que posibilite el aprendizaje de los diferentes modos de hacer ciencia de lo social y

<sup>28</sup> La historia natural de la investigación describe el camino que conecta diversas actividades investigativas y procesos. La historia natural de nuestras conclusiones presenta las evidencias tal como fueron emergiendo para nuestra observación durante los sucesivos momentos de la conceptualización del problema. El término "historia natural" no implica la presentación de cada dato, sino las formas que los datos fueron asumiendo en cada momento de la investigación. Esto abarca la descripción de la forma que van tomando los datos y de toda excepción significativa al presentar los enunciados de los hallazgos, inferencias y conclusiones derivados de los mismos. En este sentido, las evidencias son valoradas a medida que el análisis sustantivo es presentado. Es posible entonces seguir los detalles del análisis y ver cómo y sobre qué bases fue obtenida cada una de las conclusiones. Este procedimiento provee la oportunidad de que cualquier interesado pueda realizar sus propios juicios sobre la adecuación de las pruebas y la validez de las conclusiones. Ver Sirvent, María Teresa en *Cultura popular y participación social*. Op. cit., p. 159.

<sup>29</sup> Es interesante al respecto la Mesa de discusión que sobre "Transparencia, transferencia y validación" se realizó en el II Congreso Internacional de Educación, Buenos Aires, julio de 2000, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación y Departamento en Ciencias de la Educación.



de su fundamentación epistemológica para decidir con libertad y consistencia el camino a seguir en nuestra investigación sin influencia de "las modas" que tan fácilmente invaden nuestros campos de trabajo. Una formación que permita entender la metodología científica con una visión de totalidad que incluye decisiones articuladas sobre el qué investigar, el para qué / para quién investigar y el cómo investigar, y no meramente como un conjunto de técnicas de obtención de información.<sup>30</sup>

Es decir, una formación que capacite *para ser protagonista del debate y de la creación metodológica*.

Estamos pensando también en una formación que recupere la importancia de las instancias colectivas de participación de la población estudiada; instancias colectivas que permitan, por un lado, la objetivación de la realidad cotidiana por parte de la población "objeto" de investigación, "devolviendo" el saber a sus legítimos dueños, y por el otro, el enriquecimiento del conocimiento con nuevas preguntas, hipótesis y categorías de análisis emergentes de una construcción colectiva donde se confrontan el saber cotidiano y el saber científico.

Asumimos la posibilidad, entonces, de una práctica y de una formación en investigación que facilite la percepción de la investigación social y educativa como un instrumento de lucha, de denuncia y de conciencia crítica para enfrentar el pensamiento único, el convencimiento ideológico y la naturalización de la injusticia social en nosotros y en los otros.

Este es nuestro papel, como investigadores de la educación si queremos actuar sobre el "Talón de Aquiles" del pensamiento único, como mencionamos en la primera parte de este artículo.

Como investigadores debemos contribuir, en nuestros espacios, a la construcción de posturas críticas frente al pensamiento único y al convencimiento ideológico. Discutir colectivamente la posibilidad de una docencia y una investigación que sean puestas al servicio de la desnaturalización de la injusticia, la explotación y la pobreza. Debemos ser capaces de poner los instrumentos del pensamiento al servicio de construir en cada espacio de trabajo, cualquiera sea, un espacio de lucha cultural; un espacio que facilite junto con otros la problematización y la desnaturalización de la realidad; un espacio que genere hombres y mujeres de la pregunta y no ávidos de recetas preparadas por otros;<sup>31</sup> un espacio que genere pro-

<sup>30</sup> Sirvent, María Teresa. "El proceso de investigación, las dimensiones de la metodología y la construcción del dato científico", *Cuaderno de Cátedra*, Facultad de Filosofía y Letras, UBA, 1999, 5/29/02.

<sup>31</sup> Decíamos en 1998: La educación actúa entonces como una arena de lucha ideológica. Aparecen dos paradigmas enfrentados tanto en la educación formal como no formal: la búsqueda del hombre de la respuesta "versus" la búsqueda del hombre de la pregunta. El hombre de la respuesta busca las certezas, que los conocimientos "cierren". Para él, los conocimientos son paquetes enlatados de saber cuya adquisición le da seguridad y prestigio: es un capital, un capital de consumo; es tener más o menos. Cuanto más respuesta tiene a su disposición se siente más rico y equipado. El hombre de la pregunta busca el conocimiento para identificar el problema, analizar sus causas, comprender su génesis y actuar para superarlo. Es el artista y el científico de la vida cotidiana y en la vida cotidiana. El hombre de la pregunta es el hombre de la dialéctica. (Sirvent, op. cit., 1998)

puestas de contracultura y desmitificación de las falacias del pensamiento único; un espacio que no eduque para la adaptación sino para la resistencia, la autonomía y la creatividad. Es decir, un espacio donde se ejerza el papel de colaboradores en la construcción de actores sociales que van emergiendo y que pueden constituirse en los sepultureros del neoliberalismo.

Esto implica ser parte fundamental de "la conciencia crítica de la sociedad". Poner nuestra tarea como investigadores, docentes y creadores culturales al servicio de la desnaturalización de la injusticia, la explotación, la pobreza y el individualismo en nosotros y en los otros, para luchar en pos de una sociedad más justa y solidaria.

Como expresó Tzvetan Todorov,<sup>32</sup>

...Lo que cada ser humano tiene en común con todos los otros es la capacidad de rechazar estas determinaciones culturales; [...] Es cierto que mi medio me obliga a reproducir los comportamientos que él valoriza; pero la posibilidad de sustraerme también existe, y eso es esencial.

<sup>32</sup> Todorov, Tzvetan. *Nous et les autres*. Paris, Seuil, 1989, citado en Scavino, Dardo. *La filosofía actual. Pensar sin certezas*. Paidós, Buenos Aires, 1999, p. 188.

# La teorización filosófica sobre la ciencia en el siglo XX\*

Pablo Lorenzano

## EL LUGAR DE LA CIENCIA EN NUESTRA SOCIEDAD

La ciencia, siendo una actividad humana sumamente compleja, constituye uno de los fenómenos culturales más importantes de nuestro tiempo. Muchísimas personas se encuentran involucradas en el proceso científico: profesores, estudiantes, investigadores y administradores, proponiendo nuevas ideas o teorías o desechando viejas, escribiendo artículos, informes, tesis o libros de texto, impartiendo cursos en los distintos niveles de educación, buscando fondos o concediendo becas, premios o subsidios, sometiendo a examen hipótesis o alumnos, estimulando la formación o formándose, explicando o interpretando fenómenos, experimentando... Miles de millones de dólares se gastan anualmente en el mantenimiento de dicha actividad, en infraestructura y salarios. La actividad científica produce a su vez resultados de diversos tipos: adquisición de conocimientos y destrezas, viajes, negocios, modificaciones en las actitudes, prestigios, frustraciones, ilusiones, satisfacciones, stress, etc. En particular, la ciencia produce (y reproduce y transmite) un tipo especial de saber (o saberes) que se supone distinto al saber del sentido común, proveniente de la experiencia cotidiana y formulado en el lenguaje ordinario, un saber más sistematizado, con mayor alcance y precisión, y controlable intersubjetivamente. Para producir tal tipo de saber (o saberes) se introducen nuevos conceptos, se formulan hipótesis y leyes y, en última instancia, se construyen teorías, siendo el resultado de una práctica o actividad específica –a la luz de la cual adquieren sentido el resto de las prácticas científicas– que podemos denominar conceptualización o, en sentido amplio, interpretación o teorización. Este saber alcanza su mayor predominio como modo de conocimiento de la realidad (o de sus diferentes ámbitos, tanto de la naturaleza como de la sociedad, y aun de los individuos que la constituyen) en el siglo XX, considerándose a la ciencia como (quizás) el logro intelectual supremo de la humanidad.

\* Parte de este trabajo fue incorporado al artículo "La concepción estructuralista en el contexto de la filosofía de la ciencia del siglo XX", escrito por Pablo Lorenzano conjuntamente con José A. Díez, en Díez, J. A. y Lorenzano, P. (eds.), *Desarrollos actuales de la metateoría estructuralista: problemas y discusiones*. Universidad Nacional de Quilmes/Universidad Autónoma de Zacatecas/Universidad Rovira i Virgili, Quilmes, 2002, pp.13-78.

El aprecio y respeto que se siente en nuestro tiempo por la ciencia se manifiesta, sin embargo, no sólo en el mundo académico y universitario o en el apoyo que los gobiernos, las fundaciones privadas y los empresarios le brindan (de, al menos, los países llamados "desarrollados", "industrializados" o "centrales"), aun cuando sea costosa y no siempre proporcione beneficios prácticos inmediatos, sino también en la vida cotidiana y a través de los medios masivos de comunicación, cuando, por ejemplo, se denomina "científico" a alguna afirmación, línea de investigación o producto, y se pretende con ello darle algún tipo especial de mérito o de fiabilidad (tal el caso en donde se sostiene que los beneficios de un producto determinado han sido "comprobados científicamente"). Este reconocimiento y prestigio gozados por la ciencia no lo disfrutaban otros fenómenos culturales en tan alta medida.

Por otro lado, la ciencia se encuentra profundamente interrelacionada con la tecnología, y de este modo no se limita a conocer el mundo sino que también lo transforma. Las consecuencias de dicha actividad resultan hoy en día evidentes: basta mirar en derredor nuestro para tomar conciencia de la cantidad de objetos tecnológicos que utilizamos o que están incorporados, de algún modo u otro, en nuestra vida o inquietudes cotidianas.

## LOS ESTUDIOS METACIENTÍFICOS

A pesar de la alta valoración que se tiene en sociedades como la nuestra por la ciencia (entendida como *actividad* o *proceso* o como *resultado* o *producto*) y de toda la atención que se les brinda a ella y a los científicos, permanecen sin responder muchas preguntas sobre la naturaleza de la ciencia y sobre el modo en que esta funciona.

Por lo general, uno no se encuentra con tales preguntas formuladas explícitamente durante el estudio de alguna de las distintas disciplinas científicas o mientras hace ciencia, debido a que ellas no son preguntas *de* la ciencia sino que son, antes bien, preguntas que uno se formula *sobre* la ciencia. De ellas se ocupan los llamados *estudios metacientíficos* o *estudios sobre la ciencia*, que tienen a la *ciencia* como *objeto de estudio*, que reflexionan *sobre* la ciencia. Recordemos que la actividad que hemos denominado, en sentido amplio, *teorización* genera saber. Llamaremos *saber de segundo orden* a un saber que tiene a otro saber por objeto, y *saber de primer orden* al saber-objeto en ese contexto. Así diremos que los *estudios metacientíficos* constituyen un *saber de segundo orden* sobre un *saber de primer orden*, *la ciencia*. Sin embargo, y debido a su gran complejidad, la ciencia no es susceptible de ser abordada desde un único punto de vista: cada uno de los *aspectos de la actividad científica* abre una perspectiva desde la que se puede estudiar dicha actividad. Sin ánimos de exhaustividad, mencionaremos al menos cuatro aspectos diferentes de la actividad científica objeto de reflexión metateórica: el *psicológico*, el *sociológico*, el *histórico* y el *filosófico*. Estos diferentes aspectos dan lugar, respectivamente, a cuatro

*perspectivas distintas* a partir de las cuales se puede investigar dicha actividad: *psicología de la ciencia, sociología de la ciencia, historia (o, con mayor propiedad, historiografía) de la ciencia y filosofía de la ciencia*. Los llamados *estudios metacientíficos o estudios sobre la ciencia* están conformados precisamente por estas diversas teorizaciones de segundo orden sobre las teorizaciones (científicas) de primer orden. Pero si bien estas distintas perspectivas de la reflexión metacientífica se encuentran relacionadas de maneras diversas y complicadas, y no exentas de tensión, son disciplinas diferentes. En lo que sigue nos centraremos en una de ellas, a saber: en la *teorización filosófica sobre la ciencia*.

### **LA TEORIZACIÓN FILOSÓFICA SOBRE LA CIENCIA O FILOSOFÍA DE LA CIENCIA**

Esta disciplina metacientífica ha recibido distintos nombres. En alemán, por ejemplo, se llama "Wissenschaftstheorie", es decir, "teoría de la ciencia", aunque en los últimos años también se utiliza la expresión "Wissenschaftsphilosophie", o sea, "filosofía de la ciencia", por influencia de la usual denominación inglesa "philosophy of science". En francés se han utilizado, para referirse a esta disciplina, los términos "epistémologie" ("epistemología") y "philosophie des sciences" ("filosofía de las ciencias", en plural). En castellano se solía utilizar hace algunas décadas la denominación "metodología". Sin embargo, en la actualidad las expresiones más habituales son "epistemología" o "filosofía de la ciencia". Consideramos que estas denominaciones resultan más adecuadas que la anterior, ya que parecería ser que "metodología" se refiere sólo, o fundamentalmente, a los problemas relacionados con el método (o los métodos y, quizás, técnicas) de la ciencia. Sin embargo, como veremos más adelante, esta problemática no agota ni por mucho la diversidad y riqueza de los problemas abordados por la disciplina en cuestión. Por nuestra parte preferimos adoptar la expresión "filosofía de la ciencia" en vez de "epistemología", aun a costa de ir contra un uso muy extendido en nuestro país, debido fundamentalmente a la ambigüedad de este último término, pudiendo significar no sólo lo que aquí denominamos "filosofía de la ciencia", sino también algo más amplio (la teorización filosófica sobre el conocimiento en general o, más brevemente, "teoría del conocimiento", a veces llamada "gnoseología") o algo más limitado (la teorización filosófica sobre el conocimiento científico en particular, tratando de develar su especificidad respecto de otros tipos de conocimiento, pero dejando de lado otros aspectos filosóficos de la práctica y productos científicos). Una vez hechas estas aclaraciones terminológicas presentaremos una breve historia de la disciplina aquí denominada "filosofía de la ciencia" tal como fue practicada durante el siglo XX.

## BREVE HISTORIA DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA DEL SIGLO XX

La filosofía de la ciencia posee una larga tradición. Podemos decir que nació con las reflexiones que efectuó Platón sobre las matemáticas en el siglo V a.C. Sin embargo, desde sus inicios hasta el primer cuarto del presente siglo, esta era fundamentalmente una parte de la *teoría general del conocimiento* (también denominada *gnoseología* o *epistemología en sentido amplio*). Por lo general sus practicantes eran *filósofos* con intereses y formación en la ciencia o *científicos* con intereses y formación filosófica, que si bien reflexionaban filosóficamente sobre la ciencia, dicha reflexión no constituía su actividad central. Cuando lo hacían, sin embargo, era o bien con la intención de poder extender los resultados de dicha reflexión a otros ámbitos y poder así elaborar una teoría general del conocimiento o con la pretensión de defender las afirmaciones de la ciencia entonces contemporánea o de identificar excesos epistemológicos en la ciencia e indicar el modo en que una ciencia reformada podría proveer conocimiento (en el caso de los filósofos), o bien con claros fines pedagógicos y profesionales intentando captar la atención y estimular el interés en la ciencia, y de guiar la práctica científica en determinada dirección (en el caso de los científicos).

Podría decirse que la filosofía de la ciencia surge como disciplina con especificidad propia, profesionalizándose, en el período de entreguerras, aun cuando la primera cátedra de Filosofía e Historia de la Ciencia data de 1895, fecha en que el físico, filósofo e historiador de la física Ernst Mach es nombrado catedrático de "Filosofía, en especial Historia y Teoría de las Ciencias Inductivas" en la Universidad de Viena. Esta profesionalización se da a partir de la conformación en los años veinte de lo que desde 1929 pasaría a denominarse oficialmente *Círculo de Viena*, y se consolida tras la llegada a los Estados Unidos de los principales filósofos de la ciencia centroeuropeos. A partir de ese momento, hay personas que se dedican sistemáticamente a reflexionar de manera filosófica sobre la ciencia, teniendo sus ingresos asegurados y pudiendo presentarse ante el mundo como filósofos de la ciencia sin provocar demasiado desconcierto en el auditorio, aunque sí suscitando un cúmulo de preguntas en torno al carácter de dicha actividad.

En su desarrollo desde entonces, podemos señalar tres etapas principales por las que ha atravesado la filosofía de la ciencia:

1. un período clásico, que abarca desde fines de los años veinte hasta finales de los años sesenta, en el que se establece la llamada concepción heredada (Carnap, Reichenbach, Popper, Hempel, Nagel, etc.);
2. un período historicista, iniciado en los años sesenta y dominante durante los años setenta y principios de los ochenta (Hanson, Toulmin, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Laudan, etc.);
3. un período contemporáneo, que se inicia a comienzos de los años setenta y se extiende hasta nuestros días (Kitcher, Hacking, Hull,

Ackermann, Thagard, Churchland, Boyd, Suppes, van Fraassen, Giere, Suppe, Sneed, Stegmüller, Moulines, Balzer, etc.).

## 1. PERÍODO CLÁSICO

A partir de 1924, Moritz Schlick, el sucesor de Mach en la cátedra de "Filosofía de las Ciencias Inductivas" de la Universidad de Viena, organizó un círculo de discusión que se reunía regularmente los jueves por la tarde, primero en una vivienda privada y luego en la casa que se encontraba detrás del Instituto de Matemáticas, para discutir temas pertenecientes a la filosofía de la ciencia, mediante la presentación de ponencias y su posterior discusión o el análisis conjunto de textos (ya fueran libros o artículos) que versaran sobre tales temas. A las reuniones del entonces llamado "círculo de Schlick" no sólo asistían algunos alumnos de este último (como Herbert Feigl y Friederich Waismann) sino también matemáticos, físicos, abogados, historiadores, ingenieros, economistas (dentro de los que se encontraban Otto Neurath, Rudolf Carnap, Hans Hahn, Philipp Frank, Karl Menger, Kurt Gödel, Maria Hahn-Neurath, Felix Kaufmann, Victor Kraft, Gustav Bergmann, Richard von Mises, Kurt Reidemeister y Edgar Zilsel), algunos de los cuales (Neurath, Hahn, von Mises, Hahn-Neurath y Frank) ya se habían encontrado regularmente con la misma finalidad desde 1907 hasta 1914, en lo que después se denominaría "primer Círculo de Viena" o "Círculo de Viena primitivo". En sus concepciones podemos encontrar las siguientes influencias principales: el *positivismo crítico alemán* de fines del siglo XIX (Ernst Mach, Hermann von Helmholtz y Richard Avenarius), el *convencionalismo francés* (Henri Poincaré y Pierre Duhem), la *epistemología italiana* (Giuseppe Peano y Federico Enriques), la *nueva lógica* —llamada "lógica matemática", "formal", "clásica" o "lógica"— (Gottlob Frege, Bertrand Russell) y el por ella fecundado *análisis lógico del lenguaje* (Gottlob Frege, Bertrand Russell y Ludwig Wittgenstein). La existencia del grupo en torno de Schlick se hace pública a partir de 1929, con la aparición del manifiesto "La concepción científica del mundo. El Círculo de Viena" ("Wissenschaftliche Weltauffassung. Der Wiener Kreis"), de donde además tomaría el nombre con el cual ingresaría a la historia de la filosofía en general y a la de la filosofía de la ciencia en particular: *Círculo de Viena*. Este escrito programático, firmado por Carnap, Neurath y Hahn, como miembros de la "Asociación Ernst Mach" —que había sido fundada un poco antes (en 1928) a iniciativa de la *Unión de librepensadores de Austria* conjuntamente con miembros de otros círculos cercanos con la intención de "difundir los conocimientos de las ciencias exactas"— es presentado en el "Primer Encuentro Internacional sobre la Teoría del Conocimiento de las Ciencias Exactas", realizado en Praga. A partir de allí las actividades públicas, a nivel nacional e internacional, de los miembros del Círculo de Viena se vieron multiplicadas en diversas direcciones, aunque con especial énfasis en dos aspectos: la organización de encuentros y congresos, y la publicación y difusión de trabajos

sobre filosofía de la ciencia. En relación con el segundo de estos aspectos habría que destacar la publicación de la primera revista especializada en filosofía de la ciencia, *Erkenntnis* (Conocimiento), editada conjuntamente con la *Sociedad de filosofía empírica* de Berlín, bajo la dirección conjunta de Rudolf Carnap y Hans Reichenbach, y en cuya primera época, entre los años 1930-1940, se publicaran ocho volúmenes. En su labor continuadora de la gran tradición de la Ilustración francesa y opositora a las corrientes irracionalistas y retrógradas del siglo XX, así como en sus intentos de desarrollar una filosofía de la ciencia lo más precisa posible mediante la aplicación al análisis de la ciencia de la "nueva lógica", el Círculo de Viena no se encontraba solo sino que mantenía relaciones con individuos y grupos afines, algunos de ellos artísticos, de Viena, Praga, Alemania, Polonia, los países escandinavos, Italia, Francia, Inglaterra, Estados Unidos y aun China. Entre otros interlocutores se contaron, Johann von Neumann, Werner Heisenberg, Karl Popper, Ludwig Wittgenstein, Joseff Popper-Lynkeus, Albert Einstein, Heinrich Gomperz, Paul Oppenheim, Ludwig von Bertalanffy, Egon Brunswik, Karl Bühler, Wilhelm Reich, Paul Lazarsfeld, Hans Kelsen, Paul Hertz, Else Frenkel-Brunswik, Max Adler, Hans Reichenbach, Carl Gustav Hempel, Walter Dubislav, Kurt Grelling, Robert Musil, el grupo Bauhaus, Kazimierz Ajdukiewicz, Alfred Tarski, Tadeusz Kotarbiński, Jan Łukasiewicz, Stanislaw Leśniewski, Ludwik Fleck, Jørgen Jørgensen, Niels Bohr, Eino Kaila, Arne Næss, Ludovico Geymonat, Abel Rey, Louis Rougier, Alfred J. Ayer, Frank Ramsey, Bertrand Russell, L. Susan Stebbing, Joseph H. Woodger, Willard V. Quine, Charles Morris y Tscha Hung.

Luego del ascenso del nazismo en Alemania y de la anexión ("Anschluß") de Austria por parte de aquella, algunos de los miembros y simpatizantes del Círculo de Viena empezaron a tener dificultades laborales, ya sea por sus posiciones filosóficas, políticas o por su origen judío, o a ser directamente perseguidos y sus obras prohibidas y aun quemadas. En 1936 Moritz Schlick es asesinado en las escaleras de la Universidad de Viena por un antiguo estudiante con problemas psicológicos, al mismo tiempo que influenciado por la prédica nazi; el asesino es liberado prematuramente por los nazis, viviendo a partir de 1945 como ciudadano austríaco libre. Con el asesinato de Schlick el Círculo de Viena fue finalmente destruido como grupo, aun cuando continuaría existiendo en los papeles y sin la presencia de antaño hasta 1938. Sus integrantes y muchos de aquellos con los que se encontraban relacionados se ven forzados a exiliarse para continuar viviendo y, eventualmente, trabajando en el desarrollo de la filosofía de la ciencia.

El movimiento filosófico iniciado por el Círculo de Viena que, a pesar de la multiplicidad de aspectos, las diferencias y la variedad de matices, recibió primero el nombre unitario de *positivismo lógico* o *neopositivismo* y a partir de comienzos de los años treinta el de *neoempirismo* o *empirismo lógico*, fue continuado en otro contexto político y social, fundamentalmente en los Estados Unidos, por los emigrados europeos, dando lugar a lo que entre 1940 y 1960 constituiría la filosofía de la ciencia hegemónica en los países anglosajones. Aun cuando se suele designar la



expresión más acabada de este período como la *concepción heredada*, en él la filosofía de la ciencia estuvo marcada no por una sola concepción sino por un conjunto de problemas abordados, posiciones y postulados que tenían un aire común. El *positivismo* o *empirismo lógico* y sus simpatizantes (dentro de los que se cuentan a Rudolf Carnap, posiblemente el más notorio filósofo de la ciencia del Círculo de Viena, y a Karl Popper, el filósofo de la ciencia más importante e influyente de este período, aunque también a H. Reichenbach, C. G. Hempel, P. Frank, H. Feigl, R. Braithwaite, E. Nagel, N. Goodman y tantos otros), el *racionalismo crítico* de K. Popper, el *realismo científico* de W. Sellars, M. Bunge u otros, y los *estudios* a medio camino entre la *lógica pura* y la *epistemología* (como los de A. Tarski, K. Ajdukiewicz, R. Montague o J. Hintikka) poseían un "aire de familia". Dicho aire podría denominarse "clásico", en el sentido de que, si bien muchas de sus tesis y métodos son hoy considerados como "superados" por una gran parte de filósofos de la ciencia contemporáneos, estos constituyen un punto de referencia obligado para los desarrollos ulteriores, siendo imposible imaginar la filosofía de la ciencia actual sin tomar en cuenta los aportes realizados en dicho período.

Algunos de los temas abordados durante este período fueron la demarcación entre ciencia y no-ciencia, la naturaleza de los conceptos científicos, la estructura de las teorías científicas, la relación entre teoría y experiencia, la metodología de la contrastación de hipótesis y su posterior evaluación, y la naturaleza de la explicación y predicción científicas. En casi cada uno de estos temas se suscitaron sonadas polémicas y discusiones: se propusieron distintos criterios de *demarcación entre la ciencia* y la *no-ciencia* (entendida esta última a su vez como *pseudociencia* por algunos, en especial Popper, y como *metafísica* por otros, particularmente Carnap); casi todos, pero no todos, aceptaban la distinción entre conceptos observacionales y conceptos teóricos, aunque divergían profundamente en la opinión acerca del papel que los últimos jugaban en la ciencia, según mantuvieran posiciones realistas, operacionalistas o nominalistas; aunque el *método hipotético-deductivo* era aceptado casi universalmente como el *método según el cual son contrastadas* (o sometidas a examen) *las hipótesis*, no había acuerdo respecto del modo de evaluar las contrastaciones exitosas de las hipótesis, ya fuera siguiendo el *confirmacionismo* de Carnap o el *corroboracionismo* de Popper; si bien todos consideraban a las *teorías* como *conjuntos de enunciados organizados* deductiva o *axiomáticamente*, no todos concordaban en el modo específico en que esto debía ser comprendido y precisado; aun cuando se aceptaba la *elucidación* de los conceptos de *explicación* y *predicción* científicas realizada por Hempel, dicha elucidación todavía dejaba margen para diferencias de detalle o aun para que fuera cuestionada en su universalidad.

A fines de los años cincuenta, no obstante, ya comienzan a plantearse una serie de críticas a la filosofía de la ciencia de este período, que muestran sus propias limitaciones, debidas fundamentalmente a: la aplicación casi exclusiva de un *formalismo lógico excesivamente rígido* y

*limitado* (la lógica de predicados de primer orden); la concentración en la *filosofía general* de la ciencia en desmedro de las filosofías especiales –e.e. en el análisis de los *aspectos comunes* de la ciencia–, haciendo abstracción de las especificidades y particularidades de las diferentes disciplinas, y de esta manera proponiendo análisis de supuesta validez universal, pero con escasos ejemplos de tratamiento de casos científicos particulares –aun cuando esos "aspectos comunes" a todas las ciencias fueran propuestos fundamentalmente a partir de la reflexión sobre la física–; la casi total circunscripción de los análisis a los aspectos *sincrónicos* de la ciencia –e.e. de los aspectos de la ciencia considerados en un momento histórico determinado–, con insuficiente o nula consideración de los *diacrónicos* –e.e. del análisis de los aspectos de la ciencia dentro de cierto intervalo temporal, que contemple el devenir histórico–; la aceptación de la distinción entre aquello que, a partir de la propuesta terminológica de Reichenbach de 1938, se denomina *contexto de descubrimiento* (relacionado con el modo en que a un científico se le ocurren los distintos conceptos, hipótesis, leyes o teorías, dadas ciertas condiciones o circunstancias, que pueden ser de muy diverso tipo: individuales, psicológicas, sociales, políticas, económicas, etc.) y el llamado *contexto de justificación* (relacionado con el modo en que, una vez que a un científico se le ocurre algo –sea un concepto, una hipótesis, una ley o una teoría–, e independientemente de cómo se le ocurrió, se determina la justificación, validez, legitimidad o fiabilidad de dicho descubrimiento), y la consiguiente restricción de la filosofía de la ciencia al análisis del *contexto de justificación*, haciendo caso omiso o dejando para otras disciplinas metacientíficas (la psicología de la ciencia, la historia de la ciencia y la sociología de la ciencia, especialmente) el análisis del contexto de descubrimiento.

## 2. PERÍODO HISTORICISTA

Las críticas a la concepción heredada provenían fundamentalmente de personas interesadas en la historia de la ciencia, que empezaron a ser conocidas bajo el nombre de *nuevos filósofos* de la ciencia; se suele decir que constituyen una verdadera revuelta contra la filosofía de la ciencia del período clásico, al extremo no sólo de acusarla de demasiado simplista, sino de insinuar hacer filosofía de la "ciencia-ficción" y no de la ciencia real tal como la practican o practicaron los científicos. Sin embargo, si se toma en cuenta la multiplicidad y variedad de posiciones sostenidas por los positivistas o empiristas lógicos, –mayor aún que todo lo que fuera luego codificado en la concepción heredada pero que incluso aquí nos encontramos ante una pluralidad de enfoques–, sería mejor caracterizar los cambios ocurridos en la filosofía de la ciencia durante los años sesenta como de *recuperación* o *profundización* de problemas tratados y de soluciones previamente avanzadas más que de auténtica *revolución*. No obstante lo cual, habría que señalar que la incidencia de estos *nuevos filósofos* (entre los que se destacan N. R. Hanson, I. Lakatos, P. Feyerabend, S. Toulmin, L. Laudan y, especialmen-

te, T. S. Kuhn) fue decisiva en este resurgimiento. La consideración de la perspectiva histórica o historicista que en general los caracteriza marca definitivamente el desarrollo de la reflexión metacientífica posterior. Su influencia se hizo sentir en la puesta en primer plano de cuestiones tales como la importancia de los estudios históricos y de los determinantes sociales, la puesta en duda de la distinción tajante entre el contexto de descubrimiento y el contexto de justificación, el problema de la carga teórica de las observaciones y el problema de la inconmensurabilidad entre teorías, las nociones de progreso y racionalidad científicos, la relevancia y alcance de los análisis formales y el problema del relativismo. Sin embargo, a la mayoría de sus tesis y estudios diacrónicos subyace, sin que impliquen en sentido estricto, una nueva concepción acerca de la naturaleza y estructura sincrónica de las teorías científicas, que se supone más apegada a la práctica científica tal como la historia nos las presenta. Esta nueva noción, a la que los nuevos filósofos se refieren con variada terminología (*paradigma* en Kuhn, *programa de investigación* en Lakatos, *tradición de investigación* en Laudan), sin embargo, es imprecisa, en ocasiones de modo tan extremo que termina por desdibujar casi en su totalidad lo que parecen intuiciones correctas. El principal motivo de los positivistas o empiristas lógicos para desarrollar una filosofía formal de la ciencia era justamente evitar un discurso metacientífico vago e impreciso. Y gran parte de las polémicas que surgieron tras la aparición en el panorama de los nuevos filósofos fueron generadas por la imprecisión y equívocidad de algunas de sus nociones centrales.

La mayoría de los filósofos de la ciencia sensibles a la perspectiva historicista concluyeron que la complejidad y riqueza de los elementos involucrados en la ciencia escapa a cualquier intento de formalización. Se consideraba no sólo que las formalizaciones, como las realizadas en la concepción heredada, eran totalmente inadecuadas para expresar estas entidades en toda su complejidad, sino que no parecía razonable esperar que ningún otro procedimiento de análisis formal capturara los elementos mínimos de esta nueva caracterización. Esta es la moraleja antiformalista que se extendió en muchos ambientes metacientíficos tras la *revuelta historicista*. Como consecuencia, bajo el ala de estos filósofos se desarrolla toda una rama de los *estudios de la ciencia* (con importantes, aunque puntuales, antecedentes antes de los años sesenta), que se centra en el estudio de los determinantes sociales de la ciencia apoyándose en una considerable investigación empírica. Esta línea de investigación desemboca en el asentamiento durante los años ochenta de la sociología de la ciencia como disciplina.

### 3. PERÍODO CONTEMPORÁNEO

Esta no fue, sin embargo, la reacción de toda la comunidad metacientífica. Parte de ella, conformada por filósofos, sostuvo —en consonancia con el trabajo emprendido por los sociólogos de la ciencia— que la investigación de la ciencia debía ser llevada a cabo utilizando métodos, o basándose en resultados, pertenecientes a las ciencias naturales

(P. Kitcher, R. Giere, P. Thagard, P. Churchland y P. M. Churchland, entre otros). A estas propuestas de análisis, englobadas bajo el rótulo –debido a Quine– de "epistemologías naturalizadas", pertenecen tanto los enfoques psicologistas o cognitivistas como algunos de los evolucionistas a los que aludiremos más adelante. Otra parte de la comunidad metacientífica ha abogado por una filosofía de la ciencia que tome más en cuenta los factores que conducen a la formulación de teorías (uso de instrumentos, experimentos, etc.) y no tanto las teorías mismas (I. Hacking, R. J. Ackermann, etc.). Otros, desconfiando de los intentos por desarrollar una filosofía general de la ciencia, encontraron refugio o bien en el análisis de las disciplinas individuales o bien en el tratamiento de problemas filosóficos particulares.

Dentro de la primera de las estrategias mencionadas, cabría destacar que, mientras que la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica continuaron atrayendo la atención filosófica, el mayor crecimiento fue experimentado por las filosofías especiales de la biología, de la psicología y, en menor medida, de las ciencias sociales. Tan importante fue el desarrollo alcanzado por la filosofía de la biología, que podría decirse que esta disciplina comenzó a desbancar a la física en lo que respecta a ocupar el lugar central dentro de la reflexión filosófica, haciéndole recuperar a algunos filósofos la esperanza de desarrollar una filosofía general de la ciencia, tomando a la biología como modelo o patrón. Es así que nos encontramos con una serie de propuestas de análisis del desarrollo del conocimiento en general y/o del conocimiento científico en particular (que encuentran sus primeras formulaciones en las obras de K. Lorenz, D. Campbell, K. Popper y S. Toulmin y las más recientes en las de D. Hull, por ejemplo), conocidas con el nombre de "epistemologías evolucionistas", que toman como base para su análisis (algún tratamiento específico de) la evolución biológica.

En cuanto a la segunda de las estrategias referidas, habría que señalar que una de las cuestiones que sin duda han sido más discutidas en este período dentro de la filosofía de la ciencia es la del realismo científico (partiendo de sus progenitores de los años sesenta W. Sellars, G. Maxwell y J. J. C. Smart y sus defensores más recientes como R. Boyd o I. Hacking, hasta sus más acérrimos detractores como B. van Fraassen), en conexión con la problemática semántica más general del realismo (del tipo discutido por W. V. Quine, D. Davidson, S. Kripke o H. Putnam).

Por último, nos referiremos a otras corrientes más recientes en filosofía de la ciencia que muestran, tras el repliegue de los primeros efectos antiformalistas, que al menos parte de los nuevos elementos señalados durante el período historicista son susceptibles de un razonable análisis y reconstrucción formales. Asimiladas las contribuciones incuestionables de los historicistas y expurgados sus principales excesos, se recupera durante los años setenta la confianza en la viabilidad de los análisis formales o semiformales de la ciencia, al menos en algunos de sus ámbitos, entre ellos, el relativo a la naturaleza de las teorías, que continúan siendo las unidades básicas de esto que llamamos ciencia, ya que los experimentos y

las operacionalizaciones instrumentales en la ciencia sólo tienen sentido en cuanto forman parte de un contexto teórico.

En ese sentido, comenzando con el trabajo desarrollado por J. C. McKinsey, E. Beth y J. von Neumann en el período que va de los años treinta a los años cincuenta, a finales de los setenta y en los ochenta, se extiende y acaba imponiéndose en general una nueva caracterización de las teorías científicas que se ha denominado *concepción semántica o modelo-teórica de las teorías*. En realidad no se trata de una única concepción, sino de una familia de ellas que comparten algunos elementos generales. A esta familia pertenecen los respectivos seguidores de los autores arriba mencionados, P. Suppes, B. van Fraassen y F. Suppe, además de R. Giere, en los Estados Unidos; M. Dalla Chiara y G. Toraldo di Francia, en Italia; M. Przetecki y R. Wójcicki, en Polonia; y la concepción estructuralista de las teorías, iniciada en los Estados Unidos por un estudiante de Suppes, J. Sneed, y desarrollada en Europa, principalmente en Alemania, por aquel que reintrodujera la filosofía analítica en general y la filosofía de la ciencia en particular en los países de habla alemana y demás países de Europa Central luego de la Segunda Guerra Mundial, W. Stegmüller, y sus discípulos C. U. Moulines y W. Balzer.

Todos los miembros de esta familia comparten el "espíritu formalista" del período clásico aunque no la letra: la *virtud clásica de la claridad y precisión conceptuales* es un principio regulativo para ellos; sin embargo, consideran que la mejor manera de aproximarse a ese ideal consiste en *utilizar todos los instrumentos lógico-matemáticos que puedan contribuir* a alcanzar ese objetivo. No se limitan, entonces, al uso de la lógica de predicados de primer orden —el instrumento favorito durante el período clásico— sino que hacen un creciente uso de conceptos, métodos y resultados lógicos y matemáticos, de la teoría de conjuntos y de modelos, de la topología y de la teoría de categorías, entre otras. Por otro lado, son conscientes de los numerosos aspectos filosóficamente esenciales en la ciencia que se resisten a ser tratados de manera puramente formal, ya sea porque no disponemos, al menos hasta el presente, de las herramientas apropiadas para la tarea o porque nos topamos con la presencia de elementos *irreductiblemente pragmáticos e históricamente relativos*, como los que habían sido señalados durante el período historicista.

Este doble proceder, que por un lado utiliza el máximo de recursos lógico-matemáticos para analizar la estructura de la ciencia y por el otro no niega los aspectos que no se dejan formalizar completamente, pero que se sostiene que pueden ser tratados por un análisis conceptual riguroso, esta "doble estrategia" —que pretende recuperar lo mejor de cada uno de los períodos precedentes— constituye una de las características fundamentales de este enfoque. Es así que la concepción semántica nos enseña que además de los estudios *sincrónicos* en la filosofía de la ciencia, hay lugar para un enfoque *diacrónico* sistemático, superando así el estéril antagonismo entre las metateorías centradas en el análisis de la estructura de las teorías científicas y las de corte historicista, del tipo de las de Kuhn o Lakatos.

Esto se ve de modo muy claro en el *tratamiento* que la concepción semántica hace de las teorías científicas. Para ella, y a diferencia de lo sostenido por la concepción heredada y en consonancia con la crítica realizada por los nuevos filósofos, una teoría empírica *no* es una *entidad lingüística*; más concretamente *no* es sólo un *conjunto de enunciados* axiomáticos o una conjunción de ellos. Antes bien, se considera que el componente más básico para la identidad de una teoría es una clase de estructuras, y más específicamente una *clase de modelos* en el sentido de Tarski (aun cuando los distintos miembros de la familia semanticista difieran a la hora de proponer el modo más adecuado de capturar dicha clase), que pretende dar cuenta o representar, de manera más o menos idealizada o aproximada, ciertos datos, fenómenos o experiencias correspondientes a determinado ámbito de la realidad. Asimismo, se reconoce que las teorías empíricas no son entidades aisladas sino que a la identidad de cada teoría le resultan también esenciales sus relaciones con otras teorías; en consecuencia, se proponen conceptos que posibilitan el análisis de tales relaciones o vínculos interteóricos. Por otro lado, al aceptar en la investigación filosófica de las teorías científicas no sólo conceptos sintácticos y semánticos, e.e. modelo-teóricos, sino también conceptos pragmáticos, la concepción semántica se encuentra en posición de recoger y expresar de modo preciso los nuevos elementos sobre los que llamaron la atención los historicistas. Más especialmente, con ayuda de los conceptos de distinto tipo mencionados, la concepción semántica está en condiciones de representar los aspectos "diacrónicos" de la ciencia o de cambio de teorías, en general, así como también de precisar nociones tales como "ciencia normal", "paradigma", "anomalía" y "revolución científica" de Kuhn o "programa de investigación" de Lakatos.

Los aportes de la concepción semántica no se restringen, empero, a la filosofía general de la ciencia. A fin de poder construir una *metateoría sólida* y no especulativa, la familia semanticista ha aplicado sus conceptos al análisis de las más diversas prácticas y teorizaciones de las ciencias empíricas (y aun de las formales), desde la física hasta la teoría literaria, pasando por la química, la biología, la economía, la psicología y la sociología. De este modo, trataría de mostrar que los conceptos metacientíficos por ella utilizados no sólo son formalmente precisos sino también empíricamente adecuados.

## BIBLIOGRAFÍA

### Período olásloo

- Carnap, R. "The Methodological Character of Theoretical Concepts", en Feigl, H. y M. Scriven (eds.). *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. I. University of Minnesota Press, Minneapolis, pp. 38-76. Traducción: "El carácter metodológico de los términos teóricos", en Feigl, H. y M. Scriven (eds.), *Los fundamentos de la ciencia y los conceptos de la psicología y del psicoanálisis*, Universidad de Chile, Santiago, 1967, pp. 53-93; en Olivé, L. y A. R. Pérez Ransanz (eds.), *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*, Siglo XXI, Madrid, 1989, pp. 70-115; y en Roller, J. L. (ed.), *Estructura y desarrollo de las teorías científicas*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1986, pp. 69-111.
- *Philosophical Foundations of Physics*. Dover, New York, 1966. Traducción: *Fundamentación lógica de la física*. Sudamericana, Buenos Aires, 1969.
- Hempel, C. G. *Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science*. Macmillan, New York, 1965. Traducción: *La explicación científica*. Paidós, Buenos Aires, 1979.
- *Philosophy of Natural Science*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1966. Traducción: *Filosofía de la ciencia natural*. Alianza, Madrid, 1973.
- Nagel, E. *The Structure of Science*. Harcourt, Brace & World, New York, 1961. Traducción: *La estructura de la ciencia*. Paidós, Buenos Aires, 1968.
- Popper, K. *Logik der Forschung*. Julius Springer Verlag, Wien, 1935. Traducción castellana de la primera edición inglesa: *La lógica de la investigación científica*. Tecnos, Madrid, 1962.
- *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*. Routledge and Kegan Paul, London, 1963. Traducción: *El desarrollo del conocimiento científico. Conjeturas y refutaciones*. Paidós, Buenos Aires, 1967.
- Reichenbach, H. *Experience and Prediction*. The University of Chicago Press, Chicago-London, 1938.
- *The Rise of Scientific Philosophy*. University of California Press, Berkeley, 1951. Traducción: *La filosofía científica*. Fondo de Cultura Económica, México, 1953.

### Período historiolista

- Feyerabend, P. K. "Problems of Empiricism", en Colodny, R. (ed.), *Beyond the Edge of Certainty*. University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, 1965, pp. 145-260.
- "Against Method", en Radner, M. and S. Winokur (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. IV. University of Minnesota Press, Minneapolis, 1970, pp. 17-30. Traducción: *Contra el método*. Ariel, Barcelona, 1974.
- *Realism, Rationalism, and Scientific Method*. Cambridge University Press, New York, 1981.
- Hanson, N. R. *Patterns of Discovery*. Cambridge University Press, Cambridge, 1958. Traducción: *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*, Madrid: Alianza, 1977.

- *Observation and Explanation: A Guide to Philosophy of Science*, London: Harper & Row, 1971. Traducción: *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*. Alianza, Madrid, 1977.
- Kuhn, T. S. *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, Chicago, 1962, 2nd ed. 1970. Traducción: *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, México, 1971.
- *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*. University of Chicago Press, Chicago, 1977. Traducción: *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*. Fondo de Cultura Económica, México, 1982.
- *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos*. Paidós ICE/UAB, Barcelona, 1989
- Lakatos, I. "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes", en Lakatos, I. y A. Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge. Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*. London, 1965, Cambridge University Press, Cambridge, 1970, pp. 91-195. Traducción: "La falsación y la metodología de los programas de investigación científica", en Lakatos, I. y A. Musgrave (eds.). *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Grijalbo, Barcelona, 1975, pp. 203-343.
- "History of Science and Its Rational Reconstructions", en Buck, R. C. y R. S. Cohen (eds.), *PSA 1970, Boston Studies in the Philosophy of Science*, vol. 8. Reidel, Dordrecht, 1971, pp. 174-182. Traducción: "La historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales", en Lakatos, I. y A. Musgrave (eds.). *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Grijalbo, Barcelona, 1975, pp. 455-509; *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Tecnos, Madrid, 1974.
- Laudan, L. *Progress and Its Problems*. University of California Press, Berkeley, 1977. Traducción: *El progreso y sus problemas*. Ediciones Encuentro, Madrid, 1986.
- *Science and Values*. University of California Press, Berkeley-Los Angeles, 1984.
- Toulmin, S. *The Philosophy of Science*. Hutchinson & Co., London, 1953. Traducción: *La filosofía de la ciencia*. Los libros del mirasol, Buenos Aires, 1964.
- *Foresight and Understanding*. Hutchinson & Co., London, 1961.
- *Human Understanding*, vol. I. Clarendon Press, Oxford, 1972. Traducción: *La comprensión humana*. Alianza, Madrid, 1977.

## Período contemporáneo

- Ackermann, R. J. *Data, Instruments, and Theory*. Princeton University Press, Princeton, 1985.
- Balzer, W. *Empirische Theorien: Modelle, Strukturen, Beispiele*. Vieweg, Braunschweig, 1982. Traducción: *Teorías empíricas: modelos, estructuras y ejemplos*. Alianza, Madrid, 1997.
- y C. U. Moulines (eds.). *Structuralist Theory of Science: Focal Issues, New Results*. de Gruyter, Berlin, 1996.
- Moulines, C. U. y J. Sneed. *An Architectonic for Science. The Structuralist Program*. Reidel, Dordrecht, 1987.



- Moulines, C. U. y J. Sneed (eds.). *Structuralist Knowledge Representation: Paradigmatic Examples*. Rodopi, Amsterdam, 2000.
- Boyd, R. "The Current Status of the Issue of Scientific Realism", en Leplin, J. (ed.). *Scientific Realism*. University of California Press, Berkeley-Los Angeles, 1984, pp. 41-82.
- Churchland, P. *Computational Philosophy of Science*. MIT Press/Bradford Books, Cambridge, 1988.
- Churchland, P. M. *A Neurocomputational Perspective*. MIT Press, Cambridge, 1989.
- Fraassen, B. van. *The Scientific Image*. Clarendon Press, Oxford, 1980. Traducción: *La imagen científica*. Paidós/UNAM, México, 1996.
- Giere, R. *Explaining Science*. University of Chicago Press, Chicago, 1988.
- *Science Without Laws*. University of Chicago Press, Chicago, 1999.
- Hacking, I. *Representing and Intervening*. Cambridge University Press, Cambridge, 1983. Traducción: *Representar e intervenir*. Paidós/UNAM, México, 1996.
- Hull, D. *Science as a Process: An Evolutionary Account of the Social and Conceptual Development of Science*. The University of Chicago Press, Chicago, 1988.
- Kitcher, P. *The Advancement of Science*. Oxford University Press, New York, 1993. Traducción: *El avance de la ciencia*. UNAM, México, 2001.
- Moulines, C. U. *Exploraciones metacientíficas*. Alianza, Madrid, 1982.
- *Pluralidad y recursión*. Alianza, Madrid, 1991.
- Sneed, J. *The Logical Structure of Mathematical Physics*. Reidel, Dordrecht, 1971, 2nd revised ed. 1979.
- Stegmüller, W. *Theorienstrukturen und Theoriendynamik*. Springer, Berlin-Heidelberg, 1973. Traducción: *Estructura y dinámica de teorías*. Ariel, Barcelona, 1983.
- *The Structuralist View of Theories*. Springer, New York, 1979. Traducción: *La concepción estructuralista de las teorías*. Alianza, Madrid, 1981.
- Suppe, F. *The Semantic Conception of Theories and Scientific Realism*. University of Illinois Press, Urbana-Chicago, 1989.
- Suppes, P. *Studies in the Methodology and Foundations of Science. Selected Papers from 1951 to 1969*. Reidel, Dordrecht, 1969.
- *Set-Theoretical Structures in Science*. Stanford University, Stanford, 1970.
- *Estudios de filosofía y metodología de la ciencia*. Alianza, Madrid, 1988.



# Ciencia, objeto y sentido

## Sobre la "apertura" de las Ciencias Sociales\*

Eduardo Andrés Vixer

*Nada es en sí mismo solamente. Las cosas son consecuencia de interrelaciones o interacciones.*

Wallace Stevens

La historia de la construcción de las diversas ciencias, de sus objetos de estudio y de su división en disciplinas, es la historia de las relaciones entre los procesos de conocimiento y las diferentes condiciones y contextos sociales que las hicieron posibles y de alguna manera necesarias. Si aceptamos esto, podemos hacernos varias preguntas interesantes. ¿Cuáles fueron esas condiciones y necesidades particulares que les dieron origen y cuáles son las actuales? ¿Cuáles son las que existen y las que *debieran crearse* en el presente contexto mundial y en los países no desarrollados? ¿Qué problemas deberían definir el objeto y el método de estudio más adecuado para su abordaje? ¿Qué tipo de "*cultura científica y disciplinaria*" deberíamos promover en nuestras instituciones de investigación y de enseñanza superior? ¿Qué nos puede aportar a la comprensión y transformación de nuestras sociedades periféricas particulares? Y por último, ¿qué estrategias debemos –o podemos– diseñar para hacer aportes valederos a la construcción democrática de un Nuevo Orden internacional, fundamentado en relaciones menos asimétricas y hegemónicas que las actuales?

Básicamente estamos hablando de tres dimensiones y "realidades" diferentes que condicionan una estrategia y una política de la formación de la cultura científica de un país. Una es la realidad del contexto *institucional* en que se forman y desarrollan los recursos humanos –universidades, centros de investigación, etc.– con todas sus necesidades, características y demandas. La segunda es la realidad *disciplinaria y epistemológica*, y tiene que ver con la necesidad de libertad, cultivo de la capacidad crítica y de la creatividad. La tercera, finalmente es ni más ni menos que el gran problema de llegar a un acuerdo *estratégico* sobre lo que denominaríamos "la realidad de ahí afuera", sobre los problemas prioritarios y los modos de afrontarlos, sobre la selección de los hechos y el posicionamiento hacia los valores y el conocimiento aplicado. En resumen, el problema ontológico, pero visto desde una posición situada y particular, una axiología distanciada de los mitos del observador científico neutral y universalista.

El desarrollo histórico del conocimiento sobre la ontología social siempre estuvo asociado ya sea en forma explícita o implícita a grandes

\* Periodización histórico social de la formación de las ciencias presentada como Fulbright Fellow en las universidades de Massachusetts y Austin (Texas) así como en Ottawa.

transformaciones del contexto social, económico o cultural. Paradójicamente, se hace más fácil percibir los cambios que las permanencias, pero se hace difícil construir un discurso coherente desde "la cresta de la ola". Las interpretaciones van tomando forma lentamente, cuando las grandes tendencias ya tienden a redefinir los nuevos rumbos. Una característica de fin de siglo —y presumiblemente bastante más allá— es la de hallarnos en una constante cresta de la ola de tendencias globales e incertidumbres permanentes. Es de una relevancia estratégica investigar los factores y consecuencias de la *aceleración creciente* y exponencial de los cambios (socioculturales, económicos, políticos y tecnológicos) sobre la *complejidad e interdependencia global, nacional y local de los procesos sociales* en el mundo actual. Las diferentes temporalidades sociales y la complejidad sistémica son procesos fundamentales que caracterizan los procesos de cambio estructural de nuestro tiempo. No se puede simplemente asimilarlas como una serie de datos a ser acomodados a contextos tradicionales de pensamiento por parte de escuelas, teorías o aun disciplinas centenarias como la Sociología, la Economía, las Ciencias Políticas (para nombrar solamente las más consolidadas de las Ciencias Sociales). Estas deberán dar cuenta de procesos como la aceleración temporal, las "crisis de escala", la rearticulación de los espacios locales, regionales y globales, los cambios de la estructura y la organización de la producción y el consumo, y por ende de la estructura social y sus actores e instituciones tradicionales en la era industrial, a los que se deben agregar los cambios en el orden cultural-simbólico y los imaginarios colectivos de fin de siglo.

Más que un hipotético fin de la Historia, los escenarios nacionales e internacionales parecen mostrar una aceleración de la misma, como así también la profundización de tendencias divergentes: homogeneización mundial a la par de fragmentación social y cultural, expresadas en el surgimiento de formas inéditas de división del trabajo, de la revolución tecnológica, de la producción y el consumo (información, conocimiento, etc.), el multiculturalismo y la afirmación de las identidades étnicas, de género o de sector.

Ante esta realidad (compleja, incierta, confusa) se han comenzado a producir "crisis disciplinarias" e intentos de reconstrucción de articulaciones entre disciplinas diversas. En los 60 se afirma una primera etapa *multidisciplinaria* (sumatoria de profesiones e investigadores provenientes de diferentes campos del conocimiento trabajando sobre temáticas como medio ambiente, sobre planificación y desarrollo socioeconómico, pobreza, etc.). Las dificultades para armonizar una Babel de términos y métodos disciplinarios diferentes, lleva a una segunda y crítica etapa de formación de *equipos interdisciplinarios* con una preocupación epistemológica antes inexistente y una incipiente *ideología transdisciplinaria*. En las últimas cuatro décadas del siglo han pasado la Teoría General de Sistemas, la Cibernética y la Teoría de los Juegos como ejemplos ya clásicos, y nuevos y promisorios intentos de interpretación desarrollados por los Estudios Culturales y la Etnometodología. Actualmente se procesan en "laboratorios intelectuales", incipientes propuestas para abordar las nuevas

realidades sociales a partir de teorías como los "Sistemas Complejos", la Teoría del Caos, los Sistemas Disipativos, o el Pensamiento Complejo y el actual "Programme Européen de Modélisation de la Complexité", aportes de creadores intelectuales ajenos a las Ciencias Sociales como Maruyama, Prigogine, Atlan, Morin, García, entre otros.

El seguimiento de los cambios de la estructura social pone a los investigadores ante una disyuntiva: recolectar datos de acuerdo a *indicadores* establecidos y con instrumentos y diseños de investigación clásicos que no logran expresar las nuevas realidades en su especificidad, o bien tomar en cuenta la necesidad de ir más allá de una actualización empírica, para adentrarse en una reevaluación epistemológica de los instrumentos conceptuales y los marcos de interpretación. Este proceso debe desarrollarse en una crítica y consecuente reelaboración y reorganización conceptual y metodológica sobre las problemáticas históricas y los fundamentos que han asentado un modo universalizado de producción de conocimientos. Las disciplinas tradicionalmente "autónomas" en los últimos decenios han debido abrirse a la reflexión interdisciplinaria tanto por parte de teóricos aislados como de grupos de trabajo. Por su complejidad —transdisciplinaria—, la historia social, los problemas medioambientales, el desarrollo social y económico, y las ciencias de la gestión y la administración han sido los primeros en reconocer la necesidad de desarrollar nuevas estrategias de investigación y de intervención social y ambiental. Esto implica construir paradigmas que puedan ayudar a entender, a elaborar diagnósticos y conocimientos aplicables a realidades concretas, sin disociarlas en unidades y compartimentos aislados. Al fin de cuentas, esta compartimentación disciplinaria ha sido un aspecto funcional de un modo de producción de conocimientos, lo que ha llevado a E. Morin a afirmar que "*La disciplina es una categoría organizacional en el seno del conocimiento científico*" ("*Sobre la interdisciplinarietà*", 1995).

Las limitaciones disciplinarias se hacen críticas cuando se pone en evidencia el carácter histórico y convencional de las categorías y las redes conceptuales, de los sujetos y los actores sociales, de las tendencias profundas y muchas veces contradictorias, de la naturaleza a un mismo tiempo objetiva y subjetiva (transubjetiva) de los procesos sociales, y la perspectiva valorativa e ideológica del investigador. En el nivel de la metodología, los prejuicios y condicionamientos se manifiestan en la delimitación del universo "real", en la construcción del objeto teórico, en el diseño de investigación, la elaboración de las hipótesis, y la selección de las unidades de análisis y los indicadores.

La cultura científica del siglo XX ha consagrado un predominio absoluto de los especialistas y de los saberes fragmentarios e instrumentales, muchas veces asociados a los intereses corporativos y la manipulación de las *tecnologías* para la producción, el control y la transformación de toda clase de "realidad(es)". Estas realidades condicionadas van desde los procesos naturales y biológicos hasta los procesos económicos globales y, paulatinamente, van avanzando sobre espacios políticos, sociales y culturales. La visión que McLuhan previera como una aldea global

intercomunicada tecnológicamente, se ha materializado en un mercado global. Mercado a su vez fragmentado en sectores diferenciados de capacidad (o incapacidad) de consumo. Este "nuevo orden" mundial tiene sus propios profetas, mitos y discursos. En contraste, los grandes relatos colectivos que dieron sentido a la historia, la política y la acción humana durante casi dos siglos, basados en los valores y la concepción filosófica de ciudadanía, de pueblo y de clase social, se han ido disgregando en el individualismo, el pragmatismo de la "realpolitik" y en la virtualidad de una sociedad-mercado. Gradualmente se ha ido aceptando como natural un escepticismo generalizado sobre la propia existencia de valores, de creencias plausibles y de un sentido posible para la acción humana. Pareciera como que la teoría de la relatividad –así como en su momento el darwinismo– se hubiera transmutado en ideologías sociales de fines de siglo: relativismo cultural y moral, y competencia ilimitada como principio de supervivencia entre individuos, tecnologías, teorías y creencias, prevalencia de lo efímero y la obsolescencia en todos los órdenes de la vida social.

Esta tendencia generalizada a la fragmentación se ha traducido en desconfianza hacia la teoría (*think small*), a los términos y valores de lo colectivo y lo universal (como "pueblo", "Nación", "clase", etc.). Un ejemplo dramático de este cambio se presenta en la desaparición de la carga emocional y utópica expresada a lo largo del siglo XX, tanto por las nociones de nacionalismo como de internacionalismo, suplantadas en el imaginario de fin de siglo por las versiones "frías" y desapasionadas de globalización de los mercados y de la información. Solamente la lucha por la afirmación de las identidades culturales, étnicas y sexuales "oprimidas" logran suscitar pasiones sectoriales y de colectividades particulares.

Las ciencias sociales han surgido y se han desarrollado originalmente como instrumentos de reflexión y orientación sobre un mundo, aunque cambiante y en expansión, el de la Modernidad europea. Pero el universalismo de sentido histórico y social que la visión europocéntrica se adjudicó desde sus comienzos en su relación con "los otros" –los diferentes, los nativos de pueblos atrasados– chocaría paulatinamente con las necesidades y pretensiones culturales, políticas y sociales de estos recién llegados. Ya a fines del siglo XIX, con el surgimiento de los Estados Unidos, se produce un primer aporte intelectual con el pragmatismo (James, Dewey), luego la malograda Revolución Rusa (deudora del pensamiento político europeo), y finalmente la fugaz descolonización (con una amalgama nacionalista o socialista tercermundista) y el resurgimiento de un mosaico de identidades culturales en el mundo musulmán, crearon una corta ilusión de pensamiento social autónomo (generalmente más bien reactivo que transformador). América Latina en la década de los 60 aportó una expectativa de pensamiento propio a través de la teoría de la dependencia que nutrió algunas generaciones de estudiosos, pero que finalmente se diluye bajo la crisis de los 80 y el influjo de la globalización, hasta sufrir el abandono de uno de sus fundadores más notorios (el presidente F. H. Cardoso, del Brasil).

Las ciencias sociales, como producto histórico (o manifestación histórica, si se prefiere un término menos brutal) se originan por la necesidad de reflexión y de organización racional de un *universo de sentido*,<sup>1</sup> construido por *dispositivos intelectuales* propios de los siglos XVIII y XIX. Su *problema de estudio* se constituye a partir de las preguntas sobre el origen, la estructura, las transformaciones y la diversidad de las sociedades humanas (Montesquieu, Locke y muchos otros). El *método de estudio* desde el mismo origen fluctúa entre el modelo ideal de las ciencias físico-naturales y su búsqueda de leyes universales, y la interpretación de la historia y las particularidades (dualidad que Snow denominara "las dos culturas"). La articulación entre el problema y los métodos de estudio configuran la institucionalización académica de un dispositivo intelectual de análisis, y como resultante la creación del (los) *Objeto(s) de estudio* (los procesos, los hechos, los sistemas sociales). Esta conjunción entre la profundidad y celeridad de los cambios en las sociedades europeas, el surgimiento de la conciencia y la necesidad de reflexión sobre los mismos como problemas (tanto intelectuales como políticos), y la existencia de métodos accesibles para su estudio y un contexto social e institucional interesado e inquieto (universidades, la prensa, la política y la administración estatal, etc.), generan las condiciones para la creación y consolidación de diferentes campos disciplinarios. Estos campos paulatinamente han ido escindiendo su objeto unitario y original de análisis (los procesos sociales) para dar lugar a la especialización por disciplinas y objetos de estudio diferentes, así como su integración a los marcos institucionales y académicos de la universidad y los centros de estudio.

Los enormes cambios sociales, políticos y culturales que tuvieron lugar en todo el mundo a partir de la segunda mitad del siglo XX —sumados a la influencia de los medios de comunicación y la *mediatización* tecnológica e informacional de los procesos sociales— han hecho surgir no sólo nuevas problemáticas objetivas sino que han hecho cambiar (y a veces desaparecer) los términos en que se plantearon los viejos problemas originales. Nuestra percepción común parece adelantarse a nuestros dispositivos intelectuales para aceptar los cambios de perspectiva inevitables. Pero la necesidad de apertura y replanteo surge y se ve condicionada tanto a partir de la realidad global como dentro de los propios espacios de reflexión disciplinarios.

<sup>1</sup> Los universos de sentido aluden en sí a la "construcción social y simbólica" de ontologías regionales, materializados en prácticas y procesos culturales, institucionales y lingüísticos, tanto colectivos como interindividuales, donde las nociones de subjetividad e intersubjetividad funcionan meramente como expresiones lingüísticas para referirse a complejas dimensiones transversales, resultantes de una *transubjetividad social e histórica*. El universo de sentido se asocia a la idea de metáfora viviente, a un "constructo" que aporta *coherencia* a los individuos (estructura y permanencia temporal) en tanto *observadores*, y *coordinación como actores sociales*, generando espacios e identidades particulares. Posibilita la creación de contextos culturalmente reconocibles para las acciones sociales y su articulación con las prácticas colectivas. Se constituye como una formación (un sistema, una constelación) de sentido social aceptado como real por una comunidad: en artefactos y dispositivos, espacios y acciones, ceremonias y símbolos instituidos culturalmente, actores sociales "convocados" por discursos que los instituyen otorgándoles una identidad dentro de un marco o continente al mismo tiempo social, afectivo y simbólico.

Se ha hecho indispensable para las Ciencias Sociales redefinir y evaluar en forma permanente y sistemática tanto el universo (ontológico) de procesos, realidad(es) y hechos a estudiar, como la naturaleza y el status teórico (y epistemológico) de sus objetos de estudio, la evaluación de los instrumentos y dispositivos de investigación y de análisis, así como el tipo de condicionamientos y compromisos valorativos del investigador en relación con los sujetos de estudio.<sup>2</sup>

En resumen, se ha hecho evidente la necesidad de introducir en la investigación social, dispositivos de evaluación y vigilancia estratégica permanente: de la calidad ontológica, epistemológica y valorativa de la producción de conocimientos. También es necesario superar una gran dosis de desengaño con el voluntarismo y el optimismo histórico a partir de los cuales se fue constituyendo la reflexión sobre las posibilidades de conocer, incidir y hasta transformar a la sociedad y al Estado.

La democracia moderna históricamente se ha expresado a través de los términos optimistas y universalistas del discurso de las revoluciones francesa y norteamericana. Sus valores (libertad, igualdad, fraternidad) justificaron y fundamentaron la racionalidad "objetivante" del discurso de las ciencias sociales. El surgimiento de las clases medias y sus demandas (sobre todo libertad económica e igualdad legal) representan la emergencia de la sociedad y "lo social" en calidad de actores políticos y económicos, y como objetos de reflexión teórica para un nuevo universo de estudio. De esos objetos –diferenciados según la perspectiva de la visión del observador y del discurso teórico– se constituirán históricamente los objetos "fundantes" de la Sociología (o sea la sociedad), de la Ciencia Política (el Estado) y el objeto central de la Ciencia Económica (los procesos asociados al mercado). La democracia moderna es la conclusión de un proceso de crecimiento, diferenciación y autonomía (siempre

<sup>2</sup> En "Drug addiction and Prevention as a Complex Social Problem" (Vizer, 1996), menciono tres dimensiones de análisis estratégicos:

a) Las falencias que surgen del desfasaje entre la aceleración y la complejidad social creciente de los cambios globales, frente a las inevitables permanencias y la "lentitud" de los cambios en las instituciones (el "tiempo institucional" es el de la construcción de certezas, permanencias e identidades sociales, mientras el tiempo de la tecnología es funcional). Así también tienden a institucionalizarse los procedimientos y los instrumentos teóricos y metodológicos de las ciencias que intentan abordar el análisis de los "efectos" de los cambios sociales. La investigación empírica debe producir y contar con una masa de información y registro en bancos de datos actualizados que puedan servir de insumo permanente para "aggiornar" la teoría con la investigación de hechos nuevos, procesos y análisis de tendencias.

b) La necesidad de incluir en los procesos y diseños de investigación una permanente "vigía y evaluación epistemológica". La mentada "crisis de paradigmas" impone la reflexión crítica y los aportes de la (re)construcción epistemológica de diferentes –o nuevos– marcos conceptuales y de encuadres interdisciplinarios que den cuenta de las inadecuaciones entre la teoría, los hechos y la creciente complejidad de los cambios sociales (punto a).

c) La dimensión aplicada y valorativa del conocimiento. La necesidad perentoria de desarrollar y redefinir los valores, los encuadres, las estrategias y la ética de la intervención social. El rol del investigador no solamente como observador, sino como actor social en la co-construcción de las relaciones sociales, como mediador, facilitador y analista. El planificador y el observador distante pueden diseñar los mejores proyectos desde un escritorio, pero la implementación de programas de acción implica todo el arte de la intervención y la gestión social.



relativa y conflictiva) entre diferentes actores y sistemas que intentan hegemonizar los recursos de producción, organización y control de la vida social, tanto a nivel físico como institucional y simbólico, y tanto en escala local como a nivel global. Parece bastante evidente que las formas históricas específicas que este proceso fue tomando en cada uno de los ámbitos de la vida social organizada (desde la economía a la política, la cultura y las instituciones) se han constituido en un paradigma de objeto teórico y la materia prima de la mayoría de los estudios sociales e históricos.

Sin embargo, la unidad original del universo de lo social se ha ido fragmentando según la disciplina y según el interés de estudio. Y con él, los objetos de estudio, que pasaron a obtener un status autónomo, una legitimidad casi ontológica. Y este punto merece una reflexión: la *objetivación* (como objeto y como objetividad) no tiene nada de "ontológico" ni de objetivo. Es una operación llevada a cabo por un *observador*, y una operación del orden de lo *imaginario* o lo *simbólico* (en el caso del discurso, por ejemplo). El proceso de objetivación es una acción realizada por un operador que realiza una selección y un recorte dentro de un universo de observación que ha objetivado (en el sentido mencionado anteriormente). Cuando una disciplina define su objeto de estudio, lo que realmente hace es acotar convencionalmente un espacio de observación, un discurso sobre el mismo y una serie de acciones a realizar a fin de operar sobre el ámbito de "realidad" definida previamente. Muchas investigaciones parecen ignorar la naturaleza construida y altamente convencional e histórica de su objeto, y se siguen reproduciendo argumentos y proposiciones como si los problemas de la realidad y las formas de abordarlos fueran los mismos que en épocas pretéritas o en situaciones diferentes (a esta confusión, el físico inglés Whitehead la denominó certeramente "missplaced concreteness", o concreción fuera de lugar).

Los cambios fundamentales que comenzaron a producirse en la sociedad, el Estado y los mercados desde la "fundación" de las ciencias sociales, así como la multiplicación de estas en diversas disciplinas acotadas a problemas y perspectivas de reflexión diferentes, han tenido por efecto inevitable producir una cierta disolución de los objetos de estudio. También los términos teóricos, los conceptos y los dispositivos de análisis han sufrido un proceso de "fatiga de material" (en términos del lenguaje ingenieril).

El fin de las certidumbres (de una realidad única y la posibilidad de su conocimiento objetivo) va de la mano con el auge de las tecnologías de la información, la comunicación y el conocimiento, y también va de la mano con la revolución de la biotecnología y la manipulación genética. En otras palabras, la incertidumbre crece paralelamente con la posibilidad de multiplicar y organizar una infinita cantidad de información, del crecimiento de sistemas y redes globales de comunicación y de nuevas formas de producción de conocimientos (como interconexión de mentes y de saberes diferentes, de bases de datos y de proyectos de investigación). Se multiplican las posibilidades de transformación biológica y de modificación de procesos corporales (biomedicina), y de desarrollo de tecnolo-

gías de digitalización, de modelización virtual, de creación y control de toda clase de sistemas y de procesos, tanto del espacio físico como de nuevos espacios virtuales.

El desarrollo exponencial de disciplinas y de la especialización de los saberes, ha hecho posible la creación de tecnologías al servicio tanto de la ampliación como del control de los espacios y de los procesos temporales en los sistemas vivientes, en los cuerpos, las mentes y hasta en las organizaciones humanas (aunque cabe aclarar que no es un resultado mecánico de la tecnología, sino de su instrumentación por parte de actores centrales de los sistemas económicos y políticos a escala mundial). *El desarrollo de saberes y sus correlatos tecnológicos ha dislocado los universos de sentido tradicionales y la efectividad de sus dispositivos de creación de sentido en la cultura, las instituciones y las comunidades.* Ha corroído las creencias y la certidumbre en sus andamiajes culturales, en sus mitos instituyentes, en sus universos de sentido fundacionales. Castel (1991) denomina a este proceso progresivo "desafiliación social", y Giddens (1993) habla de "desempotramiento" de las instituciones como "*desprendimiento de las relaciones sociales de los contextos locales y su recombinación a través de distancias espacio-temporales indefinidas*". El proceso que en Europa se gesta con el Renacimiento y demanda varios siglos, en el resto del mundo se debe procesar en pocas generaciones (creo que el término "procesar" es el más adecuado para expresar la complejidad, la celeridad y la asimilación de las transformaciones exógenas a las que se han visto obligadas a adaptarse las sociedades no europeas). De esta dinámica han surgido divisiones tajantes y crecientes entre naciones desarrolladas y no desarrolladas, y entre sectores económica y tecnológicamente avanzados y los marginados y segregados en cada sociedad particular.

Colectiva e individualmente hemos aprendido a conocer el *porqué* y sobre todo el *cómo* de ciertos hechos, pero en este camino se ha perdido la perspectiva de una visión menos lineal e inmediata del sentido colectivo y trascendente de los fines. Los *para qué* han sido reducidos a criterios de utilidad y eficiencia, y los dispositivos racionales de creación de sentido han perdido su función crítica, para ser asimilados a una integración instrumental y funcional con los sistemas económicos, políticos y culturales hegemónicos. Se ha institucionalizado (tanto en la derecha como en la izquierda) una ideología optimista de la tecnología como transformación de la realidad y control de la naturaleza (una ideología asociada a la racionalidad instrumental denunciada por Habermas). Han surgido ciertos discursos interesados o bien ingenuos sobre sus posibilidades ilimitadas y esto ha engendrado una inercia de la crítica y un "malestar en la cultura" (en los términos de Freud). Se nos ha esfumado el espacio y la crítica pública, el sentido y también los valores colectivos. *Nunca como en el presente, tantos conocimientos hicieron tomar conciencia de tanta ignorancia.* Nunca antes tantos discursos parecían encubrir tantos silencios. La multiplicación de saberes y de discursos ha hecho crecer la sensación de un profundo vacío de sentido, de la falta (o de la necesidad) de hallar un "marco de referencia" compartido (o compartible).

## EL (LOS) OBJETO(S) DE LA RAZÓN CIENTÍFICA

### Cuatro "fases" históricas

Históricamente, la función de otorgamiento de sentido trascendente (tanto colectivo como individual) ha sido desempeñada originalmente por la religión, los mitos y la cultura. En las sociedades "sobremodernas" (en términos de M. Augé) se les han agregado los *universos de sentido seculares y no trascendentes* como la política, las artes y el comercio. Pero aquí nos interesa abordar la lógica histórica que ha instaurado a la producción de conocimientos científicos como formas inéditas de construcción secular y racional de *objetos de sentido*. La cultura científica y tecnológica como una mediación y un corte transversal en todos los órdenes de la vida social.

Entre los siglos XVI y XVII podemos ubicar la primera "ruptura" epistemológica con el nacimiento de la *cultura científica*, fundada aún en una incipiente creación de dispositivos teóricos y empíricos experimentales (las ciencias físico-naturales a partir de Galileo, Bacon, Newton). La expansión indefinida de sus aplicaciones tecnológicas hizo concebir a la Naturaleza como un *objeto*, a la posibilidad de objetivación como la *única significación verdadera*, a la razón científica como método y *dispositivo* de interpretación y producción de conocimiento. La *cultura humanística* (Erasmus de Rotterdam) quedaría relegada por el rutilante triunfo del conocimiento basado en leyes y demostraciones objetivas y, por ende, la posibilidad de la manipulación y el control *reversible* de los hechos físicos.

Una segunda ruptura –fundacional para las ciencias sociales– se producirá a partir del Iluminismo del siglo XVIII con el "programa de la Modernidad" (Locke, Montesquieu, Rousseau). Se instituye a la Sociedad y sus leyes como un nuevo *objeto de la razón científica* y se diseñan las bases para futuros dispositivos teóricos de análisis. Comienza acá la discusión sobre los métodos y sobre la validez de los diseños experimentales de las ciencias naturales versus el análisis comparativo e interpretativo de las sociedades y las instituciones sociales.

Sobre el paradigma de la objetividad de la ciencia, se produce el surgimiento de la física newtoniana en relación a la tecnología mecánica: para la astronomía en relación a la navegación y la expansión europea, y para las ciencias sociales en función de los cambios socioeconómicos y políticos en la Europa de los siglos XVIII y XIX. Primero se "descubre" –o se construye– a la *naturaleza* física como objeto de la Razón. Luego, el *observador* científico descubre a la *sociedad*, a las ciencias sociales y los *actores* como nuevos "objetos" (de una razón cartesiana y especulativa en un comienzo, hasta que la crítica y el influjo empírico obligan a sujetarse al control de la observación y al método comparativo).<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Se puede argüir que ya Platón y Tomás Moro pensaron la noción de sociedad. Pero la diferencia central consiste en la forma absolutamente nueva en que la ciencia "construye" teórica, metodológica y empíricamente los *dispositivos* de abordaje de su objeto. A diferencia de los antiguos, la sociedad no es una idealización, una proyección (como *La ciudad de Dios* de San Agustín), sino un conjunto de hechos y procesos sujetos a leyes y a métodos de estudio sistemáticos.

Un tercer momento histórico en el desarrollo de los descubrimientos de la razón "objetiva" (sin sujeto), es la creación de la noción de *subjetividad* como objeto de estudio. El *sujeto reprimido* retorna como objeto de la razón. Este sujeto es señalado primero en la tesis del espíritu objetivo de Hegel, en la tesis de las Ciencias del Espíritu de Dilthey, en el Historicismo y el romanticismo alemán y finalmente con Freud a partir de las nociones de aparato psíquico y de inconsciente como el objeto propio del Psicoanálisis. Claro que estas coincidencias sugerentes no permiten afirmar que la subjetividad y el inconsciente sean una "realidad", o bien una idealización alemana, sin embargo...<sup>4</sup>

Siguiendo con este planteo, podemos asegurar que el horizonte de objetos de la razón científica es ilimitado, así como su influencia sobre la sociedad y la cultura, en tanto fuente y paradigma de generación de dispositivos de conocimiento y de creación de nuevos universos de sentido. El desarrollo de los modernos medios y las denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación actuales (TIC), pueden concebirse como un cuarto momento en esta historia, como una nueva etapa y el descubrimiento de un inédito objeto en la historia de la razón científica. La posibilidad de crear –y objetivar– *universos de sentido virtuales* (o más bien universos virtuales a través de medios tecnológicos).<sup>5</sup> Una *transubjetividad* poblada de signos, imágenes y voces en base a soportes técnicos. Esta revolución de las TIC's obliga a replantear –y poner en duda– las concepciones convencionales sobre el tiempo y el espacio, la realidad y la

<sup>4</sup> Seguramente debe ser algo más que casual el nacimiento y la coexistencia prácticamente simultánea en los últimos decenios del siglo XIX, de dos fundamentales campos de investigación sobre el ser humano. Uno se centró en las conductas y sus causas: la psicología (tanto la experimental con Wundt, como el psicoanálisis). El segundo campo de investigación se preocupó por el origen del hombre y por las transformaciones naturales de las especies y de las infinitas formas de vida que existieron en el planeta. Tanto Darwin como Freud fundaron teorías unificadoras, sistemas de interpretación integrados sobre la diversidad fenoménica de su objeto de estudio; en última instancia: la creación y reproducción de las *especies* y de la *vida*, su origen y las múltiples formas que adopta en la lucha por la supervivencia y la adaptación al medio *natural*. Para la psicología comprensiva –y también en buena medida para el psicoanálisis– la instancia fundamental se halla en comprender los procesos de creación, reproducción y adaptación del *individuo* en relación al medio *social y cultural*; en especial, abordar el conocimiento de los procesos que asocian indisolublemente la formación del individuo con la cultura, en tanto creador y creatura social. Ambos investigadores abrieron ámbitos nuevos de investigación, aunque uno recondujera al hombre de vuelta a la naturaleza (la evolución) y el otro al ámbito de la palabra y la cultura. Estos últimos serían indisolubles, ya que "poner en palabra" (o bien en imagen) es transformar lo natural en cultural.

<sup>5</sup> No es ninguna novedad afirmar que en los comienzos del nuevo siglo (milenio) nos hallamos ante un horizonte inmediato de cambios científico-tecnológicos revolucionarios: la clonación de seres vivos, la regeneración de órganos, los implantes biológicos de chips, la biocibernética, los chips inteligentes, etc. Tecnologías de origen totalmente diverso como la ingeniería de la información y la comunicación y las de manipulación genética se han asociado ya no solamente para curar y transformar, sino aun para crear nuevas formas de vida. No sería de extrañar que la característica de los próximos decenios fuera la "explosión" de nuevas tecnologías combinadas que inauguren formas inéditas de "realidad". Las categorías elaboradas por Lacan sobre las tres modalidades en que los seres humanos *registramos* los hechos han sido superadas. Al registro del objeto real, del simbólico y del imaginario, tenemos que agregar el registro de los objetos virtuales.

ficción, la materialidad y la identidad, todas las cuales han asegurado las distinciones y los límites considerados normales entre conciencia y realidad. Las diferentes disciplinas de la comunicación y los Estudios Culturales precisamente se hallan ante la enorme dificultad de objetivar y desarrollar categorías intelectuales que permitan pensar —y entender— los cambios revolucionarios que estas tecnologías y sus usos sociales están produciendo en las formas de vida, los universos de sentido particulares y la cultura de todos los pueblos del mundo. Entre el sujeto en tanto observador y el sujeto como actor social, la tecnología ha mediatizado y transformado las relaciones históricas entre conciencia y realidad.

El problema de la unidad del conocimiento (del otorgamiento de sentido) y de la pluralidad de los saberes no es nuevo (el Saber versus los saberes particulares y especializados). Ya en 1627, en el escrito póstumo de Francis Bacon *La nueva Atlántida*, en la forma de un ensayo novelesco, el autor describe la casa de Salomón como un centro interdisciplinario de investigación científica al servicio de la humanidad en una isla del tesoro donde reina la sabiduría. En la *Enciclopedia* de D'Alembert y Diderot se ilustra una perspectiva racional de unidad en la diversidad de saberes y de prácticas. En 1825, el historiador francés Michelet pronuncia un discurso sobre la unidad de la ciencia "*Tal es la marcha del espíritu humano: primero ve la ciencia, después las ciencias, y luego de nuevo la ciencia. Ha partido de la unidad, mas de una unidad de confusión y de desorden vuelve a la unidad, pero a una unidad de orden y de claridad*". Hoy diríamos: de una síntesis original, a la fragmentación y la pluralidad de los análisis, y luego nuevamente a una unidad de síntesis, un "nuevo orden y claridad".

Con Newton, Bacon y Galileo se crea históricamente no sólo la física y la mecánica, sino el objeto natural y la Naturaleza a la imagen de la máquina y el reloj. Más de un siglo antes, Copérnico y luego Kepler habían suplantado el imaginario del cielo por el de la astronomía. Un siglo después de que los iluministas sentaran las bases del objeto social, Durkheim puede afirmar que "*los hechos sociales deben ser tratados como cosas*". En la Francia posrevolucionaria se fundan las primeras cátedras de Ciencia del hombre bajo el título de "Historia natural del hombre" (con minúscula) y en 1799 se funda la Société des Observateurs de l'Homme, con una preeminencia de los denominados "médicos filósofos". Es contra este objetivismo científico materialista que reacciona Hegel, rescatando la figura del espíritu objetivo. Y Marx, a partir de una síntesis entre historia y sistemática, entre filosofía, economía política y lógica dialéctica, creyó descubrir las leyes científicas (a la vez históricas y sistemáticas) del desarrollo social. Dilthey también intenta resolver el quiebre entre el mundo de las ciencias nomotéticas con sus leyes inmutables y el universo humanístico e histórico de la cultura, proponiendo una división entre las "Ciencias de la Naturaleza y las del Espíritu". El conflicto y el recelo entre ambas Culturas (Snow, Prigogine, 1995) sigue hoy en día, pero con una preeminencia creciente de la Cultura Tecnológica (Vizer, 1982) y sus transformaciones del mundo de los objetos, los discursos, y aun de las formas de

realidad en sí (la realidad virtual, por ejemplo); como diría el saber popular "la realidad ya no es lo que era". Se podría proponer ya no sólo una historia de la razón, sino una historia del objeto científico, así como se ha propuesto también una historia del sujeto.

Hay varios ejemplos de la utilidad de marcos de referencia generales como forma de organizar conocimientos dispersos. J. Escaligero, a fines del siglo XVI, elabora una cronología única para el estudio de diferentes culturas en la historia. Hasta ese momento, sólo se concebían las historias separadas de los griegos, los romanos, los judíos, etc. Una cronología única permitió la creación de un marco de interpretación general. Es interesante citar a Platón en su definición del arte de la política. Describe la acción política como "el arte del tejido" que nunca deja que se establezca el divorcio entre los diferentes elementos. Siempre urde y reúne las informaciones para hacer con ellas un tejido flexible y tupido. Georges Gusdorf, en *La Interdisciplinariedad y las Ciencias Humanas* (1983) dice "Si la Interdisciplinariedad se pusiera a soñar, este es el tejido que sería su fantasma: la acción política asegurada contra la irreprimible contingencia de lo real". Otros ejemplos de reintegración disciplinaria son grandes teorías como la de la evolución (la biología y las "ciencias de la vida") y la de la relatividad. Ambas influyeron sobre marcos de interpretación extracientíficos que han rebasado ampliamente los límites de sus espacios disciplinarios de origen.

#### **RECURSIVIDADES: ¿PUEDE EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO SER UN OBJETO DE ESTUDIO PARA SÍ MISMO?**

En principio, cualquier disciplina científica puede –y debería– ser un objeto de estudio en sí misma y para sí misma. Existen dos tradiciones dentro de los denominados Estudios Culturales que abordan la historia y el desarrollo social de las disciplinas. La línea europea se focaliza en las influencias culturales y las tradiciones epistemológicas internacionales que condicionan a las diferentes *culturas disciplinarias* y a los académicos en tanto individuos. La escuela norteamericana toma como unidad de análisis a la *cultura institucional* de las instituciones educativas, los centros de investigación, etc. Aborda el estudio de las influencias e intereses institucionales que operan sobre diferentes tradiciones disciplinarias y buscan la reconstrucción de las culturas locales de las diferentes comunidades académicas.

Si bien ambas comparten una implícita fundamentación sociológica, difieren en tanto la noción de cultura disciplinaria tiene un sesgo más epistemológico y universalista (asociada a la Sociología del Conocimiento de tradición europea continental), y la noción de cultura institucional pone el foco de análisis en las condiciones particulares de existencia de una comunidad específica.

Ninguna de estas situaciones corresponde estrictamente a las realidades específicas del mundo universitario y científico de América Lati-

na. Hace unos años, una revista especializada me pidió responder a la siguiente pregunta: "¿Qué relaciones encuentra entre la historia del campo de la comunicación y la cultura, y el surgimiento y desarrollo de la carrera de Ciencias de la Comunicación en la Universidad de Buenos Aires?" Creo útil transcribir la respuesta:

*"Una disciplina científica no es otra cosa que la institucionalización –entendida como legitimación– de un Saber y una práctica acotados. Un recorte de 'lo real' (siempre arbitrario y fraccionario) que en las ciencias sociales se fundamenta en un conjunto de convenciones raramente compartidas por los actores centrales de un campo de conocimiento. Preguntarnos por las relaciones entre la historia del campo comunicacional y cultural, y la aparición de una carrera en el marco institucionalizado de la Universidad, implica un ejercicio de reflexión (que en este caso, y como fundador de esta carrera, es en buena medida una autorreflexión) sobre el origen y la fundamentación de esas convenciones, sin las cuales no hubiera podido ser creada y reconocida. Primero en los centros intelectuales del mundo, y luego en las periferias, donde las convenciones se originan menos en la legitimación de un modo 'científico' de observar la realidad y construir un discurso plausible, y más en la aceptación convencional de 'estar al día', de mantenerse en el tren de la modernidad, y de responder –obviamente– a las demandas crecientes de los nuevos mercados.*

*"Pero hay además una dimensión de legítima conciencia de política intelectual: el Saber es poder. Poder como conocimiento de la propia cultura y de sus procesos comunicantes, como afirmación y construcción cotidiana de la identidad. Y luego, la conciencia de la inevitabilidad de los condicionamientos de la globalización y la mediatización social, implicando la necesidad perentoria de formar 'especialistas' con experiencia práctica. En otras palabras, el desarrollo de operadores de la comunicación y la cultura, en su sentido más amplio."*

Podemos entender por institución a una construcción histórica, resultante de un proceso particular y progresivo de legitimación social, y la aceptación por consenso social (¿universal?) de los atributos de legalidad –en su sentido más amplio– para un ámbito de producción social de conocimiento científico. Este puede ser considerado como un cuerpo de *proposiciones sujetas a criterios epistemológicos de justificación*. Una disciplina se constituye como una perspectiva y un universo de sentido, un modo de recortar y observar la realidad, de producir y organizar acciones y discursos con una terminología identificable, con datos, experiencias y reglas de selección y combinación de información, de acuerdo con ciertas prácticas normalizadas (o sea sujetas a reglas y procedimientos consensuados por las comunidades científicas). La legalidad (y verosimilitud) de una hipótesis y de una teoría científica tradicionalmente ha surgido a partir de cierto grado de correspondencia entre proposiciones verbales y el mundo de la experiencia (correspondencia a veces fuerte y a veces débil, pero nunca definitiva). Como la noción de correspondencia es hoy altamente cuestionada, hay un énfasis en resaltar la coherencia entre las proposiciones teóricas.

Finalmente, el investigador intenta recrear un sentido, una interpretación *coherente*, un "orden en el caos" que permita poner el conjunto problemático "en discurso", en los términos de un lenguaje y un orden simbólico (ya sea en un lenguaje natural o artificial, matemático o no), y sujeto a ciertos criterios de justificación o bien a la observación, ya sea por medio de un tratamiento experiencial directo o bien, indirecto.

El científico social *modeliza* la realidad en una compleja y sutil trama simbólica constituida por términos de diverso nivel de abstracción, asociados en proposiciones (muchas veces en meras *argumentaciones*, por más elaboradas que estas pretendan ser). Esta modelización se constituye no solamente a partir del discurso científico (o pretendidamente científico), sino de las diversas fuentes de la experiencia personal, de la cultura, de los imaginarios particulares de un momento histórico, de una creencia (de los grandes o pequeños relatos de un grupo social particular, o hasta de una época histórica). Las fuentes del conocimiento, como las dimensiones de la epistemología, provienen tanto del estrecho mundo de las ciencias como el de las experiencias personales particulares, así como de la infinita riqueza de la cultura de los pueblos.

*La investigación social puede concebirse como la construcción social de un universo cultural de sentido (de experiencias y de atribución de significado), sobre las condiciones tanto materiales como simbólicas que histórica (y "ecológicamente") han configurado el surgimiento, el desarrollo y las transformaciones de los conjuntos humanos (sistemas, sociedades, naciones, comunidades, organizaciones, etc.). La investigación supone la construcción de una(s) proposición(es) racionalmente articulada(s), tanto lógica como semánticamente, y un dispositivo técnico o un diseño metodológico que establece las condiciones bajo las cuales se producirá la coherencia entre la proposición original y "el producto" del procesamiento realizado (sobre ciertos hechos observables, o sobre datos e información procesada o bien sobre un proceso de análisis e interpretación especulativa). La ciencia social se expresa más bien como una modelización, una interpretación y una construcción inter-transdisciplinaria de un "objeto social" ambiguo y multidimensional: como sujeto histórico, como proceso y praxis de estructuración permanente y como universo de sentido.*

I. Wallerstein, principal responsable del documento *Open the Social Sciences*, propone una fundamental visión de conjunto, histórica y analítica, de las condiciones que han marcado a la "construcción social" de las ciencias sociales. Entiende el origen de la economía, la sociología y las ciencias políticas, como una construcción intelectual —o bien lo que llamaríamos un "discurso"— sobre la respectiva conformación del mercado, la sociedad y el Estado modernos. En este contexto podemos extender a cualquier disciplina el análisis de las relaciones entre su objeto teórico y la problematización de las condiciones de la realidad social. Esto ha permitido relacionar, por ejemplo, al Psicoanálisis y el "descubrimiento" del inconsciente como su objeto de estudio, con las nuevas condiciones sociales que en el siglo XIX permitieron imaginar al individuo como ente



autónomo y hasta separado del mundo exterior por su subjetividad. Estas condiciones sociales abarcan desde la Revolución Industrial y la cultura individualista y competitiva de la burguesía, hasta el liberalismo como doctrina universalista, pasando por el romanticismo como expresión artística del sentido de una época histórica particular. La instalación de la subjetividad individual, como un objeto de discurso en el campo de la cultura europea del siglo XIX, es un hecho particular dentro de la historia, pero que ha logrado generalizarse hasta el punto de constituir una noción fundamental en varias disciplinas humanísticas y casi todas las culturas. Nociones como relación intersubjetiva, comunicación intersubjetiva, etc., han reificado (transformando sentimientos y procesos simbólicos e imaginarios en un objeto o ente real y ontológico). Por otro lado, las nociones de Naturaleza, sociedad, o átomo, son también constructos históricos que han cumplido una función cultural y heurística, promoviendo el desarrollo de visiones y de incentivos para el desarrollo de un contexto social e institucional proclive al cambio y al desarrollo de la diversidad de los ámbitos de conocimiento.

El horizonte actual de las ciencias (y en especial las sociales) presenta una tendencia a reaccionar contra la fragmentación y superespecialización del conocimiento que caracterizó a las décadas de la posguerra. Al cuestionamiento político de los tumultuosos 60 y los 70, le sigue el cuestionamiento filosófico y epistemológico. Hay un retorno a los "fundamentals", que a casi diez años de la caída del Muro, se nutre ya no sólo de la crítica teórica, sino de la autorreflexión y de la experiencia histórica. Se vuelca sobre los condicionamientos político-ideológicos sobre los cuales se ha ido gestando la efervescencia del universo intelectual de los múltiples campos de las ciencias sociales.

Para el matemático R. Thom, creador de la Teoría de las Catástrofes "*los grandes progresos científicos siempre están ligados a extensiones de lo imaginario*". Para teorizar sobre el mundo es preciso proyectar la realidad, tal y como la percibimos en una realidad mucho más amplia, compuesta en un primer momento por entidades ocultas e imaginarias. El desarrollo del pensamiento científico está ligado a las posibilidades de crear nuevos mundos imaginarios. El paralelismo con la poesía y la creatividad asocia a las ciencias con los universos de sentido social de una época, de la cual reciben los insumos imaginarios, pero marca la diferencia que las separa en tanto "*la ciencia, por principio, busca instaurar el orden y restaurar la identidad a través de la multiplicidad, y reencontrar la continuidad de los fenómenos a través de los desórdenes aparentes*" (R. Thom, 1985).

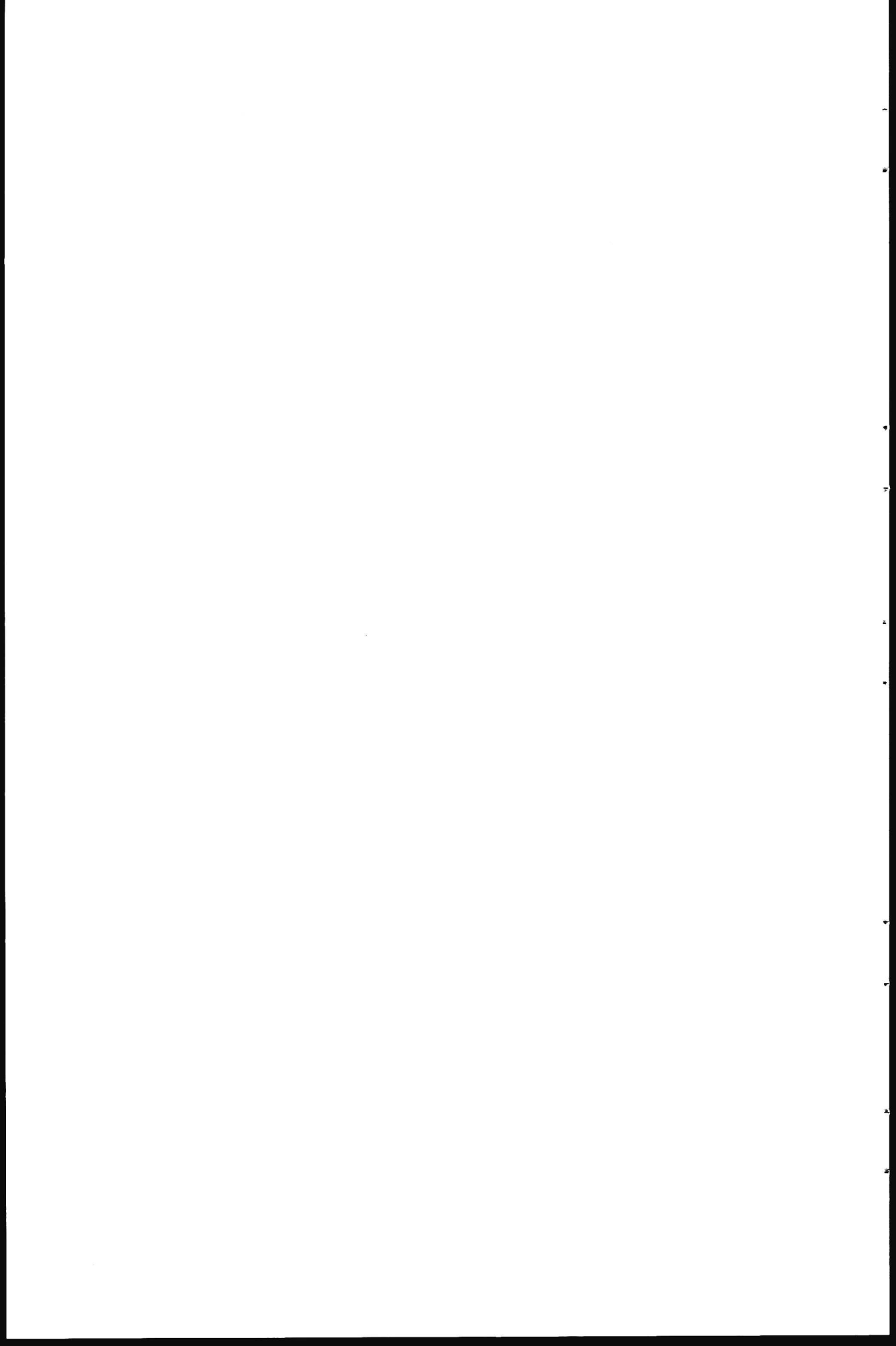
El abordaje intelectual de nuestro tiempo –a pesar del duelo por el fin de los "grandes relatos"– requiere evidentemente de conocimientos especializados acordes con la complejidad creciente de nuestras sociedades. Las diversas disciplinas de la comunicación, por ejemplo, pueden abordar los procesos sociales desde un nivel de análisis "*eminente social de la subjetividad y eminentemente transubjetivo de la realidad so-*

cial" (S. Caletti, 1991). Pero los individuos, la política y la gestión pública de lo social requieren —como en su momento lo requirieron los graves problemas ambientales— de marcos interpretativos coherentes que ayuden a desarrollar un "metanivel" de observación y de comprensión suficientemente amplio como para dar un sentido coherente a las complejas interrelaciones entre procesos que se hallan sistémicamente entrelazados entre sí; en otros términos, *nuevos universos de sentido que permitan construir coherencias de sentido, y coordinación de acciones sociales conjuntas.*

## BIBLIOGRAFÍA

- Atlan, H. "Ruido, complejidad y significado en los sistemas cognitivos" en *Revue Internationale de Systemique*, vol. III, nº 3, 1989; *TGS al día*, nº 1, Buenos Aires, 1991.
- Auerswald, E. H. "Paradigms and Definitions", mimeo. San Francisco, 1993.
- Balandier, G. *El Desorden, la teoría del caos y las ciencias sociales. Elogio de la fecundidad del movimiento.* Gedisa, Barcelona, 1989.
- Berger, P. & Luckmann, T. *La construcción social de la realidad.* Amorrortu, Buenos Aires, 1986.
- Bernstein, R. J. *Beyond objectivism and relativism. Science, Hermeneutics and Praxis.* Univ. of Pennsylvania Press, 1993.
- Bilbao, C. (comp.) *La ciencia del hombre en el siglo XVIII.* Cedral, Buenos Aires, 1991.
- Ciapuscio, G. E. "Lenguaje y Ciencia. Creación y Transmisión. Un par indisoluble", mimeo. 1998.
- Giddens, A. & Turner, J. H. *La teoría social, hoy*, (introd.). Alianza, México, 1987.
- Klimovsky, G. e Hidalgo, C. *La inexplicable sociedad; cuestiones de epistemología de las ciencias sociales*, cap. I. A-Z Ed., Buenos Aires, 1998.
- Marcus, S. "La ciencia contemporánea y la ciencia tradicional", mimeo, confer. CEA-UBA, 1990.
- Morin, E. "Sobre la Interdisciplinariedad", *Boletín del Centre International de Recherches et Etudes Transdisciplinaires*, nº 2 (CIRET), Paris, (?)
- Schnitman, D. F. (comp.) *Nuevos paradigmas Cultura y Subjetividad. Ponencias y diálogos del Encuentro interdisciplinario del mismo nombre.* Buenos Aires, 1991. Paidós, Buenos Aires, 1994.
- Prigogine, I. *Creatividad en las ciencias y las humanidades. Un estudio en la relación entre las dos culturas. El proceso creativo.* Ed. L. Gustafsson, Ministerio Educ. y Ciencia, Estocolmo, 1993.
- Valimaa, J. "Culture and identity in higher education research", *Higher Education*, vol. 36, nº 2. Univ. of Edinburgh, Scotland, 1998.
- Varela, F. J. *Conocer. Las ciencias cognitivas: tendencias y perspectivas.* Gedisa, Barcelona, 1990.

- Vizer, E. A. "The challenges of developing a Technological Culture" (conf. en U.N. Dept. of Public. Inform. N. York, 1987). Traduc. *Telos*, nº 37, Madrid, 1994.
- "Ciencias sociales, Cultura y Tecnología", mimeo. Jornadas Cultura, Inst. G. Germani, 1998.
  - "La complejidad de los desafíos sociales y los desafíos de la complejidad", *Complejidad*, nº 4, Buenos Aires, 1998. *Memorias de Investig.*, nº 2 (Vice Rec. Inv y Desar) Univ. del Salvador, 1998.
  - "Drugs addiction and Prevention as a Complex Social Problem", *Psychline*, nº 1, Chicago, 1996.
  - "El modelo Actor-Observador y el desarrollo de una perspectiva comunicacional" en *Teorías iberoamericanas de la Comunicación*, Univ. de Guadalajara y ALAIC, México, 1994.
- Wallerstein, I.; Prigogine, I. et al., *Open the social sciences. Report of the Gulbenkian Commission on the Restructuring of the Social Sciences*. Lisboa, 1995.
- *Impensar las ciencias sociales. Límites de los paradigmas decimonónicos*. Siglo XXI, México, 1998.
- Zeitlin, I. *Ideología y teoría sociológica*. Amorrortu, Buenos Aires, 1970.



# Ciencia, técnica y tecnología

Juan Carlos Cernuda

## 1. INTRODUCCIÓN

Ciencia, técnica y tecnología son tres conceptos que han dado lugar a múltiples preguntas y otras tantas respuestas.

En este trabajo se abordarán algunas preguntas y se sugerirán respuestas a las mismas.

### 1. ¿Existen diferencias entre Técnica y Tecnología?

Se verán dos respuestas:

a) la que considera en forma restrictiva a la tecnología como aquellas construcciones estrechamente ligadas a la fundamentación teórica y la contrastación empírica.

b) la que considera a la técnica como una construcción amplia que incluye lo planteado en a) más las técnicas que se usan sin haber pasado por el tribunal de la ciencia en cuanto a teoría y contrastación empírica.

### 2. ¿Cuál es la relación entre Ciencia y Técnica?

En este caso también hay por lo menos dos respuestas que se presentan en forma de preguntas.

a) ¿Qué técnica puede construirse a partir de la ciencia básica desarrollada? Se pone el énfasis en el desarrollo de la ciencia básica, es decir sin tener a la vista las posibles aplicaciones técnicas posteriores. Es a partir de la ciencia básica desarrollada que se podrán construir técnicas que estén destinadas a solucionar los problemas que aquejan a la sociedad.

b) ¿Qué problemas sociales hay que solucionar? A partir de la determinación de los problemas que surjan se proponen técnicas necesarias para solucionarlos y luego se desarrolla aquella ciencia que permita fundamentar la técnica propuesta. En esta respuesta está implícito que los grados de libertad para la investigación en ciencia básica pasan de 360° (libertad absoluta) a 180° (condicionada por las necesidades técnicas que buscan solucionar problemas sociales).

Quienes se alinean en esta posición consideran que hacer ciencia básica por el mero afán de avanzar en el conocimiento, es como tirar un ladrillo en un terreno por si algún día se decide construir una casa.

3. ¿Quién toma las decisiones acerca de cuáles son los fines y los medios prioritarios en la producción de Ciencia y Técnica?

Algunas respuestas son:

- a) Sólo los expertos están capacitados para definir los fines y los medios de la actividad científico-técnica.
- b) Los usuarios deciden los fines y los expertos los medios.
- c) Los usuarios y expertos deciden fines y medios.

## 2. UNA MANERA RESTRINGIDA DE VER LA RELACIÓN ENTRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Para algunos autores, como por ejemplo Mario Bunge (1980), la ciencia y la tecnología tienen elementos en común que permiten abordarlos de manera similar. Ellos son:

1. La comunidad científica que lleva a cabo la actividad investigativa. (C)
2. Una sociedad que estimula o inhibe a la comunidad científica para que lleven a buen fin su actividad. (S)
3. Dominio o Universo del Discurso que constituye el conjunto de objetos a observar. (D)

Un marco conceptual que incluye los siguientes componentes:

4. Una Concepción filosófica o visión general que incluye una ontología de cosas cambiantes, una gnoseología realista y un *ethos* de la libre búsqueda de la verdad. (G)

5. Un Fondo específico que incluye un conjunto de teorías, hipótesis y datos al día y razonablemente bien confirmados (pero no definitivos) obtenidos de otros campos. (E)

6. Un Fondo acumulado que incluye un conjunto de teorías, hipótesis y datos al día y razonablemente bien confirmados (pero no definitivos) obtenidos del mismo campo en épocas anteriores. (A)

7. Un Fondo formal constituido por el conjunto de teorías lógicas y matemáticas al día. (F)

8. Una Problemática o conjunto de problemas cognitivos concernientes a: naturaleza de los miembros de D a G, a la aplicabilidad de las herramientas de F, a la confiabilidad de los supuestos de E, o al valor de verdad de A, etc. (P)

9. Un conjunto de Objetivos, que se refieren al descubrimiento de las leyes de los miembros de D, la sistematización (en modelos o teorías) de hipótesis acerca de los D, y el refinamiento de los métodos generales y especiales. (O)

10. Una Metodica, es el conjunto de métodos generales y especiales o técnicas que deben ser escrutables (analizables y criticables), empíricamente contrastables (con sus resultados y con otros métodos) y justificables teóricamente. (M)

Además dos cuestiones:

11. Cada uno de los componentes cambia en el tiempo como resultado de nuevas investigaciones.

12. Cada ciencia tiene otro campo de investigación contiguo.  
Los componentes enumerados se pueden representar simbólicamente como sigue:

Ciencia <C, S, D, G, E, A, F, P, O, M>

En cuanto a la especificidad de la Tecnología, es un campo de conocimiento que tiene sus bases científicas, y su composición es la siguiente:

T (C, S, D, G, F, E, P, A, O, M, V)

Los componentes son similares a los de la Ciencia pero con una orientación mayor hacia la utilización de artefactos o planes de acción.

Tal vez valga aclarar dos de ellos:

I) M o Metódica, que consta exclusivamente de procedimientos escrutables (contrastables, analizables, criticables) y justificables (explicables).

Consta a su vez de:

a) El método científico (problema cognoscitivo-hipótesis-contrastación corrección del diseño o reformulación del problema).

b) El método tecnológico que se caracteriza por la siguiente secuencia:

1) Reconocimiento de un problema práctico.

2) Formulación del problema.

3) Búsqueda de los principios (leyes o reglas) y datos necesarios para resolver el problema.

4) Diseño de la cosa, estado o proceso que tal vez resuelva el problema en alguna aproximación.

5) Construcción de un modelo en escala.

6) Construcción de un prototipo (máquina, grupo experimental, programa social en pequeña escala, etc.)

7) Pruebas.

8) Evaluación.

9) Revisión crítica del diseño, de las pruebas o del problema.

II) V o Valores de la tecnología que se refiere al conjunto de juicios de valor acerca de los procesos, materiales, organizaciones involucrados en la producción y utilización tecnológica.

Tal rigurosidad en el desarrollo de todos los componentes sólo es posible en campos del conocimiento muy sistematizados de la Técnica (la Tecnología), sin embargo existen otras técnicas que por razones sociales, geográficas, de aparición reciente, etc. no han logrado un nivel de codificación semejante. Lo cual no impide que puedan ser abordadas con adaptaciones metodológicas convenientes para conocer la lógica que rige su funcionamiento y enriquecer el conjunto de conocimientos científicos existentes.

### **3. UNA MANERA MÁS AMPLIA DE CONSIDERAR LA RELACIÓN ENTRE CIENCIA Y TÉCNICA**

Ortega y Gasset ha hecho una distinción entre los distintos sentidos de la palabra técnica: a) La técnica del azar, que utilizaban los

hombres primitivos y que era accesible a todos los integrantes de la comunidad y casi se confundía con los actos naturales; b) las técnicas del artesano, presentes en la Antigüedad y la Edad Media, propias de algunas comunidades como una manera de diferenciarse de las demás; c) la técnica de los técnicos tal como se presenta en la actualidad y marca una diferencia neta con los no técnicos y también con los artesanos y obreros.

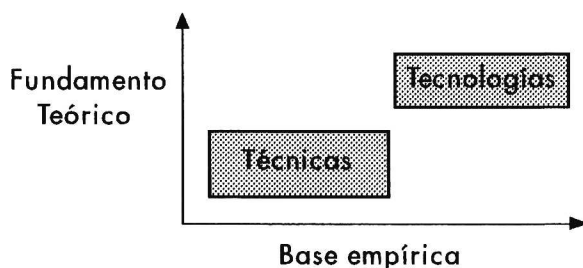
La "técnica de los técnicos", como la denomina Ortega, se aproximaría al concepto de Tecnología que se utiliza actualmente, en diversos autores como Miguel Ángel Quintanilla, Mario Bunge, Rogers, Mumford y otros. La tecnología sería la técnica que tiene un sustento empírico y teórico.

Si se restringe el concepto de técnica a la "técnica de los técnicos" o las "técnicas que tienen fundamento teórico y base empírica", se deja de lado un conjunto de prácticas sociales que, por no estar codificadas formalmente, no son consideradas como objetos de investigación. Toda técnica, por artesanal que sea, puede ser tratada como un objeto de investigación con el fin de codificar su accionar y poder incorporarlo como un conocimiento público que pueda ser compartido por los integrantes de la comunidad científica.

En este trabajo se utilizará el término Técnica de una manera más general e inclusiva que el de Tecnología para no restringirlo solamente a las técnicas con fundamento científico.

El gráfico siguiente describe el espacio dentro del cual se ubican las Técnicas con distintos grados de fundamentación teórica y puesta a prueba empíricamente. En el ángulo inferior izquierdo se encuentran aquellas Técnicas más cercanas al trabajo artesanal o natural, con poca o ninguna formalización teórica y/o empírica. En el ángulo superior derecho se ubican las Técnicas con una sólida fundamentación teórica y/o empírica, y que son denominadas Tecnologías por un número importante de autores. Las Tecnologías son Técnicas fundamentadas teóricamente y probadas empíricamente.

#### Ubicación de los distintos tipos de técnicas



#### 4. LOS MODELOS DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA

Para poder realizar Investigaciones Técnicas se necesita menos precisión y profundidad teórica que en la Investigación Científica. Al realizar Investigaciones Técnicas cuyos resultados puedan ser utilizados para

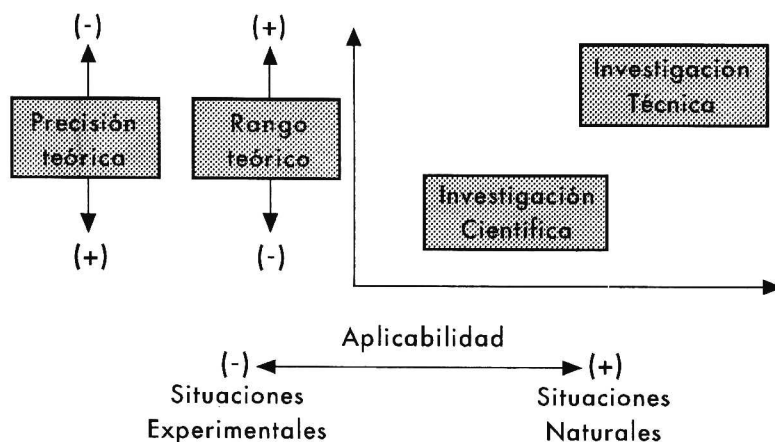


modificar la realidad es necesario tener modelos más amplios (e interdisciplinarios) que tomen en cuenta mayor número de variables, lo que supone aumentar el *rango de la teorización* para mejorar el tratamiento de situaciones naturales aunque se pierda en *precisión o exactitud*. Estas dos características parece que van en sentido contrario: al aumentar una, disminuye la otra. Pero el rango, o número de variables incorporadas en el modelo, es condición indispensable para su utilidad práctica o sea, de su *aplicabilidad*.

Se podría sugerir la siguiente hipótesis: *la aplicabilidad de la investigación, su capacidad de impacto en la práctica, está ligada directamente con el rango teórico y este es inverso a la precisión*. Es decir que cuando la investigación es muy analítica o precisa utilizando diseños que consideran un número reducido de variables (bajo rango teórico), será probablemente menos aplicable o con menor capacidad para transferir los resultados a situaciones no experimentales.

En el siguiente cuadro se puede observar esta relación.

### Ubicación de la Investigación Científica y la Investigación Técnica



En las situaciones naturales son mayores los niveles de integración y complejidad del objeto de estudio ya que aumenta el número de variables que interactúan. En cambio, en las situaciones más cercanas a las experimentales, los niveles de integración y complejidad son menores ya que disminuye el número de variables que interactúan.

Por lo tanto, en la medida en que los niveles de abordaje del objeto sean en niveles superiores de integración, las posibilidades de hacerlo con diseños de tipo experimental o cuasi-experimental disminuyen.

Los diseños experimentales tratan de lograr un alto nivel de "validez interna" es decir, asegurar que las variaciones en los valores de la o las variables dependientes se deben a las variaciones de los valores de la o las variables independientes, y no a variables no controladas. Este conocimiento obtenido logra una "objetividad del tipo 1" que responde a preguntas que se hacen a un nivel de inferior integración de la estructura jerárquica de los objetos complejos en donde ciertas variables o aspectos

contextuales no se consideran. Los factores: sociales, económicos, antropológicos, etc., muchas veces no se tienen en cuenta. Se trata de una pregunta descontextualizada. En cambio, si las preguntas se hacen desde un nivel superior en la escala jerárquica del objeto complejo, tienen otro tenor: ¿Quiénes serán los beneficiarios de los resultados de esta innovación que se está queriendo evaluar con un diseño experimental o cuasi experimental? ¿Quién puede llevar adelante los procesos innovadores con las características que se requieren en el experimento? ¿Cuál es el nivel de abstracción, respecto de las condiciones reales del ámbito donde se llevará a cabo esta innovación?, etc. Estas preguntas tienen en cuenta además de la "validez interna" la "validez externa" es decir, saber el grado de generalización que pueden tener los resultados obtenidos. Estas preguntas son realizadas desde una ubicación superior, es decir, de un mayor nivel de integración en la estructura jerárquica y pretenden lograr una "objetividad del tipo 2" en donde el conocimiento a obtener tiene como misión la de permitir transformar una situación social determinada en otra considerada deseable. Este campo de investigación estaría más cercano a la Técnica.

El ascenso en la estructura jerárquica permite obtener conocimientos de mayores niveles de complejidad al integrar nuevos elementos en la construcción del objeto. Los niveles más bajos de investigación (por ejemplo, experimentación de innovaciones) permiten obtener conocimientos más abstractos y simples (por estar descontextualizados) que los que se logran al hacerlo en los niveles más altos en donde son más complejos y concretos.

Los diseños cuasi experimentales, multivariados, exploratorios, cualitativos, etc. tienen funciones que cumplir en los distintos niveles en que se realizan y por dicho motivo deben ser tenidos en cuenta.

En general son las Facultades de Ciencias Puras (Física, Biología, Matemáticas, Química, etc.) las que tratan por medio de sus disciplinas de enseñar cómo es y cómo funciona la realidad que nos rodea. En cambio son las Facultades Técnicas (Agronomía, Ingenierías, Medicina, Veterinaria, etc.) las que se preocupan más en cómo hacer determinados artefactos (cultivos, medicamentos, planes de enseñanza, planes de organización administrativa, etc.) que produzcan ciertas características deseables en la realidad. Es decir que las Facultades Técnicas deberían poder diseñar un conjunto de acciones que permitan transformar una determinada situación en otra que satisfaga más de acuerdo a ciertos objetivos. Determinar las condiciones más aceptables para realizar una siembra no difiere, desde el punto de vista lógico, de la preparación de las condiciones aceptables para realizar un proceso de organización en una determinada comunidad. Ambas acciones son proyectos o diseños que se realizan a partir de cierto conocimiento de la realidad y de ciertos objetivos para transformarla en otra considerada más deseable.

La búsqueda de aquellas alternativas de acción que nos permitan modificar una realidad dada en otra deseable, se hace a partir de un conjunto finito de ellas y, por lo tanto, deja de buscarse lo óptimo para, en su lugar, tratar de encontrar lo que satisfaga en mayor medida ciertos

criterios. De todas las posibilidades ¿cuál es la que satisface en mayor grado los criterios que se han elegido como importantes?

Esta aceptación relativa y no absoluta de ciertas acciones y no de otras, está relacionada con la cuestión de la *verificación*. Probablemente será mejor hablar de *grados de verificación* o *niveles de verificación*.

#### 4.1. El Modelo hegemónico: *científico-tecnológico-objetivos de desarrollo social*

Este Modelo correspondería a la Investigación Técnica, en su versión más restringida (Tecnología); pone el énfasis en las maneras en que el investigador, valiéndose de la ciencia, puede actuar sobre la realidad para transformarla sin afectar su integridad.

Para este modelo, la Investigación tiene dos funciones principales: predecir y explicar.

Las *explicaciones* más frecuentes en la Investigación Científica tratan de responder a la pregunta ¿por qué? Existe un fenómeno que se quiere explicar, denominado "explicandum", y para hacerlo se requiere conocer un conjunto de leyes que rigen el sistema y las circunstancias en que dichas leyes actúan. Las leyes y circunstancias se denominan "explicans".

Las *predicciones* más frecuentes en la Investigación Técnica responden a cuestiones tales como: ¿qué ocurrirá en "Y" si se produce "X"?

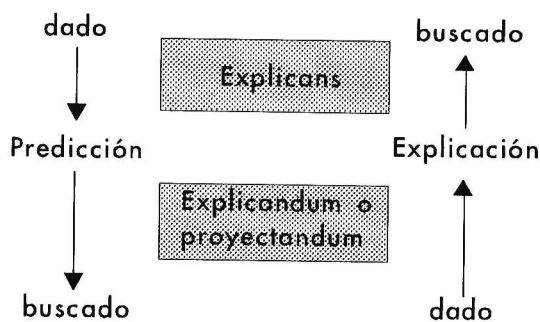
La predicción se caracteriza por: a) anticipar el conocimiento de algo, b) contrastar teorías, c) guiar la acción.

La estructura lógica de la predicción es similar a la de la explicación: el "proyectandum" que sería análogo a "explicandum" pero que aún no ocurrió; el "explicans", que al igual que ocurre con la explicación está conformado por leyes y circunstancias.

La diferencia entre explicación y predicción estaría dada por la dirección contraria que tienen entre sí, entre "lo dado" (el fenómeno o problema a resolver) y "lo buscado".

En la explicación se tiene presente el problema a resolver (el explicandum) y se busca una explicación (el explicans compuesto por leyes y circunstancias).

En la predicción se tiene presente el explicans (compuesto por leyes y circunstancias) y se busca el proyectandum (situación futura que se espera que ocurrirá).



En la predicción "lo dado" es el explicans y se predice el proyectandum.

En la explicación "lo dado" es el explicandum y se busca el explicans.

El esquema lógico de la explicación y predicción se puede ver a continuación.

1. Leyes y teorías

2. Condiciones iniciales

-----  
3. Predicción y explicación

Ej. Predicción

1. El agua hierve a los 100°C a nivel del mar.

2. Este recipiente con agua está a nivel del mar.

3. Entonces si se eleva el agua del recipiente a 100°C ésta hervirá.

Ej. Explicación

1. El agua del recipiente está hirviendo. ¿Por qué?

2. Porque el agua hierve a los 100°C a nivel del mar.

3. Y este recipiente con agua está a nivel del mar y a 100°C. Por eso el agua hierve.

La predicción, para que sea científica, tiene que conocer las leyes del sistema que hacen que dada una situación o circunstancia X, en un determinado sistema de la realidad, este evolucionará a un sistema Y. La comprensión de esta evolución está dada por las leyes del explicans. En caso de no conocerse estas leyes sólo se puede predecir por experiencias pasadas, lo que transforma a la predicción en una simple correlación.

La ciencia tiene por finalidad, también, la de comprender la estructura del sistema. Estudiar la configuración de un determinado sistema permite conocer los elementos indispensables para luego conocer su evolución. Los modos de organización del sistema bajo estudio implican también la propuesta de hipótesis al respecto y la puesta a prueba de las mismas. ¿Es el sistema en estudio de tal forma o de tal otra? Conocer los modos de organización del sistema es fundamental para saber como evolucionará.

Las funciones de la teoría son explicar y predecir. Ambas interaccionan, ya que al predecir correctamente aumenta la credibilidad en la explicación y al hacerse más creíble la explicación, mayor es la confianza que se tiene en la predicción. Por otra parte al aumentar la confianza en la predicción y explicación de una teoría, aumenta la potencia de esta.

La Investigación Técnica tiene como objetivo principal el producir o evitar cambios en un determinado sistema.

Si se conoce una Ley tan simple como: "el agua hierve a los 100°C a nivel del mar", de ella se desprende una "Fórmula Nomopragmática" que dice: "si se calienta el agua a más de 100°C se observará que hierve".

Esta fórmula, que se desprende de la ley, permite aproximarse al plano del sistema en el cual se quiere transformar. Es así que pueden sugerirse dos *Reglas Técnicas*:

a) producir una situación: para que el agua hierva hay que calentarla a más de 100°C a nivel del mar.

b) evitar una situación: para que el agua no hierva hay que impedir que llegue a los 100°C a nivel del mar.

Es decir, que las reglas de acción surgen del conocimiento de la estructura del sistema y de las formas de evolución del mismo.

La técnica permitiría un amplio campo de investigación, diseño y planeamiento que utilice conocimientos científicos para poder controlar cosas, procesos naturales, diseñar artefactos, procesos, o concebir operaciones de forma racional. Tomado de esta forma, la kinesiólogía, la enfermería y la medicina serían Biotécnicas y las Ciencias de la Administración, el Servicio Social y la Educación, Sociotécnicas.

La técnica actúa, a partir de información disponible, sobre sistemas —materiales o sociales— para reforzar o modificar ciertos aspectos de su organización.

#### **4.2. El Modelo alternativo: objetivos de desarrollo social-técnico-oleno**

La relación entre información y sistema, material o social, es diferente en la ciencia y técnica.

La ciencia tiene por objetivo buscar información suplementaria sobre el sistema objetivo para representarla conceptualmente. Para producir este conocimiento será necesario, a veces, destruir el mismo sistema en estudio.

La técnica, por el contrario, parte de una representación conceptual del sistema (leyes, reglas, etc.) y trata de utilizarla para producir modificaciones o preservar el sistema objetivo.

La técnica es un sistema de acciones que se realiza con la intención de modificar determinadas estructuras sociales o naturales de la realidad, para obtener ciertos objetivos explícitamente planteados por ser considerados valiosos.

*Si la ciencia y la técnica se utilizan como instrumentos para tomar decisiones sobre diferentes aspectos de la realidad en función de objetivos determinados, entonces el procedimiento lógico es el siguiente: para decidir qué acciones realizar es necesario predecir qué ocurrirá si se inicia la acción A o la B o la C, etc. Para poder predecir, como se vio más arriba, hay que poder explicar el comportamiento del sistema. La explicación debe permitir realizar predicciones adecuadas para tomar decisiones en función de objetivos establecidos. Es decir que no tiene importancia la explicación por sí misma si no permite predecir. En función de esto la descripción o diagnóstico del sistema debe estar orientada a aquellos as-*

pectos que la explicación requiere para una predicción y consecuente decisión adecuada.

#### 4.3. La ciencia, la técnica y los objetivos de desarrollo social

¿Quiénes fijan los fines para los que se construye la ciencia y la técnica? ¿Quiénes determinan si la ciencia y técnica construidas o a construir son el mejor medio para lograr los fines determinados?

Según quienes tomen las decisiones se puede hablar de los siguientes modelos para producir ciencia y técnica (Habermas, 1984):

1. *Tecnocrático*: a los fines y los medios los definen los expertos. El usuario no participa para nada en las decisiones que lleva a construir un producto científico-técnico. Este puede ser un programa de desarrollo social o una maquinaria destinada a la producción. Todo queda en manos de los expertos, no hay lugar para la negociación con el usuario.

2. *Decisionista*: a los fines los deciden los usuarios y los medios, los expertos. En este caso el usuario puede determinar cuál es el producto final que desea obtener pero no los medios para lograrlo. El fin elegido por los usuarios puede ser la elevación del nivel educativo de la población, pero los medios para lograrlo quedan en manos de los expertos. En este modelo comienza a incorporarse la negociación entre expertos y usuarios. Sin embargo, resulta muy difícil separar los medios de los fines ya que se condicionan mutuamente.

3. *Pragmático político*: los fines y los medios se deciden entre usuarios y expertos. Se abre el camino de la negociación total entre usuarios y expertos. En el ejemplo de la elevación del nivel educativo de la población, los usuarios participarán, junto a los expertos, en la determinación del fin y los medios de acuerdo con su viabilidad, pertinencia, etc.

MEDIOS	FINES		
	Usuarios	Técnicos	Ambos
Usuarios			
Técnicos	<i>Decisionista</i>	<i>Tecnocrático</i>	
Ambos			<i>Pragmático político</i>

Según sea el modelo elegido será también la manera de evaluar la Ciencia y la Técnica.

Siguiendo el Modelo Tecnocrático, la evaluación es una cuestión meramente técnica que si se desvía de los objetivos es necesario buscar una solución también técnica. En cambio, en el Modelo Decisionista y sobre todo en el Pragmático político, la evaluación de la técnica incluye una perspectiva más amplia en la que se considera como muy importante el paradigma de desarrollo que está latente en ella. La evaluación de las

técnicas se debería tratar desde un enfoque interdisciplinario de una evaluación social y análisis del desarrollo de las mismas.

En la medida en que se avanza desde el Modelo Tecnocrático al Pragmático político, la producción y evaluación de la técnica requiere tener en cuenta mayores niveles de integración de la realidad: menor precisión, mayor rango teórico (incorporación de variables sociales en estudios interdisciplinarios con participación del usuario) y mayor aplicabilidad.

## 5. LA FERTILIZACIÓN CRUZADA ENTRE CIENCIA Y TÉCNICA

Autores que apoyan el Modelo hegemónico como Bunge (1969, 1980, 1985) consideran que una de las funciones principales de la ciencia es la de proveer conocimientos para la generación de técnicas que tengan utilidad social. Por lo tanto, el estímulo a la investigación básica es crucial para el desarrollo de las técnicas que permitirán el desarrollo social.

A partir de la ciencia básica se pueden desarrollar técnicas, basadas en la ciencia, completamente nuevas y en diferentes escalas. El conocimiento científico que se acumula es un insumo que debe aprovecharse para nuevas aplicaciones técnicas.

Por otra parte, autores identificados con el Modelo alternativo como Latour (1992), Varsavsky (1971) y Ziman (1968, 1986) consideran que muchas técnicas tradicionales (no consideradas "tecnologías") se han estudiado detalladamente y se ha comprobado que, además de solucionar problemas sociales fundamentales, en muchos casos tenían una lógica compatible con la que utiliza la comunidad científica. En casi todos los campos de la actividad práctica: técnicas tales como la agricultura, la ingeniería civil, el tratamiento de alimentos, la arquitectura, etc., han creado sus respectivas "ciencias" para que sirvan de guía a los nuevos progresos técnicos.

Inventores, agricultores, mecánicos de automóvil, constructores y otras personas que ejercen innumerables profesiones especializadas adquieren una idea general y aproximada de los puntos de vista científicos de su tiempo y los aplican sencillamente a la resolución de problemas cotidianos. Estas aplicaciones de la ciencia están tan difundidas y son tan intangibles que con frecuencia se pasan por alto.

Uno de los problemas más controvertidos del estudio de la ciencia y la técnica es la relación entre estos dos términos. Hasta hace poco se acostumbraba a definir la ciencia, primariamente, como generación de conocimientos por el conocimiento mismo, y la técnica como conjunto de conocimientos relativos a una práctica; atendiendo siempre a la idea de que toda técnica está comprometida con los principios reguladores de la ciencia. Históricamente hablando, toda técnica tiende a quedar más y más sujeta a los controles metodológicos característicos de la ciencia. Un oficio práctico como la alfarería o la labranza puede haberse transmitido

de una generación a otra mediante el aprendizaje imitativo con muy poca instrucción formal. Cualquier intento de codificar este conocimiento lo hace explícito y lo introduce forzosamente en un marco de categorías públicas. Dicho de otro modo, la información relativa a la técnica se convierte progresivamente en parte de la esfera de la ciencia con todas sus implicancias, en la que se valida el conocimiento de acuerdo con los principios epistemológicos aceptados por la comunidad científica.

Hay una tendencia histórica a codificar todos los oficios en forma de técnicas; la misma es característica de la ciencia en la sociedad moderna.

Quizá, como sostienen algunos autores, toda la Investigación Científica sea una forma de Investigación Técnica generada por las necesidades materiales de la sociedad.

El papel de la Investigación Científica en la sociedad es, pues, inseparable del papel de la Investigación Técnica. No son más que dos aspectos de una actividad indivisible: *ciencia y técnica*.

La ciencia y la técnica constituyen una institución social que se basa en la generación, acumulación y utilización sistemática de conocimiento. Este conocimiento es muy variado; una parte de él tiene utilidad directa, otra está alejada de los asuntos humanos. Parte de él se halla codificada simbólicamente bajo la forma de datos experimentales, fórmulas teóricas o soluciones de problemas clásicos; otra parte, es esencialmente tácita y asistemática y sólo se hace manifiesta mediante el trabajo cotidiano de quienes lo llevan a cabo.

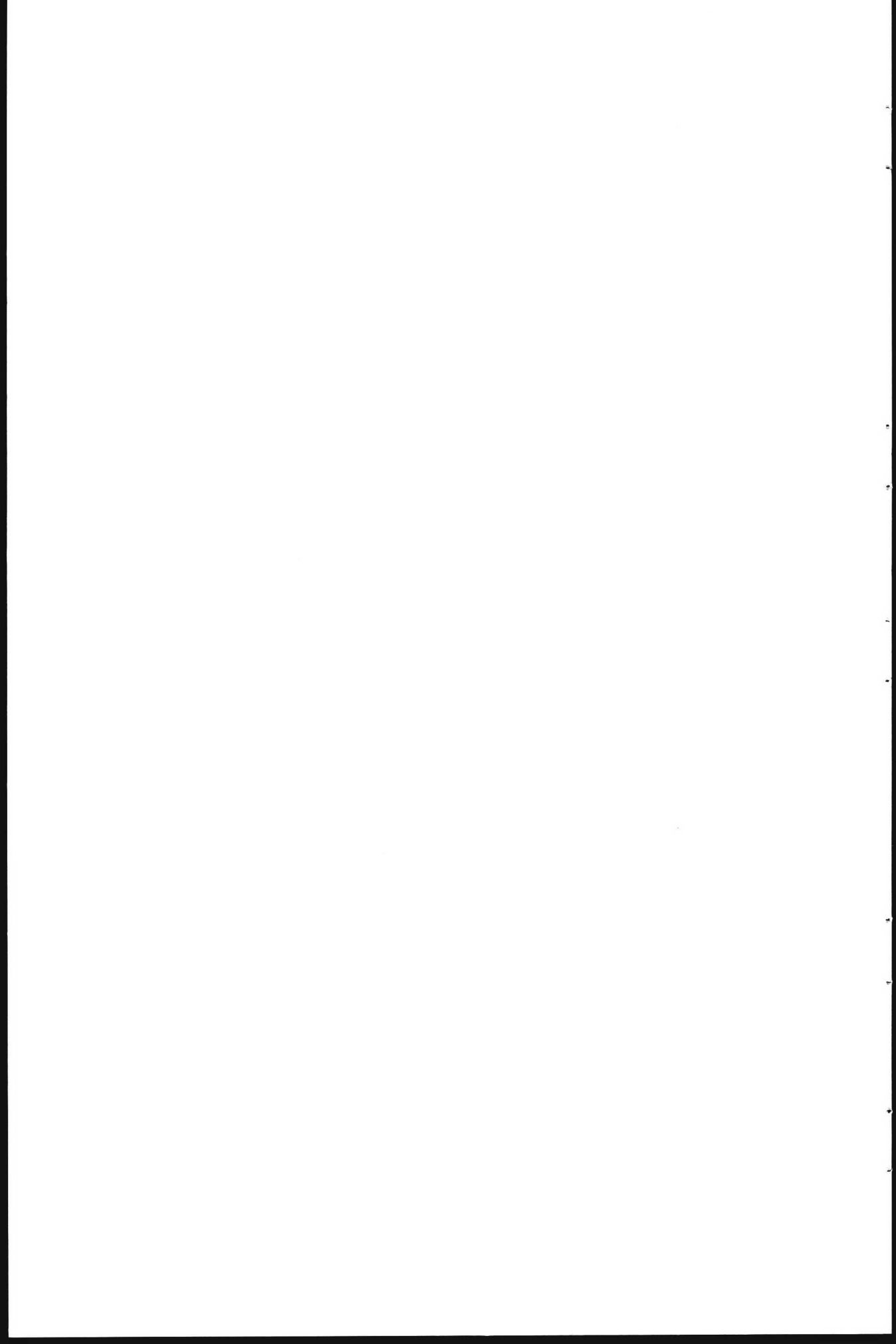
Por lo tanto, utilizar los conocimientos científicos disponibles para desarrollar nuevas técnicas, e investigar las técnicas en uso no formalizadas para desarrollar nuevos conocimientos científicos, es un desafío siempre presente para la Investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ashby, R. *Proyecto para un cerebro*. Tecnos, Madrid, 1965.
- Barnes, Kuhn y otros. *Estudios sobre sociología de la ciencia*. Alianza Universidad, Madrid, 1980.
- Bunge, Mario. *Epistemología. Ciencia de la ciencia*. Ariel, 1980.
- *Seudociencia e ideología*. Alianza Universidad, Madrid, 1985.
- *La investigación científica*. Ariel, 1969.
- Fourez, G. *La construcción del conocimiento científico*. Narcea, Madrid, 1998.
- Habermas, J. *La ciencia y la técnica como "ideología"*. Tecnos, Madrid, 1984.
- Kuhn, T. *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, México, 1980.
- Ladriere, Jean. *El reto de la racionalidad*. Ediciones Sígueme, 1978.



- Latour, Bruno. *Ciencia en acción*. Labor, Barcelona, 1992.
- Quintanilla, Miguel Ángel. *Tecnología, un enfoque filosófico*. EUDEBA, Buenos Aires, 1991.
- Merton, Robert K. *La Sociología de la ciencia*. Alianza Universidad, 1977.
- Simon, H. *Las ciencias de lo artificial*. ATE, Barcelona, 1979.
- Varsavsky, Oscar. *Estilos tecnológicos*. Periferia, Buenos Aires, 1971.
- Ziman, John. *Introducción al estudio de las ciencias*. Ariel, 1986.
- *Public Knowledge: "The Social Dimension of Science"*. Cambridge, At the University Press, 1968.



# **La responsabilidad del Estado como promotor de la ciencia y la tecnología**

*Luis Alberto Quesada Allué*

Desde el fin de la Guerra Mundial se ha instalado, en las sociedades y en los dirigentes de los países más avanzados, el convencimiento de que la principal fuente de riqueza en un país moderno es la capacidad científica y tecnológica. Esta se mide en términos de cantidad y calidad de profesionales idóneos y de organizaciones aptas para generar conocimiento. También existe plena conciencia de que estas son condiciones necesarias pero no suficientes. Se reconoce que, adicionalmente, se requiere voluntad política para generar la capacidad de trasvasamiento de este conocimiento, para su utilización aplicada. Estas convicciones se han extendido recientemente, en forma arrolladora, a muchos países semidesarrollados y subdesarrollados, donde la adquisición acelerada y continua de conocimientos científicos y tecnológicos aparece como la única palanca capaz de disminuir la distancia con los países hegemónicos. Se acepta que sólo así se alcanza un desarrollo sostenible en el tiempo. Ejemplos geográficamente cercanos a esta actitud son Chile y, sobre todo, Brasil.

Así, más que nunca, el desarrollo científico-tecnológico ha pasado a ser un tema de soberanía nacional y supervivencia geopolítica en el concierto de las naciones y, por tanto, una cuestión central de Estado. Martínez Vidal (2001) asigna a la tríada Ciencia-Tecnología-Innovación un valor estratégico de doble vertiente: la económica y la cultural, ambas en el sentido más amplio. Coincidiendo con muchos otros pensadores, Martínez Vidal enfatiza que ambas vertientes son esenciales para el crecimiento económico, la competitividad internacional y el progreso con bienestar social.

## **LA SITUACIÓN DE LA ARGENTINA**

Uno de los pocos países del mundo que ha profundizado su parálisis y aumentado su retardo relativo en esta área, tanto con respecto a los países más desarrollados como a los semidesarrollados, es la Argentina. Considerando solamente la tasa de publicaciones científicas de los cuatro países más desarrollados de Latinoamérica, Argentina ha pasado de ser el primer país en 1973 a ser el tercero (ver Cuadro 1\*) (ver también Quesada-Allué y

\* Cuadros 1, 2 y 3 en pp. 86 y 87

Gitlin, 1995). La enorme mayoría de los indicadores señalan que el sector científico-tecnológico de la Argentina se encuentra en situación de real emergencia y a punto de perder excelencia en escuelas de conocimiento que hasta hace poco tuvieron impacto internacional. El panorama negativo se agrava y realimenta si se considera la situación cercana al colapso de la educación en general y, especialmente, de la educación superior. En este sentido, cuando se analizan indicadores sobre educación, para dos períodos recientes, Argentina baja su representatividad en términos de porcentaje mundial, cuando la mayoría de los países comparables la aumentan (ver Cuadro 2). El problema global, en todas las áreas, es tanto cuantitativo (menor tasa de crecimiento en ICyT –Investigación Científica y Tecnológica– que el resto del mundo desarrollado) como cualitativo (pérdida relativa de calidad, envejecimiento de recursos humanos y materiales, pérdida de competitividad y de masa crítica en bolsones de excelencia preexistentes, etc.). En particular, se está creando una brecha notoria entre Argentina y Brasil en numerosos y variados aspectos: la tasa de crecimiento científico (varios parámetros), el número de patentes, el número de becarios y tesis, el número de proyectos científico-tecnológicos, la tasa de colaboración con los Estados Unidos y otros países –entre ellos China–, el aporte innovativo en informática, etc. Es interesante destacar que, como herencia tanto de un pasado de excelencia educativa como del resurgimiento de las universidades, la Ciencia y la Tecnología, ocurrido en la "década de oro" (1956-1966), todavía existen en Argentina bolsones de alta capacitación en muchas áreas. Esto permite que Argentina figure decorosamente en algunos índices aislados como el de calidad relativa de producción científica (Cuadro 3) donde todavía no nos hemos alejado demasiado de los niveles inferiores del pelotón del "primer mundo". Sin embargo, es muy notorio que los demás países latinoamericanos considerados, con una historia previa mucho más modesta en CyT, nos están alcanzando en calidad (México y Brasil) o superando (Chile) (Cuadro 3).

El Estado argentino, a través de sus poderes legislativo y ejecutivo, está obligado a diseñar un modelo concreto de país que establezca estrategias educativas y de ICyT coherentes, fijando prioridades para determinadas capacidades y orientaciones científico-tecnológicas. Se requiere establecer un sistema que obligue a cada gobierno de turno a formular políticas de educación, de promoción y ejecución de proyectos y de formación de cuadros, acordes con las necesidades y con los objetivos fijados en el gran marco del interés nacional. Para ello, se requiere perentoriamente la formulación de un Proyecto Nacional de Ciencia y Tecnología que contemple el largo (20-25 años), mediano (10-12 años) y corto (3-5 años) plazo. Este proyecto tiene que estar formulado por ley y constituirse en una política de Estado, mantenida en el tiempo e inmune a las luchas políticas y sectoriales. Idealmente, las metas a alcanzarse deberían pautarse de mayor a menor, tanto en su amplitud como en el tiempo, al revés de lo que habitualmente se observa en la práctica de los sucesivos gobiernos donde se planifica para un horizonte limitado, en el corto plazo. (En nuestra intervención en la Audiencia Pública del 19/9/2000, ante las Comisiones de Ciencia y Técnica de las Cámaras de Diputados y de Senado de la Nación, fuimos los únicos en

dedicar toda la ponencia a insistir en la imperiosa necesidad de la formulación del Proyecto Nacional de CyT. Esta iniciativa fue acogida favorablemente por los señores legisladores e incorporada al texto de la Nueva Ley de Ciencia y Tecnología actualmente en discusión.)

## **GENERALIDADES SOBRE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

En Argentina, al igual que en otros países semidesarrollados y subdesarrollados, existe una gran incompreensión por parte de muchos de los gobernantes y fuerzas vivas proyectada a la población en general, sobre la profunda interrelación entre ICyT y desarrollo. La sociedad en general y los políticos en particular –salvo excepciones– han visto (y continúan viendo) el financiamiento de la ICyT como un gasto o un subsidio, más que como una inversión estratégica absolutamente necesaria. En este sentido estamos cerca de la situación mexicana descrita por el presidente Fox Quesada (2001) y lejos de la visión imperante en Chile (Leiva Lavalle, 2001) y Brasil (MCT, 2001).

Es también habitual una cierta confusión sobre la índole de la investigación científica y tecnológica (ICyT) en general, sobre qué se quiere especificar cuando se habla de tecnología y sobre qué es innovación tecnológica. La principal dificultad consiste en armonizar dos conceptos aparentemente opuestos: por un lado, que entre la investigación fundamental ("básica") y la más dirigida de las investigaciones aplicadas, existe un hilo conductor metodológico y una unidad conceptual que impide delimitar categorías demasiado estrictas de Ciencia. Por el otro, que las motivaciones de la llamada ciencia básica o fundamental son intrínsecamente diferentes de aquellas que buscan solucionar problemas concretos. En el primer caso se busca, como meta fundamental, ampliar las fronteras del conocimiento, saber más. Su ámbito natural es la universidad y otras entidades sin fines de lucro. En el otro, facilitar o crear nuevas herramientas que mejoren la calidad de vida o aumenten la riqueza. El ámbito natural está (o debería estar) en los institutos tecnológicos del Estado y en la industria privada. Sabido es que la enorme mayoría de los desarrollos tecnológicos trascendentales de este siglo han tenido como base un descubrimiento puntual en el ámbito de la ciencia fundamental. Y también es cierto que muchos descubrimientos básicos sólo se producen cuando cierta tecnología novedosa lo permite. El corolario es que existe una continua re-alimentación entre ciencia básica y tecnología.

En cuanto a la innovación, tan mencionada y tan poco comprendida por los gobernantes, se trata de un proceso por el cual las empresas dominan y ponen en práctica procesos de manufactura y diseños de productos que son nuevos para ellas. Por tanto, la innovación (que casi siempre se inicia con una demanda desde la empresa hacia el sistema de ICyT) puede consistir tanto en la imitación de procedimientos y diseños bien probados en

otro lugar, pero nuevos para el demandante, como en novedades originales sin antecedentes previos. En ambos casos, para responder a la demanda innovativa, un sistema productivo requiere de instancias de referencia y consulta con personal capacitado y tradición en los métodos científicos y en las estrategias tecnológicas. Obviamente, la introducción de tecnologías de frontera, aplicadas de manera original, es una capacidad que sólo unos pocos países desarrollados alcanzan en todas las áreas, en forma sistemática. Algunos países semidesarrollados pueden lograr este tipo de innovación aprovechando sus propios bolsones de capacitación y excelencia, para explotar "ventanas" que cada tanto se abren en el desarrollo de tecnologías. En este sentido Argentina ha dejado pasar, en los últimos 50 años, un sinnúmero de oportunidades, mientras que Brasil, con una base de partida en ICyT mucho más débil, ha aprovechado al máximo sus recursos intelectuales explotando cuanta posibilidad se le ofreció para crecer sin interrupción. Con criterio que consideramos visionario, Brasil (julio 2001) acaba de duplicar su presupuesto para ICyT, apostando a que ésta sea el principal motor de un desarrollo acelerado.

#### **EL PAPEL DEL SISTEMA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO ESTATAL, COMO PALANCA Y MOTOR DEL DESARROLLO**

Dado que raramente el capital privado invierte en actividades que no generen directa o indirectamente un beneficio económico dentro de plazos relativamente cortos, esa responsabilidad recae sobre el Estado. Todos los desarrollos tecnológicos importantes del último siglo, en cualquier país, han sido consecuencia de una larga inversión previa del Estado en educación primero y en ciencias básicas y tecnológicas después.

El sector estatal de ICyT es aquel que agrupa las organizaciones pertenecientes o bajo control del Estado, cuya mayor fuente de financiación proviene del erario público. La función principal de este sector es el mantenimiento, la difusión y la diseminación de los resultados de sus investigaciones. O sea, una función fundamentalmente altruista y socializante que proporciona conocimiento gratuito (o muy barato) a los agentes productivos. Los organismos generadores de conocimiento más importantes son, en general, las universidades, los organismos de investigación no-universitaria (autónomos o no) y, en menor grado, los laboratorios gubernamentales inherentes a las estructuras de gobierno (ministerios, secretarías, etc.). Un caso particular dentro del sector estatal es la investigación para la defensa, donde la información generada se transmite en forma extremadamente limitada (en la Argentina reciente estas investigaciones han sido prácticamente abolidas, creando una preocupante dependencia). En los países más desarrollados, la investigación industrial está totalmente interconectada con el sistema estatal con numerosos acuerdos y convenios de diferente formato. Esto es raro en países como la Argentina, pero crecientemente frecuente en Brasil, Chile y otros países con vocación de desarrollo basado en capitales nacionales.

En mayor o menor medida, en todos los países existe –además– un sector anexo al estatal que comparte sus objetivos altruistas: se trata del sector de organizaciones sin fines de lucro, de fundaciones y asociaciones cuya principal actividad es la realización y/o el fomento de la investigación, y cuyos fondos provienen, en su gran mayoría, de las donaciones de la población en general o del mismo Estado a través de subsidios. Junto con el estatal, este sector integra lo que habitualmente se considera Sector Público de ICyT (SPICyT) por oposición al sector privado.

Se asume que el rol del SPICyT debería ser el mantenimiento de las actividades y capacidades de frontera, en la ciencia básica, en la orientada, en la investigación tecnológica y en el desarrollo de nuevas tecnologías demandadas por la sociedad en general y la industria en particular (innovación). Desde el punto de vista del Estado, la ciencia y la tecnología en general y el SPICyT en particular deberían propender:

- a) Al avance del conocimiento.
- b) A contribuir al bienestar de la sociedad (salud, ambiente, calidad de vida, cultura, seguridad pública, defensa, etc.).
- c) A contribuir al desarrollo económico y social a través del desarrollo tecnológico.
- d) A contribuir a la formulación e implementación de políticas de Estado.

## **LOS MODELOS DE DESARROLLO**

La relación entre producción y desarrollo por un lado y la disponibilidad de ciencia y tecnología por el otro, es de una gran complejidad. No cabe duda de que la capacidad tecnológica y su ejecución constituyen el principal motor del crecimiento económico y social. Pero también es cierto que disponer solamente de un buen motor no garantiza en absoluto una buena navegación. Numerosos pensadores han postulado que existe una interacción mutuamente condicionante y extremadamente dinámica entre ciencia y tecnología primero, y entre estas y el desarrollo económico después. Esta relación es cambiante a lo largo del tiempo y resulta muy difícil de predecir en plazos relativamente cortos (menos de 10-15 años).

Existe un modelo de desarrollo muy simplista que asume que la ciencia básica, la tecnología y el desarrollo están relacionados en forma lineal, y que el desarrollo de la primera lleva inexorablemente al bienestar social y económico. A pesar de que en algunos países este razonamiento ha sido aplicado con gran éxito, dicho modelo ha sido siempre muy criticado. Estados Unidos, que es –de lejos– el país más importante y activo en lo referente a ICyT, ha seguido, a partir de la Guerra Mundial, este modelo lineal, obteniendo resultados realmente impresionantes. Sin embargo, la relación entre ciencia y tecnología, y entre estas y el desarrollo económico, dista mucho de ser lineal.

Entre los primeros en postular lo complejo de las relaciones entre la producción, el bienestar social y el avance tecnológico estaban, además de Adam Smith, Federico Engels y Carlos Marx. En particular, Engels pensaba que, obligadas por la competencia, las empresas están inexorablemente destinadas a incorporar continuamente nuevas tecnologías, especialmente aquellas que sustituyen capital por mano de obra. Marx, coincidiendo con numerosos pensadores no-marxistas de mitad de este siglo, creía que la ciencia y la tecnología estaban supeditadas al desarrollo de las fuerzas económicas. Algunos economistas y pensadores modernos adhieren a este punto de vista (Nelson, 1998). Schumpeter, fuertemente influenciado por Marx, sostenía en 1945 que el cambio tecnológico y el crecimiento económico se desequilibran mutuamente generando una "creación destructiva" que desemboca en el progreso. En 1986, Kline y Rosenberg discutieron la interacción entre innovación (y su consecuencia visible, el desarrollo económico) y la ICyT. Llegaron a la conclusión de que existe una interacción mutua que varía dinámicamente en el tiempo según las circunstancias y que no existen relaciones simples de tipo lineal. Boskin y Landau demostraron en 1992 que, globalmente, el crecimiento económico está siempre asociado positivamente con la capacidad científica y tecnológica, con independencia de las alternativas de su interrelación, que reconocen compleja. Algo destacable es que la ciencia básica o fundamental, salvo quizás algunos megaproyectos de la *big science* sólo existentes en el primer mundo, es relativamente económica cuando se la compara con las inversiones requeridas para el desarrollo tecnológico competitivo.

Está claro que, en el mediano plazo, para lograr éxito económico basado en la incorporación de tecnologías, no es un prerequisite realizar fenomenales inversiones en ciencia básica con objeto de crear una infraestructura altamente sofisticada. Los éxitos de países asiáticos en la implementación de tecnologías indican que en el muy corto plazo puede ser rentable postergar el desarrollo de la ciencia básica. Por otra parte, en el largo plazo el esfuerzo tecnológico-productivo y –por tanto– el desarrollo sólo pueden sostenerse si se cuenta con una adecuada masa crítica de personal e infraestructura en áreas fundamentales, necesaria para la generación de ICyT de punta y para la adopción o invención de nuevos desarrollos.

## LA EXPERIENCIA DE OTROS PAÍSES

En el pasado, dependiendo de cada tipo de sociedad, el Estado se ha involucrado en mayor o menor medida en la creación y transferencia de conocimiento y en la implementación de tecnologías. En Inglaterra, Sir Francis Bacon, a comienzos del siglo XVII, introdujo la noción de la necesidad de apoyo estatal permanente para la investigación científica como actividad imprescindible para el desarrollo. Postulaba este patrocinio como complemento y eventual sustitución de los mecenazgos a personas "sabias"



y/o "exploradores", siempre ocasionales e irregulares. Estados Unidos comenzó a proveer regularmente apoyo federal a la ingeniería y la ciencia en 1862. Sin embargo, durante mucho tiempo, sólo las investigaciones tecnológicas relacionadas directa o indirectamente con el aparato militar —como la navegación, la astronomía, la física e ingeniería de armamentos, etc.— contaron con el decidido apoyo del aparato del Estado. Se dejaba el resto de la iniciativa en manos de los particulares, poseedores o capaces de conseguir capital para desarrollar sus emprendimientos.

Desde la época de la Revolución Industrial, en los países más avanzados se han venido adoptando diferentes estrategias para generar (o copiar) conocimiento y utilizarlo para alcanzar un desarrollo suficiente que a su vez permitiera competir con los países comercial y geopolíticamente rivales. Además, desde el siglo XIX, varios países incorporaron el conocimiento científico-tecnológico como elemento de la formación de políticas de Estado: fue así en Alemania, Suecia, Noruega, Hungría y, desde 1918, en Inglaterra. Con altibajos, también Francia e Italia siempre consideraron la ciencia y tecnología como parte de la cultura y, por ende, factor de prestigio con influencia sobre toda la sociedad. Un elemento esencial en estos dos países fue el Modelo Napoleónico para la enseñanza, la ingeniería y las ciencias. Este fue diseñado para alcanzar el más alto nivel y para estar enteramente a cargo del Estado. (Por razones no claras, probablemente debidas a la endogamia y poca movilidad del sistema de ICyT, tanto Francia como Italia no han logrado en las últimas décadas un desarrollo armonioso en todas las áreas. Han quedado atrás en las dos más recientes revoluciones tecnológicas —biotecnología e informática— a pesar de contar con excelentes bases para su desarrollo.)

Desde la Segunda Guerra Mundial comenzó a revalorizarse en los países occidentales el papel de la investigación básica como pre-condición para el desarrollo económico. Alemania comenzó a desarrollar desde los años 50 varias áreas del conocimiento básico, con vistas a alcanzar a los países que la vencieron en la guerra, más desarrollados. Dio preponderancia a los sectores de investigación que requieren gran inversión como el aeronáutico, el nuclear, el procesamiento de datos, etc. Recientemente, algunas estrategias de desarrollo, como la de Irlanda, enfatizaron el apoyo al desarrollo tecnológico y las aplicaciones puntuales para la industria, descuidando notoriamente la ciencia básica. Políticas semejantes se implementaron en Islandia, Corea del Sur, Portugal y España. Sin embargo, en España a partir de los 80 y en Portugal a partir de los 90, se vio que esta política era de muy corto alcance y se comenzó a aplicar un sistemático apoyo a la ciencia básica, como parte del programa general de modernización del Estado (Sanz-Menéndez, 1995; MCT 2001). En la mayoría de los países europeos y asiáticos se considera actualmente la relación entre desarrollo e ICyT como una vía de doble mano donde las interacciones son bidireccionales. En los últimos años, nuestros vecinos, Brasil y Chile, han implementado vigorosos programas de ICyT e innovación de largo aliento, como el programa Brasil 2020.

Un aspecto importante, donde Argentina destaca por la negativa, es la utilización sistemática que hacen los países avanzados de la opinión de los expertos nacionales de extracción académica. Son permanentemente convocados *a priori* para diseñar políticas en las diferentes áreas de gobierno, trascendiendo con mucho la simple consultoría que casi siempre se realiza *a posteriori* de la implementación de políticas. Esto es también aplicado por nuestros vecinos Brasil y Chile donde tanto el poder ejecutivo como el legislativo prestan atención al juicio de expertos idóneos. (Todavía perdura en nuestro ambiente la sorpresa generada por el presidente de Chile, Lagos, en ocasión de la asunción al cargo del presidente De la Rúa, cuando incluyó en su comitiva varios científicos, entre ellos el presidente del Consejo de Investigaciones chileno.)

Un caso especial de desarrollo motorizado por el aparato científico-tecnológico es el de Estados Unidos durante las últimas décadas. Tanto los gobiernos como algunos sectores privados norteamericanos han venido operando sobre la base del famoso informe de Vannevar Buch, "Science, the endless frontier", presentado en 1945. Recién a los finales de la década del 90 este modelo lineal (ver arriba) comenzó a ser cuestionado (Browning, 1998). Su vigencia estaba atada a la "guerra fría" y al enorme aparato militar en continua superación. Estados Unidos, además de sus ventajas naturales y culturales, tuvo la de emerger como vencedor en ambas guerras mundiales, sin sufrir daños sustanciales en su infraestructura y economía. Además, una parte sustancial del desarrollo norteamericano se ha basado en la continua absorción de la mejor "materia gris" de otros países. La enorme inversión pública y privada volcada en la cadena que va desde la educación superior a la innovación, pasando por la ciencia básica, la tecnología, la ingeniería y la organización de la producción, ha resultado enormemente exitosa para este país, con independencia del grado de eficiencia que ha sido relativamente bajo comparado con el de Inglaterra y otros países. El modelo norteamericano de inversión masiva en ICyT es difícilmente transplantable a otros países y mucho menos extrapolable a países que, como la Argentina, disponen de recursos de financiación extremadamente limitados.

#### **CÓMO DEBERÍA ORIENTARSE EL ACCIONAR DEL SPICYT EN LA ARGENTINA**

Ante todo, el SPICYT, al igual que los sectores de educación, salud y otros, debería desplegar su actividad con absoluta independencia, salvo ajustes menores de la orientación política del gobierno de turno y/o de la composición de ambas Cámaras del Parlamento. Sólo con políticas de Estado, sostenidas en el tiempo, se puede avanzar eficazmente en ICyT. Las grandes políticas tendrían que estar fijadas por el Proyecto Nacional de Ciencia y Tecnología de largo plazo (20-25 años), el cual obligaría a seguir políticas de mediano y corto plazo acordes con el mismo. Además,

se requeriría una financiación adecuada para que el sistema pueda crecer, tanto en forma absoluta como relativa. La financiación real del sistema argentino de ICyT, cuando se desglosan partidas que no están realmente destinadas a la investigación sino al servicio puramente técnico en instituciones del Estado, no ha pasado en los últimos años de alrededor del 0,34% del PBI (la cifra oficial de la Secretaría de Ciencia y Técnica fue de aproximadamente 0,46% para 1998). Con estas cifras, la Argentina está condenada a aumentar la brecha científico-tecnológica con los demás países, sumergiéndose en el atraso. Para crecer "vegetativamente" en ciencia y mantener en el concierto de las naciones posiciones similares a las actuales, Argentina requiere destinar a la finalidad CyT no menos del 0,70% del PBI. Para evolucionar eficazmente, recuperar el espacio perdido e igualar en algunas áreas a muchos de nuestros competidores, el país debería alcanzar en un plazo no mayor de 6 años el umbral "mágico" del 1% del PBI para la ICyT. Es decir, un crecimiento sostenido del 0,1% anual. Obviamente, para ser fuertemente competitivos en la "gran liga" mundial se requieren esfuerzos muy superiores, con hasta el 2,5% del PBI, a semejanza de lo realizado por España al finalizar la larga etapa de gobierno franquista para ponerse a tono con el resto de Europa.

Idealmente, las acciones del Estado en general y del SPICyT en particular, deberían tender a:

1) Desarrollar fuertemente, mejorándolo en calidad, un sistema educativo capaz de formar personal capacitado, desde el nivel de técnicos y obreros calificados hasta el de científicos, ingenieros y profesionales en ciencias sociales y humanidades.

2) Asegurar un continuo flujo de descubrimientos científicos y de formación de personal capaz de realizarlos.

3) Asegurar una continua transferencia de los avances científicos nacionales e internacionales a la investigación tecnológica, con formación de suficientes expertos como para abastecer tanto a la industria y al agro como a las unidades de investigación tecnológica y al aparato del Estado.

4) Asegurarse la continua aplicación de los descubrimientos básicos y tecnológicos al desarrollo de nuevos procesos y productos, y a la solución de problemas sociales y ambientales, atendiendo la demanda de innovación generada por las fuerzas y el capital productivo. Complementariamente, se debería alentar la invención y el "entrepreneurship" realizados fuera de los canales ortodoxos académicos y/o institucionales.

5) Desarrollar y mantener el entendimiento recíproco y los canales de comunicación entre los científicos, ingenieros y otros expertos, y el resto de la población, enfatizando la implementación de líneas regulares de interacción con los políticos, legisladores, funcionarios del Poder Ejecutivo y con los estamentos formadores de opinión.

6) Proporcionar a todas las ramas del Estado paneles de expertos, de nivel internacional, capaces de aportar rigor científico a las tomas de decisiones y al diseño de políticas estatales y/o gubernamentales.

## CONCLUSIONES FINALES

En Argentina, la situación en ICyT es crítica. Está en juego la independencia y la jerarquía del país. Se necesitan políticas patrióticas y visionarias que garanticen un desarrollo acorde con el tipo de sociedad que tuvimos durante la mayor parte del siglo XX.

Siempre y cuando exista la voluntad política de proveer recursos apropiados destinando, en el mediano plazo, más del 1% del PBI a la finalidad de la ICyT, se debería encarar de inmediato lo siguiente:

- a) La necesidad de definir un marco educativo, cultural e industrial acorde con lo requerido para el desarrollo científico-tecnológico y para la innovación competitiva.
- b) La necesidad de contar con un Proyecto Nacional Científico y Tecnológico encuadrado en un Proyecto global de país.
- c) La necesidad de propuestas concretas para un progresivo achicamiento de la brecha científica y tecnológica.
- d) La necesaria organización de la investigación y de su proyección económica y social, mediante el análisis concurrente de las disciplinas, de la organización regional, de la necesaria priorización de campos específicos y del tipo de organización de las entidades ejecutoras responsables. En el muy corto plazo se requiere apuntalar los entes estatales existentes: CONICET, CONEA, INTI, INTA, Instituto Malbrán, etc., hasta poder diagnosticar adecuadamente la necesidad y direccionalidad de una eventual reorganización.
- e) La reevaluación de los mecanismos y entidades para el otorgamiento de fondos, actualmente muy distorsionados, junto con el análisis de mecanismos de evaluación del sistema de ICyT que eviten la corrupción académica y/o administrativa de todo tipo, el corporativismo, el elitismo y el clientelismo.
- f) la evaluación de la demanda real de innovación.

### CUADRO 1

Ranking relativo de los principales países latinoamericanos en base a publicaciones científicas y tecnológicas.

	Base=1973	Promedio 81-85	Promedio 92-96
ARGENTINA	1º	2º	3º
BRASIL	2º	1º	1º
MÉXICO	3º	3º	2º
CHILE	4º	4º	4º

**CUADRO 2**

Porcentaje mundial de publicaciones sobre educación

RANKING	PAÍS	PERÍODO*	
		1987-1991 %	1993-1997 %
1	ESTADOS UNIDOS	69,27	64,67
2	REINO UNIDO	9,26	10,64
3	CANADÁ	5,37	5,77
4	AUSTRALIA	3,33	3,80
9	ESPAÑA	0,53	0,77
16	ITALIA	0,27	0,38
20	BRASIL	0,22	0,30
26	MÉXICO	0,10	0,20
35	ARGENTINA	0,12	0,09

(\*) Valores promedio. Todos los países indicados aumentaron su promedio, salvo EE.UU. (por crecimiento relativo del conjunto de otros países) y Argentina (por retroceso relativo).

**CUADRO 3**

Cantidad y calidad relativa (Impacto) de producción científica 1992-1996

RANKING	PAÍS	Nº publicaciones*	Impacto*
1	SUIZA	55.213	5,66
2	EE.UU.	1.239.188	5,03
13	ISRAEL	39.977	3,45
14	ITALIA	398.285	3,42
16	AUSTRALIA	85.215	3,23
19	IRLANDA	9.233	2,78
20	ESPAÑA	72.244	2,72
22	PORTUGAL	7.135	2,40
23	CHILE	6.666	2,31
26	ARGENTINA	12.266	1,98
29	MÉXICO	13.043	1,91
30	BRASIL	25.578	1,89

(\*) Datos según el ISI (Philadelphia). El Impacto es un indicador de calidad relativa y es el promedio de citas recibidas por artículo publicado.

## REFERENCIAS

- Boskin, M. y Landau, L. J. (1992) "Capital, Technology and Economic growth" in *Technology and the wealth of nations*, Rosenberg et al. eds. Stanford Univ. Press, Stanford.
- Fox-Quesada, V. (2001) [http://www.vicentefox.org.mx/campana/discursos/ciencia\\_y\\_tecnologia.html](http://www.vicentefox.org.mx/campana/discursos/ciencia_y_tecnologia.html)
- Kline, S. J. y Rosenberg, N. (1986) "An overview of innovation" pp. 275-306 en *The positive sum strategy*, Landau, R. y Rosenberg, N. eds. Academic Press, Washington.
- Leiva Lavalle, J. (1999) "El avance chileno: éxitos y desafíos" <http://www.innovacion.cl/documentos/docs/ministro/doc0.html>
- Martínez Vidal, C. (2001). "Reflexiones sobre la misión asignada a la comisión asesora de la SEPCyT" (Documento de trabajo). Buenos Aires.
- MCT (Portugal) Programa 2000-2006. <http://www.mct.pt/qca/pocti/pocti.htm>
- MCT-CCT (Brasil) <http://www.mct.gov.br/cct/prospectar/Programa/apresentacao.htm>
- Nelson, R. R. (1998) "Technological Advance and Economic growth". Speeches, Comissioned papers and Presentations. Nat. Academy of Sciences, Washington.
- Quesada-Allué, L. A. y Gitlin, D. (1995) "Scientific output in Argentina 1966-1983". *Scientometrics* **34**: 27-35.
- Sanz-Menéndez, L. (1995) "The Spanish Science and Technology policy in the eighties". *Int. J. Of Technology Management*, **10**: 622-641

# **Relación entre la investigación científica y el desarrollo de los países: el caso argentino**

*Roberto J. Fernández Prini*

Esta nota no pretende ser un estudio exhaustivo y sistemático de la actividad científica en Argentina, más bien es un testimonio avalado por una prolongada trayectoria en la actividad científica dentro del ámbito de las ciencias exactas y naturales. Fue realizada principalmente en Argentina, pero con intercambios fluidos y frecuentes con científicos del exterior. Se analizará en qué medida y de qué forma la ciencia y la técnica actúan como palanca del desarrollo de un país, y de qué forma ello se refleja, o debería reflejarse, en Argentina. Con este fin resulta importante tener en cuenta los antecedentes de la actividad científica y académica en Argentina, recordar el pasado y mirar al presente. Luego se presentará la visión internacional actual sobre la forma en que se da la relación entre la investigación científica y el desarrollo industrial de la sociedad. También se hará referencia a la actividad universitaria, y académica general, que está tan estrechamente ligada con la actividad científica.

En mi opinión, la investigación científica cumple con dos objetivos principales: por una parte busca satisfacer la innata curiosidad del ser humano sobre su origen, el del mundo que lo rodea y el del universo en su conjunto; por otra parte, la investigación científica ha contribuido a formar la base que permitió implementar tecnologías que mejoraron la calidad de vida, a través de la aplicación de los resultados de muchos descubrimientos científicos y de los desarrollos tecnológicos que generaron. Por calidad de vida se entiende empleo digno, salud y bienestar. Ello implica, ciertamente, el cuidado del ambiente y que el país alcance una posición sustentable en el concierto de las naciones lo que, desde el punto de vista económico y comercial, significa la realización de actividades productivas que sean competitivas.

El primer objetivo enunciado arriba puede parecer ilusorio en momentos en que las sociedades de todo el mundo están imbuidas de pragmatismo y utilitarismo. Sin embargo, en los últimos años hemos sido testigos de la importancia que los medios masivos de comunicación han brindado a algunos resultados de la ciencia relacionados con ese objetivo. Como ejemplos se pueden mencionar, entre otros, el éxito que tuvo pocos años atrás el libro de S. Hawkins *La breve historia del tiempo*, que trata el tema del origen y evolución del universo, tema de una profundidad y complejidad científica indudables y que, a pesar de ello, se convirtió en *best seller*, imprimiéndose millones de ejemplares en todo el mundo;

la información obtenida por medio del satélite COBE (Cosmic Background Explorer), lanzado hace poco menos de diez años para investigar la radiación primordial universal de fondo, que permitió a los científicos avanzar en el conocimiento del origen del universo, fue materia de la que se ocuparon profusamente los diarios y las revistas no especializadas; finalmente, los avances en biología molecular que culminaron con el proyecto del genoma. Estos ejemplos han demostrado ampliamente que el objetivo es genuino y de gran interés para la sociedad actual.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA EN ARGENTINA**

Es importante hacer un breve resumen sobre la actividad científica en Argentina a partir de la organización nacional, para situar estas notas en la actividad científica local. La generación del 80 concretó el primer desarrollo importante de ciencia y técnica para la Argentina, desarrollo que era parte de una estrategia de país, no necesariamente estructurada y planificada, sino concebida por varios de sus dirigentes que la persiguieron con pertinaz convicción. Testimonian ese interés la creación de universidades y academias; la contratación de profesores que eran científicos destacados en el exterior para que desarrollaran campos del conocimiento en los que no existían cultores locales; la creación de museos y observatorios; el patrocinio de campañas y expediciones para conocer e investigar nuestro patrimonio natural y humano. En resumen, hubo un fuerte apoyo al desarrollo científico junto con un gran impulso a la educación y a la cultura en general. Estos hechos indican que la sociedad del momento invirtió recursos para desarrollar la cultura, la educación y la actividad científica.<sup>1</sup>

Debe destacarse que la actividad científica en Argentina no surgió de una necesidad del sector productivo sino, como en la mayoría de los países, de la curiosidad y de la inmanente necesidad del hombre de poder contestar las preguntas que le suscita el mundo que lo rodea y su propia individualidad. Había una clara convicción de que un estadio evolucionado de la sociedad nacional era inimaginable sin la reflexión y la especulación intelectual que promueve el cultivo de las ciencias, la que también conduce a la tecnificación y al desarrollo de la sociedad. Esta certidumbre fue compartida por algunos dirigentes nacionales, quienes avizoraron que la actividad científica era necesaria para el país que querían construir y decidieron promoverla.

Así fue como entre 1870 y el primer cuarto del siglo XX aproximadamente, se contrataron científicos extranjeros que posibilitaron la formación de escuelas en distintos campos de la ciencia.<sup>2</sup> Nombres como

<sup>1</sup> Babini, José. *Historia de la Ciencia en la Argentina*. Ediciones Solar, Buenos Aires, 1986

<sup>2</sup> Ídem.



Burmeister, Gould, Stelzner, Bose, Gans, Rey Pastor fueron una fuerte apuesta al futuro argentino y formaron una generación de científicos de indudable valor como Holmberg, Ambrosetti, Loyarte y Babini, entre otros.

En ese lapso la Argentina se contaba, conjuntamente con Canadá y Australia, entre los países nuevos que tenían grandes posibilidades de alcanzar un desarrollo importante en el futuro próximo por sus recursos naturales, su desarrollo y su gente.

En los años que siguieron a esa etapa y hasta la Segunda Guerra Mundial, la labor científica en Argentina se redujo en general a una extensión de la labor docente universitaria en las escuelas e institutos creados en el período anterior. Esto, con la probable excepción de las ciencias médicas. A pesar del cimbronazo que significó la Reforma Universitaria de 1918, no se produjeron modificaciones sustanciales a este cuadro.

Entre 1950 y 1960 muchos países, incluyendo los más industrializados, tenían una actitud optimista respecto al papel de la investigación científica en el desarrollo de la sociedad y, por lo tanto, se aceptaba de forma generalizada la conveniencia de invertir en fomentar esta actividad; este espíritu optimista también existió en la sociedad argentina de la época. Se esperaba que la ciencia ayudara a mitigar los sufrimientos de gran parte de la humanidad y a generar un desarrollo más equilibrado de la sociedad. En este período se fundaron en la Argentina importantes institutos de investigación y desarrollo nacionales, como INTA, CNEA e INTI y otros regionales; también se creó el CONICET. Asimismo se estableció con firmeza el sueño de la Reforma Universitaria de que la tarea docente universitaria se diera junto a la investigación científica y a la creación del conocimiento. En ese momento en la Argentina se pudo vivir con dignidad de la labor científica como consecuencia de la instauración de la docencia con dedicación exclusiva; así fue como en ese período la actividad en ciencia y técnica creció casi explosivamente en el país. Este florecimiento fue debido, nuevamente, más a un acto de fe de algunos dirigentes que a una necesidad de la sociedad. El intercambio con el sector productivo continuaba siendo muy escaso. Esta etapa hubiera sido probablemente muy prolífica y finalmente hubiera encontrado la relación con los sectores de producción y servicios, si no hubiera durado tan poco: apenas diez años.

Desde 1966 hasta 1983 se produjo un deterioro progresivo en la sociedad argentina, fundamentalmente un deterioro de los valores institucionales y también de los valores éticos de la sociedad. Poco a poco la intolerancia se instaló en el país. Casi todo ese período fue signado por un creciente autoritarismo que condujo a un despotismo *no ilustrado*; la excepción en el período fueron los fugaces años de gobiernos surgidos del sufragio. Estas actitudes de los gobiernos totalitarios convergieron finalmente en una despiadada dictadura, que mostró el desprecio por las personas y por el conocimiento como elemento fundamental y trascendente para una sociedad vigorosa, pujante y progresista. Tuvo consecuencias muy perjudiciales para la educación y la cultura, pero especialmente para las actividades de ciencia y técnica puesto que condujo a la desaparición

de numerosos científicos y provocó la emigración, hacia otros países, de muchos más. Esta pérdida de recursos humanos bien formados fue penosa y en muchos casos desgarradora, fue una dilapidación de los esfuerzos que el país había dedicado durante alrededor de un siglo para formar el núcleo que podía llegar a construir una sólida infraestructura de ciencia y técnica.

## LA INVESTIGACIÓN Y LA UNIVERSIDAD PÚBLICA ARGENTINAS

Las universidades nacionales jugaron un papel muy importante en el desarrollo de la investigación científica en Argentina, especialmente a partir de 1957. Hoy ese papel aparece desdibujado. Por una parte los sucesivos regímenes autoritarios imaginaron resolver el problema de las protestas universitarias sobre la actividad de centros e institutos, separando la investigación científica de las actividades académicas de grado y del estudiantado contestatario. Para ello estimularon la creación de centros de investigación externos a las universidades, con el objeto de aislarlos del estudiantado, considerado un factor de perturbación.

La existencia de centros de investigación insertos en las universidades es de gran importancia, especialmente para las universidades públicas que están todavía imbuidas, por lo menos estatutariamente, de las ideas de la Reforma Universitaria (la labor docente de grado debe necesariamente ser complementada con la creación del conocimiento, es decir con la investigación científica de calidad). Sin embargo, las continuas dificultades presupuestarias que padecen las universidades y el abatimiento general que se advierte en el país hacen, en el presente, muy difícil alcanzar ese ideal. En una universidad masiva y con escaso presupuesto se torna muy compleja la posibilidad de mantener en ese ámbito actividades científicas de calidad.

Por otra parte, la actividad de ciencia y técnica en el medio universitario y académico en general, debe cumplir también con la misión de ser cuna de dirigentes en las distintas actividades, y de ideas para el desarrollo y evolución de los países. En este sentido la creación del conocimiento genera condiciones que estimulan el pensamiento especulativo y la confrontación de ideas (la universidad es el ámbito ideal para *pensar* el futuro de un país). Para ello un ámbito universitario independiente de estructuras políticas y de intereses económicos, es ideal.

A pesar de los antecedentes detallados en la sección anterior de esta nota, hace más de dos decenios que en Argentina la universidad pública no cumple con el importante papel de ser el ámbito donde se elabora el ideario del país. Cereijido observó que "...[hacer] ciencia es una manera de interpretar la realidad que Argentina nunca ha desarrollado";<sup>3</sup> si bien esta afirmación es algo extrema, lo es sólo en el uso del

<sup>3</sup> Cereijido, M. *Nature*. 394 314 (1998).

adverbio *nunca*. La universidad sin investigación científica de calidad, no cumple la función de ser crisol de ideas y corre el peligro de limitarse a ser una institución educacional de nivel terciario exclusivamente, que puede resultar necesaria para el país, pero que, al estar separada de la creación del conocimiento, difícilmente cobije en su seno el debate de ideas que pueda constituir el germen para forjar una estrategia nacional. A esta disyuntiva estamos enfrentados ahora.

Desde este punto de vista, resulta interesante la comparación de la actividad en nuestro país con la del Brasil. En Brasil prepondera el concepto de que la calidad de una universidad se mide por la calidad del posgrado que ofrece.<sup>4</sup> En nuestro país se privilegia la enseñanza de grado masiva, con las dificultades que ello y el escaso presupuesto imponen para mantener en su seno grupos de investigación de calidad. Hasta 1930 Brasil no tenía universidades; en esa fecha Argentina contaba con cinco: Córdoba (1622), Buenos Aires (1821), Litoral (1889), La Plata (1890) y Tucumán (1914). A pesar de esta temprana diferencia, la producción científica ha crecido más rápidamente en Brasil que en Argentina en los últimos diez años. La ciencia y la técnica tienen allí un apoyo presupuestario tal que permite dotar a los laboratorios con instrumental moderno y sostener un ambicioso proyecto de formación de recursos humanos altamente capacitados.

Como ya se dijo, en una universidad masiva con presupuesto insuficiente resulta muy difícil mantener una actividad científica intensa, porque los criterios para dar prioridad a las actividades de la institución son con frecuencia distintos. ¿Será necesario otra vez separar la investigación de la docencia de grado en la universidad argentina? Esto sería muy perjudicial para los dos sectores, para la docencia de grado y para la investigación científica. La separación es perjudicial porque el estudiante contestatario, que suele manifestarse con opiniones a menudo irreverentes pero muchas veces también relevantes, es un valioso fermento espiritual y constituye una importante contribución al debate de las ideas. La universidad debe volver a privilegiar la calidad de sus docentes en el ejercicio de la docencia y en la generación del conocimiento, como forma de recuperar un papel protagónico en el debate de ideas, para lo cual su estructura deberá actualizarse. Así la universidad pública, con independencia de *lobbies*, podrá contribuir con un pensamiento no condicionado por presiones externas.

## **LA RELACIÓN ENTRE LA CIENCIA Y LA SOCIEDAD EN PAÍSES INDUSTRIALIZADOS**

En un contexto mundial globalizado, ¿cómo puede desarrollarse el quehacer científico, la creación del conocimiento en un país como Argentina

<sup>4</sup> Lovisoló, Hugo. *Vecinos distantes*. Libros del Zorzal, Buenos Aires, 2000.

que carece de una estrategia clara para el desarrollo nacional? Primero es conveniente considerar cuál podría ser el aporte de la actividad científica local a la sociedad argentina de hoy; para ello es importante analizar la visión y la experiencia internacional sobre este tema —la relación ciencia/sociedad— especialmente en países altamente industrializados y con alta tasa de empleo.

Una experiencia verificada frecuentemente en distintos países es que resulta muy difícil hacer evidente a la sociedad cuál es el papel que cumple la investigación científica en el sustento del desarrollo. Gibbons *et al.*<sup>5</sup> observan que "[c]rear en el valor de la ciencia no es algo automático, tiene que ser trabajado. Los países que se han industrializado y han sido exitosos en edificar instituciones científicas y tecnológicas, lo hicieron dentro del contexto más amplio de elevar el estándar educacional general". Esta es justamente la forma como se desarrolló la actividad académica y científica en Argentina hasta comienzos del siglo XX, en el marco de una fuerte inversión en educación. La sociedad se convence y acepta la necesidad de una inversión en ciencia en la medida en que sus dirigentes estén convencidos de que una vigorosa ciencia local es esencial para el desarrollo tecnológico del país.

También es cierto que, en general, la sociedad tiene falsas expectativas sobre lo que la ciencia puede aportarle, y muchas veces reduce este aporte, fundamentalmente, a la solución de los problemas inmediatos. Es muy frecuente observar la preponderancia del pensamiento utilitario que manifiesta que la investigación científica sólo sirve si es capaz de resolver los problemas más acuciantes que tiene en ese momento la sociedad. Abdus Salam decía<sup>6</sup> que no hay nada que haya dañado tanto a la ciencia del tercer mundo como el concepto de ciencia relevante que vende el mundo industrializado. La expectativa de que la ciencia contribuya a solucionar los problemas de hoy, se ve agravada en los países con un desarrollo deficiente, "[...] desde la perspectiva de autoridades burocráticas y elites políticas (de los países en desarrollo), se espera que la ciencia ofrezca soluciones tecnológicas a corto plazo a los complejos problemas económicos y sociales. En general aquellos países en vías de desarrollo que mantuvieron una política más compleja y multifacética para la ciencia, la tecnología y el desarrollo industrial, fueron más exitosos que aquellos que estuvieron comprometidos con proyectos ambiciosos de largo alcance y que daban prestigio.<sup>7</sup> Compartir esta visión es particularmente difícil en la Argentina actual, cuando la actividad educativa y cultural está tan desvalorizada socialmente. Una dificultad adicional en los países que aún no han desarrollado plenamente su industria reside en el hecho de que en ellos existe una brecha muy grande entre el conocimiento que manejan los

<sup>5</sup> Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P. y Trow, M. *The production of knowledge*. Sage Publications (1994).

<sup>6</sup> Salam, Abdus. *Science, education and development*. RCCDC, Ljubjana, Yugoslavia, 1987, p. 36.

<sup>7</sup> Gibbons *et al.* Op. cit.

científicos –que están conectados al desarrollo mundial de la ciencia– y los requerimientos que manifiestan el sector productivo y el sector de servicios de esa sociedad.

Existen múltiples ejemplos que demuestran que el modelo lineal –*ingenuo*– que postulaba que una mayor inversión en la investigación científica en un área dada, se convertiría en tecnología productiva y después en una mejora económica, en general no es válido. La visión actual más difundida y aceptada sobre la relación entre la ciencia y la tecnología, es que se trata de una relación no lineal. O sea, que no hay una relación causa-efecto directa; los logros en una línea de investigación dada no son proporcionales al esfuerzo puesto en ella en particular, dependen más de la infraestructura científica general que está disponible localmente y no únicamente del conocimiento en ese tema particular. Sin embargo, el modelo ingenuo sigue influyendo en muchos funcionarios que participan en el diseño de las políticas científicas y que deciden la forma de asignar los presupuestos para las actividades de ciencia y técnica. De acuerdo con la experiencia internacional, resulta que fijar rígidamente prioridades para la investigación científica encierra un grave peligro. Nuestro país ha recogido numerosos fracasos en este tema y dilapidado muchos recursos.

Históricamente los países desarrollaron su capacidad industrial al abrigo de protecciones arancelarias contra las importaciones, pero la situación es ahora distinta. La globalización de la actividad humana ciertamente afecta la forma como se genera el conocimiento. Nelson<sup>8</sup> cita tres aspectos que en sí pueden parecer algo contradictorios:

1. La globalización ha hecho más difícil que antes *el aprender de otros* para los países cuya industria naciente está escudada por barreras a la importación desde los países industrializados.

2. Las leyes de patentes han incrementado las dificultades al restringir el uso de tecnologías foráneas protegidas por patentes.

3. El incremento de la base científica de las nuevas tecnologías las hace más abiertas y accesibles a ingenieros y científicos *que posean el entrenamiento adecuado*.

Lo que han demostrado diversos estudios es que, a pesar de la globalización, la ciencia local tiene mucha influencia en la generación de desarrollos innovativos. Un 90% del trabajo innovativo realizado por las grandes empresas, proviene de los países donde estas se asientan, y depende de los trabajos que se realizan con participación de la ciencia y la técnica locales. La mayoría de las patentes obtenidas en los países industrializados cita como antecedentes a trabajos científicos realizados en los mismos países. También hay consenso en que esos antecedentes sólo provienen de la ciencia de excelencia, que es la única útil al desarrollo eventual de tecnologías. Esta es una razón práctica que avala la

<sup>8</sup> Nelson, R. P. *The Changing environment for learning from others*. Conferencia, Columbia Univ., 1998.

importancia de que un país cuente con una sólida base científica local que contribuya a mejorar la infraestructura científico-técnica del país (este es el recurso fundamental). Más aún, en muchos casos son las aplicaciones que se buscan de la ciencia las que prefiguran y condicionan la investigación que se realiza. Claramente existe una relación entre la excelencia en la ciencia local —especialmente referida a la investigación básica— y la competitividad internacional en la producción, pero la relación *no* es lineal ni directa.<sup>9</sup>

Es interesante resumir los resultados del análisis hecho sobre una industria que tiene la característica de ser cerebro-intensiva y que ha crecido vertiginosamente en el mundo en los últimos años, porque es revelador. Mahdi y Pavitt<sup>10</sup> analizaron a las grandes empresas que producen medicamentos y que están utilizando los conocimientos básicos de la química computacional, producto de investigaciones básicas en química, como estrategia para la producción de nuevas drogas. La situación en los países de la OCDE permite observar que la existencia de empresas que utilizan el conocimiento desarrollado de química computacional, presenta las siguientes características:

- Una fuerte correlación con la fuerza del país en la ciencia respectiva y con la extensión y fuerza de la red científica nacional.
- Débil correlación con el tamaño del mercado local.
- No hay correlación con el equipamiento computacional disponible en el país (supercomputadoras).

Esto parece indicar que el surgimiento de empresas basadas en campos de la ciencia de reciente desarrollo, depende mucho de la fuerza de las universidades e instituciones públicas de investigación en la disciplina correspondiente.

Recientemente Pavitt<sup>11</sup> concluyó que el éxito de EE.UU. con respecto a la Unión Europea en el desarrollo y explotación de grandes oportunidades tecnológicas, *no se debía* a ninguna de las siguientes características:

- Un activo y previsor apareamiento, en el largo plazo, de oportunidades tecnológicas con necesidades económicas y sociales; por el contrario, el éxito en EE.UU. fue una consecuencia no buscada de las políticas activas en salud y defensa (promovidas por el cáncer y el comunismo, respectivamente).
- La obligación de demostrar la utilidad práctica al generar los proyectos.
- Una distribución regional e institucional *democrática* de los fondos para la ciencia.

También parece ilusoria la posición de quienes piensan que los resultados útiles y aplicables de la investigación académica *pueden* redu-

<sup>9</sup> Pavitt, K. *Academic research in Europe, Workshop II of EU*. Lisboa, junio 2000.

<sup>10</sup> Mahdi, S. y Pavitt, K. *Key national factors in the emergence of computational chemistry firms*. SPRU, 1996.

<sup>11</sup> Pavitt, K. Op. cit.

cirse meramente a la información que producen; se piensa que producir la información es costoso, pero que transferirla y reusarla es prácticamente gratuito. La capacidad para aprender, interpretar, reproducir y aplicar los resultados de la investigación realizada en otros países, requiere disponer de la experiencia científica, del equipamiento y de redes de organismos de ciencia y técnica costosos. La conclusión general de Pavitt consiste en que un generoso presupuesto del Estado para la investigación académica de alta calidad, es fuente de significativas oportunidades tecnológicas así como una atracción para actividades comerciales de alta calidad en un mundo crecientemente globalizado.

### **IMPLICANCIAS PARA EL DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CIENCIA Y TÉCNICA EN ARGENTINA**

Según lo expuesto en la sección anterior, el entrenamiento avanzado en ciencia e ingeniería es a la vez el prerrequisito para comprender la tecnología moderna y el vehículo para que los países que quieran puedan ponerse al día, como ha ocurrido en algunos de economías emergentes del Sudeste asiático. Debe quedar claro que una transferencia de tecnología es aprovechable para mejorar el nivel tecnológico general de la sociedad que la recibe cuando existe en ella un nivel científico-técnico suficiente para asimilarla y no sólo para utilizarla. Los países que quieran industrializarse tendrán que construir un sistema de investigación y desarrollo adecuado.<sup>12</sup> El esfuerzo tendrá que ser, en su mayor parte, público y no privado; hay campos del conocimiento en los que es muy claro que la investigación científica debe ser sustentada fundamentalmente por los gobiernos: la agricultura, por ejemplo (los productores agropecuarios en su mayoría no pueden realizar la investigación que requiere el desarrollo de ese sector productivo). La medicina y la salud pública son otras de las áreas donde tradicionalmente el sector público hace el mayor esfuerzo en investigación y desarrollo. La preservación del medio ambiente es otro caso claro donde se requiere disponer de infraestructura científico-técnica local, que en su mayoría debe ser provista por el Estado. Estos son algunos de los programas generales que debe financiar el mismo. Por otra parte se ha visto que en los países industrializados los programas públicos de investigación y desarrollo en tecnologías de punta no han sido efectivos.

Un ejemplo destacable es el de Corea en los 90, país que en esos momentos de crisis económica decidió incrementar en un 30% el presupuesto de ciencia y técnica llevándolo al 5% del presupuesto nacional. El gobierno coreano quiso promover la investigación básica y alimentar las mentes creativas más jóvenes, que eran las que debían dirigir el desarro-

<sup>12</sup> Nelson, R. P. Op. cit.

llo nacional en un futuro próximo. Para ello aumentó el apoyo financiero a la investigación académica, especialmente en centros de excelencia. Corea se había incorporado al mundo industrializado atrayendo a las industrias manufactureras por su bajo costo laboral, pero esta transferencia se había agotado y, para incorporarse cabalmente al mundo industrializado, no concibieron mejor inversión que aumentar la actividad científica de calidad con el objeto de dar apoyo a las tecnologías cerebro-intensivas que son tan importantes.

Para lograr un desarrollo económico que resulte exitoso se otorga una importancia creciente a las inversiones en gran escala hechas en programas de entrenamiento y capacitación de científicos e ingenieros. Se considera así que la inversión en formación de recursos humanos resulta ahora más productiva que antes. Al mismo tiempo se ha hecho evidente que la investigación y el desarrollo impulsados por los gobiernos son de suma importancia como vehículos de incubación de tecnologías innovativas.

Por otra parte, es la ciencia local la que provee los elementos científico-técnicos imprescindibles para construir la posición que un país sostiene en los foros internacionales. Cada vez es más frecuente que se debatan, en esos foros, cuestiones que involucran decisiones estratégicas sobre el uso de los recursos naturales y su explotación, sobre el medio ambiente y la contaminación ambiental, sobre la producción de energía, etc. Pensemos nada más que en las implicancias del riesgo ambiental, la política de créditos por disminuir la emisión de dióxido de carbono, la preocupación por los alimentos modificados genéticamente; estos temas tienen una profunda influencia sobre el bienestar de las sociedades, es decir, sobre el empleo, la salud y la infraestructura de servicios, afectando directamente el costo de las tecnologías que se adopten. Los acuerdos que se logran en los foros internacionales influyen en el costo de las distintas tecnologías y son un elemento importante para que la producción y los servicios nacionales tengan una competitividad razonable en los distintos países. Por lo tanto, es imprescindible llevar a esos foros posiciones que hagan a la estrategia nacional y que estén sólidamente sustentadas por el conocimiento científico y técnico actualizado del tema. Con este fin es necesario que el país cuente con un asesoramiento científico-técnico local e independiente. ¿Puede pensar alguien que la competitividad de nuestra industria ha de lograrse solamente sobre la base de investigaciones y desarrollos que tienen lugar en otro país?

Para un país no plenamente industrializado es un desafío alcanzar los niveles de ciencia y técnica que le requiere su avance hacia una mejora en su situación económica y social; ello demanda políticas activas decididas, como fue el caso de Corea. Para Argentina, esto es aún más complejo por los antecedentes acumulados a partir de mediados del 70, con la excepción del período entre 84 y 89 que fue demasiado breve e insuficiente por no disponer de un nivel adecuado de recursos. En abril de 2001 el Institute of Management and Development de Suiza publicó su informe anual en el que se evaluó la competitividad en 47 países en términos del esfuerzo que realizan para proveer a sus empresas de un ambien-



te que estimule la competitividad local e internacional. Argentina ocupó en ese informe el lugar 41 (tenía el puesto 33 en 1999); el rubro peor calificado (46 sobre 47) fue el de infraestructura de ciencia y tecnología. Apunta en el mismo sentido el nivel presupuestario (datos correspondientes a 1997)<sup>13</sup> destinado, en Argentina, a las actividades de investigación y desarrollo: 0,38% del PBI, en comparación con el de otros países: Brasil, Cuba y Costa Rica superan el 0,70% de su PBI y Chile dedica el 0,64%. Estos números pueden compararse con los de España: 0,89%, y Canadá: 1,56% del PBI.

Recientemente Julio M. Sanguinetti escribía:<sup>14</sup>

La Argentina ya no es rica, porque hoy ser rico es poseer capital científico, propiedad tecnológica, *know-how*, ventajas competitivas y no sólo recursos naturales. Pero tampoco es pobre, porque tiene gente capaz, infortunadamente muy desconcertada y dividida.

No tiene por qué resignarse a un destino mediocre una nación con capital humano y tantos focos de modernidad que hoy ya refulgen. No tiene por qué. Pero ello pasa por dejar de soñar en lo que se *fue* para construir lo que es; por no escuchar a los médicos brujos que cada tanto instalan la ilusión de un mágico elixir que recupera la prosperidad perdida.

La impresión preponderante que una sociedad tiene acerca del papel que cumple la actividad en ciencia y técnica para su desarrollo está vinculada a la valorización que la misma hace del conocimiento científico y de la investigación científica. Este es el punto esencial. La desvalorización de la labor científica en Argentina se relaciona con la decadencia general de la educación sistemática y, en particular, con la desmejora en su último escalón: la enseñanza universitaria. En este sentido el esfuerzo primario para modificar esta situación recae sobre los dirigentes. Es necesario garantizar una política de Estado para ciencia y técnica. Frecuentemente la debilidad institucional de las agencias de promoción de esta área, han facilitado los cambios irracionales de políticas en el sector. Debe generarse una normativa que permita estabilizarlo en un buen nivel, para su crecimiento progresivo; los funcionarios del área deben evitar ser seducidos por proyectos que aparentan llevar a un rápido éxito, reconociendo que eso es inconducente y que sólo se deben promover acciones que permitan la construcción de una sólida infraestructura científica de calidad con la que se pueda enfrentar el desarrollo argentino en las próximas décadas.

Las universidades públicas tienen que buscar la forma de *aggiornarse* para capitalizar la ventaja de tener en un mismo ámbito la formación de grado y la investigación científica, pero evitando que estas dos actividades interfieran perjudicialmente. Para ello debe tener flexibilidad curricular e independencia de estructuras externas. La investigación científica y la

<sup>13</sup> Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología. RICYT, Buenos Aires, 1999.

<sup>14</sup> Sanguinetti, Julio María en *La Nación* 22-6-01.

creación del conocimiento deben volver a ser uno de los objetivos principales de la universidad pública, únicamente así el ámbito universitario volverá a ser uno de los más importantes en el desarrollo de las ciencias en Argentina. La universidad pública tiene que dar máxima prioridad a la ejecución de una labor científica de calidad en su ámbito, aunque ello requiera una modificación en su forma de funcionamiento.

Los científicos argentinos han empezado a encontrar interlocutores en el sector productivo y de servicios que requieren ya, o avizoran que pronto requerirán, el aporte de la ciencia y la tecnología locales para mejorar su competitividad y su inserción en el mercado nacional o internacional. Esa conjunción sería muy importante para el saludable desarrollo del país. Pero el desafío para retomar el camino de crecimiento de la ciencia y la técnica en Argentina no será sencillo. La dirigencia argentina deberá valorizar la necesidad de la sostenida inversión que se debe realizar en ciencia y técnica para que el país ocupe un lugar destacado en el concierto de las naciones. La labor científica deberá realizarse en un contexto más favorable que el actual.

A pesar de las dificultades que padece en nuestro país con una infraestructura de investigación y desarrollo disminuida y decaída, recientemente se han cosechado algunos logros llamativos a nivel internacional: la adjudicación por parte de Australia de la construcción de un reactor nuclear experimental a la empresa INVAP, es un éxito que capitalizó el conocimiento desarrollado a lo largo de varios decenios, durante los que se invirtió en investigación científica y tecnológica en el área nuclear; el reciente patentamiento de anticuerpos monoclonales, desarrollados por científicos del Instituto Campomar, y su licenciamiento a una empresa farmacéutica norteamericana para su producción; la participación en el proyecto de instalación del observatorio de radiación cósmica en el proyecto internacional Pierre Auger; la construcción de la serie de los tres satélites argentinos SAC, ya enviados al espacio. Estos éxitos se han debido ciertamente al trabajo de los científicos y tecnólogos que los han concretado, pero también ha sido fundamental poseer el acervo que se había acumulado durante años en las instituciones científicas del país que todavía perduran, aunque muy disminuidas. Aún queda parte de la riqueza en ciencia y técnica que se fue incorporando en el pasado, pero para no perderla en forma irreversible, la sociedad debe advertir la importancia que tiene para el país brindar un sólido apoyo a la investigación científica.

Podemos concluir entonces que, a pesar del reciente deterioro, Argentina todavía conserva los cimientos de la infraestructura de ciencia y técnica que construyó a lo largo de muchos años. El país, es decir, sus dirigentes y la sociedad en general, deben reforzar esos cimientos y hacer la inversión que sea necesaria a fin de recrear una infraestructura de alta calidad que provea el apoyo científico-técnico necesario para las tecnologías innovativas. De este modo serán necesarios fondos oficiales que deberán utilizarse en crear una sólida y densa urdimbre y no para gastarlos en grandes proyectos de prestigio o con la fútil pretensión de resol-

ver los problemas inmediatos. Ya se vio que la experiencia internacional y la experiencia argentina apuntan a la inconveniencia de esta política.

El desarrollo y la incorporación de tecnologías innovativas por parte de un país, son un factor importante para su modernización y para que su producción gane en competitividad con un bajo costo social, puesto que contribuyen a ampliar el mercado laboral local. La inversión en ciencia y técnica es una de las formas más redituables: permite hacer competitiva a la industria productiva y de servicios, con el menor costo social.

Creo oportuno terminar esta nota con algunas frases del discurso que pronunció Domingo F. Sarmiento al inaugurar el observatorio astronómico de Córdoba en 1871. Sus palabras tienen total actualidad y se convierten en una exhortación lógica para terminar las reflexiones que presento aquí.

Hay, sin embargo, un cargo al que debo responder, y que apenas satisfecho por una parte, reaparece por otra bajo nueva forma. Es anticipado o superfluo, se dice, un observatorio en pueblos nacientes y con un erario o exhausto o recargado. Y bien, yo digo que debemos renunciar al rango de nación, o al título de pueblo civilizado, si no tomamos nuestra parte en el progreso y en el movimiento de las ciencias naturales...

Es una cruel ilusión del espíritu creernos y llamarnos pueblos nuevos. Es de vejez que pecamos. Los pueblos modernos son los que resumen en sí todos los progresos que en las ciencias y en las artes ha hecho la humanidad, aplicándolas a la más general satisfacción de las necesidades del mayor número.

Lo que necesitamos es, pues, regenerarnos, rejuvenecernos, adquiriendo mayor suma de conocimientos y generalizándolos entre nuestros ciudadanos...<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Babini, José. Op. cit.

## **Pensando la ciencia**

 Pablo Miguel Jacovkis

En una de las más importantes novelas latinoamericanas del siglo XX –según algunos, la novela política latinoamericana por excelencia– el protagonista Zavalita se plantea, apenas comenzado el libro, la misma pregunta que, cambiando de país, muchos argentinos nos formulamos desde hace décadas: "¿En qué momento se había jodido el Perú?". La diferencia amarga es que Vargas Llosa, a partir de ese momento, nos va creando un clima irresistible del cual no queremos salir y terminamos *Conversación en la Catedral* con la sensación de haber pasado por una experiencia literaria maravillosa y, para los argentinos, ese clima es una pesadilla opresiva de fracaso y desilusión de la cual, por el contrario, queremos y no podemos irnos.

Los más lúcidos –o informados– tienen plena conciencia desde hace tiempo de que hubo un momento en el pasado en el cual cambió el rumbo del país, aunque, de acuerdo a su ideología, pueden diferir en cuál fue ese momento análogo al del que hablaba Zavalita. Pero con la extrema gravedad actual de la crisis económica, moral, de identidad y de proyecto nadie, ni siquiera los que en otras épocas tuvieron las ideas más extremas sobre cuán maravilloso y perfecto país era la Argentina, abriga la menor ilusión sobre el futuro inmediato. En el caso de la mayor parte de los científicos, la sensación de desánimo se potencia debido a que cada vez que viajan notan la diferencia abismal entre los países que apoyan a la ciencia y a la tecnología –que, no por casualidad, son los países desarrollados o los que se proponen firmemente serlo– y el nuestro; saben perfectamente que el apoyo a la ciencia y a la tecnología es condición necesaria –aunque no suficiente, por supuesto– para el desarrollo, no encuentran interlocutores entre los miembros de la clase dirigente y se plantean permanentemente si quedarse en el país o irse adonde sean más respetados y apreciados, si son jóvenes, o, si ya no lo son, si debieron haberse ido, o si hicieron bien en quedarse y, entre otras cosas, formar a jóvenes que tal vez se vayan.

Y sin embargo, el único bien real que tiene la Argentina son sus recursos humanos, entre ellos sus científicos, gracias a un sistema educativo generado por el único proyecto progresista y viable de país que tuvimos, el de Sarmiento, Alberdi y la generación del 80. Sistema tan extraordinariamente bien armado que logró resistir –resintiéndose profundamente pero sin derrumbarse del todo– los embates que sistemáticamente le prodigaron la mayor parte de los gobiernos posteriores al fatídico 6 de septiembre de 1930. No descarto la posibilidad de que esta vez el golpe a la educación y a la ciencia sea definitivo. Pero si mantenemos el optimis-

mo, y creemos que el país puede salir de su situación actual y empezar a crecer, debemos analizar con cuidado la historia de su educación, de su ciencia y de su tecnología para ver qué se hizo, por qué se hizo y cómo se hizo, y ver cuáles experiencias conviene repetir y cuáles deben ser reemplazadas por otras más eficientes.

Y en este análisis, creo que valen la pena algunas consideraciones más generales, que tienen que ver con la respuesta a la pregunta que se planteaba Zavalita, pues es imposible que haya recuperación científica y tecnológica si no hay recuperación de proyecto, de noción de identidad y de pertenencia. Y dado que los intelectuales, sean científicos o no, tendrán una participación fundamental en dicha eventual recuperación, no está de más indicar la responsabilidad de muchos de ellos en el derrumbe actual. El único proyecto de desarrollo que tuvo el país integrando la inmigración fue el ya mencionado proyecto de Sarmiento, Alberdi y la generación del 80. Ese proyecto, liberal (aunque no suficientemente, como sí lo fue en Uruguay), dio sensación de identidad y de pertenencia a las masas inmigrantes y a la clase media. Pero a partir de la década del 20 del siglo pasado, y sobre todo a partir del golpe de 1930, comenzó a influir significativamente en el pensamiento nacional una ideología antiliberal de derecha, católica, rosista, hispanista y nacionalista. Esa ideología fue, por supuesto, entre otras cosas, anticientífica y, si bien el aumento de su influencia en las clases dirigentes (y en especial en las Fuerzas Armadas) era preocupante (como lo es siempre la presencia de esa ideología) en algún sentido resultaba "natural": natural que la extrema derecha tenga esa ideología, natural que la extrema derecha recuerde un pasado (probablemente idealizado) maravilloso contrapuesto al presente desagradable y con amenazas obreras, natural que la extrema derecha odie la ciencia, que se basa en la razón, y odie el desarrollo, que destruye las estructuras sociales tradicionales. Lo que no es "natural" es un extraño fenómeno que, creo, se produjo solamente en nuestro país: que esa posición, con más énfasis en el rosismo y en el revisionismo histórico, y menos en la hispanidad, fue adoptada por un significativo número de pensadores "de izquierda" antisarmientinos y antiliberales, durante las pasadas décadas de los 60 y 70. Hubo un momento en que prácticamente sólo los intelectuales ligados al diario *La Nación* parecieron defender el proyecto liberal. El costo para el país de dicha postura fue muy grave: dado que el único proyecto nacional progresista parte, entre otras cosas, de asumir, con las críticas que correspondan, el proyecto de la generación del 80, nos quedamos sin proyecto de país, sin marco de pertenencia, sin identidad y, en particular, sin corrientes significativas que reivindicaran a la ciencia como herramienta para el desarrollo. Esto parece una posición extrema y exagerada; sin embargo, la anomia y el derrumbe nacional no son muy distintos de los que hubiera habido en Italia, por ejemplo, si la mayor parte de los formadores de opinión hubieran, durante una generación, atacado sistemáticamente el proyecto de unidad de Italia a partir de la victoria de la casa de Saboya sobre los Borbones de Italia del Sur

(victoria que se parece mucho a la de Mitre sobre las montoneras). En ese caso no existiría ahora una noción de pertenencia a Italia por parte de la mayoría de la población (tiemblo al pensar en la combinación de "antisaboyanismo" de este tipo con el separatismo de los grupos reaccionarios de Italia del Norte). Por suerte para Italia, allí no hubo revisionismo histórico de este tenor.

Por otra parte, el proyecto de Sarmiento y su generación fue además el primer proyecto coherente de país. En particular, si descontamos los esfuerzos aislados de algunos dirigentes de la flamante nación a comienzos de su existencia como Estado soberano —en medio de la guerra de la independencia, la guerra con el Brasil y las guerras civiles, era poco lo que se podía hacer y, para peor, a partir de 1835 gobernó Rosas, que pronto cerró la Universidad pues todo lo que fuera pensamiento independiente le repelía— recién a partir de 1862 el país se planteó una política científica. Cabe mencionar que los primeros tres profesores con dedicación exclusiva que tuvo la Universidad de Buenos Aires, con los que comenzaron virtualmente las ciencias exactas en nuestro país, fueron traídos de Europa por gestión del presidente Mitre y del rector Juan María Gutiérrez, y las gestiones no se interrumpieron pese a que entretanto estalló la guerra del Paraguay. En medio de una crisis política y económica aterradora, el gobierno siguió con sus planes, pues la educación superior moderna estaba entre sus preocupaciones prioritarias a diferencia de la actualidad. Después vino la etapa de Sarmiento, que fundó el observatorio de Córdoba y trajo a Gould de Estados Unidos para dirigirlo (¡crear y hacer funcionar un observatorio astronómico en una ciudad de provincia, en un país de menos de dos millones de habitantes con la mayor parte de su población analfabeta!). Desde esa época la clase dirigente le dio una importancia relevante a la educación, y parte de ella extendió dicho interés a las ciencias, no sólo a las exactas sino también a las naturales, como lo demuestran la invitación al país a Burmeister y los aportes locales de Holmberg y de la prodigiosa personalidad de Florentino Ameghino, entre otros. Además, la flamante Universidad de La Plata se convirtió en la Universidad más moderna del país (la otra Universidad, la de Córdoba, mantenía una tradición clerical que no fue ajena a que justamente allí estallara la Reforma Universitaria). De todos modos, hubo algo contra lo que los espíritus más lúcidos de la clase dirigente no pudieron hacer nada: la Universidad era, fundamentalmente, una fábrica de profesionales que cumplió con creces la función de permitir el ascenso social y la democratización del país, pero en la cual las actividades científicas nunca tuvieron especial relieve. Así fue que, para las primeras décadas del siglo pasado, Houssay comenzó a plantear la necesidad de cargos universitarios con dedicación exclusiva que solamente se concretaron —en alguna medida significativa y en ciertas facultades— a partir de 1956 con la Universidad reformista que floreció desde esa fecha hasta el golpe de Onganía en 1966. Esa fue la época de oro de la educación universitaria y de la ciencia en Argentina: al entusiasmo en buena parte de la Universidad se

sumó la creación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en 1958, que fue creciendo en paralelo con el avance de la Universidad. Después, sobrevino una oscura mediocridad: durante casi todo el período 1966-83 las Universidades fueron silenciadas y todo pensamiento crítico, reprimido; y el CONICET, que mantuvo relativamente su independencia mientras Houssay continuó siendo su presidente, se incorporó totalmente al proceso de derrumbe a partir de su muerte en 1971. Sólo en 1983, con la restauración democrática, se pudieron replantear discusiones y propuestas.

Ahora bien, caben algunas consideraciones sobre la restauración democrática. Sarmiento, Alberdi y la generación del 80 tuvieron un proyecto global, el de la modernización e integración de Argentina al mundo a través de la inmigración y el comercio internacional. No todos tenían exactamente la misma idea del proyecto: Sarmiento, por ejemplo, admiraba mucho más a Estados Unidos que a Europa y era capaz de ver con ojos críticos al viejo continente, mientras que otros protagonistas idealizaban a Europa; no obstante cuando comenzaron a llegar esos obreros y campesinos inmigrantes, a unos cuantos les preocupó la pérdida de la "identidad nacional". Por otra parte, para muchos la ciencia no entraba específicamente en el proyecto. Sin embargo, el fervor por la educación, parte fundamental del proyecto como elemento integrador y formador de una nueva nacionalidad, provocó que la ciencia pudiera comenzar a desarrollarse, sobre todo a partir de la nacionalización de la joven Universidad de La Plata, que durante muchos años mantuvo la ideología progresista e iluminista que le inspiró su rector Joaquín V. González, figura clave de esa generación. Los protagonistas de 1956-66 también tuvieron un proyecto para la ciencia, que (aunque algunos de ellos no lo notaran) implicaba la concatenación, no exenta de contradicciones, del proyecto desarrollista del presidente Frondizi con el proyecto científicista y elitista de Houssay y, finalmente, con el proyecto progresista y democrático de los estudiantes y profesores reformistas de la Universidad. El proyecto de Sarmiento y compañía tuvo un éxito considerable a nivel de características del país: si bien la ciencia le fue en algún sentido marginal, su éxito se percibe en que, aún hoy una secretaria de oficina es, en promedio, mucho más calificada en Argentina que en otros países de América Latina. El segundo proyecto —el de la Universidad reformista e impulsora de la ciencia de 1956 a 1966— lamentablemente fracasó. Tal vez por la adversidad de las circunstancias políticas: la proscripción del peronismo le quitó legitimidad al proyecto desarrollista. Tal vez porque Frondizi, debido a la amenaza de ilegitimidad, buscó aliados que lo llevaron al fracaso: las Fuerzas Armadas y la Iglesia, instituciones sin interés por un país desarrollado. Las Fuerzas Armadas, porque en un país desarrollado correrían riesgos de desaparecer como casta y guardia pretoriana y el de subordinarse al poder civil. La Iglesia, porque el desarrollo trae cosas tan desagradables como el divorcio y la secularización.

Lo cierto es que la Argentina llegó a 1983 en las peores condiciones posibles después de haber sufrido la más sangrienta dictadura de su

historia. Muchos científicos fueron asesinados o tuvieron que exiliarse. Y para los que siguieron trabajando en el país, en muchos lugares de trabajo era necesario vivir callados y obedientes para sobrevivir. El problema es que la ciencia requiere pensamiento crítico, audacia y capacidad de objetar las teorías establecidas, basadas en la autoridad de los mayores. Si uno se acostumbra a no abrir la boca para hablar de política, también se termina acostumbrando, desgraciadamente, a no abrir la boca en general, lo cual no es útil al progreso de la ciencia. Y desde entonces no hubo un real proyecto científico, como no hubo un real proyecto universitario, como, en fin, no hubo un real proyecto a secas. La crisis argentina, que provocó la emigración de muchos de sus mejores intelectuales, incluso después de 1983, no solamente es económica: es moral, de identidad, de pertenencia. Y, lamentablemente, pese a la crisis se mantuvo el absoluto desinterés de la clase dirigente por la ciencia. Por su parte, los científicos deben plantear numerosos temas que en muchos casos esquivan: áreas de investigación prioritarias para un país como el nuestro, búsqueda de la excelencia académica, llegada a la población para despertar más carreras científicas, etc. Pero nada de esto tendrá éxito sin un proyecto nuevo que tenga en cuenta las posibilidades (y las utopías) para la Argentina en un mundo globalizado en el cual viejos clichés que teníamos incorporados ya no valen más (probablemente no valieron nunca, pero eso es otra historia): en particular, no somos un país importante a nivel mundial; Brasil, por ejemplo, ha adquirido un protagonismo regional irreversible y Chile progresa mucho más rápido de lo que estábamos acostumbrados.

Este país "refundado" deberá dar una cabida a la investigación científica y tecnológica, y al desarrollo, muy superior a la que le dio a lo largo de su historia. Como ya mencionamos, pese a los esfuerzos de los más preclaros (y en muchos casos, influyentes) integrantes de las clases dirigentes argentinas, en especial en el período 1862-1930 en que estaba en boga el proyecto liberal, en nuestro país la ciencia no tuvo en general el apoyo necesario, ni mucho menos. Y si no lo tuvo de la clase dirigente en la época de oro del proyecto de la generación del 80, mucho menos, después. El desinterés de la clase dirigente se fue transformando en hostilidad y desprecio. Dicho desprecio contó con expresiones especialmente llamativas, como lo muestra el caso de Richter y su proyecto en la isla Huemul, a fines de la década del 40. Es posible que esto se haya debido a esa cultura rentística que tanto daño hizo al país, ese creer que Argentina era un país inmensamente rico y que no hacía falta agregar valor a sus productos, y menos que menos agregar valor intelectual. Es interesante (y lamentable) observar que, pese a que todos los indicadores significativos demostraban claramente que esa pretendida riqueza de Argentina no alcanzaba, o no era tan importante, la clase dirigente argentina manifestó en las últimas décadas una asombrosa ceguera respecto de la situación de nuestro país. Por ejemplo, durante la guerra de las Malvinas cuando creyó sinceramente que se podía vencer a la segunda potencia de la NATO; o, como constante a lo largo de muchos años, por la negativa a plantear-



se las preguntas incómodas: ¿por qué, si nuestro país estaba en 1940 por encima de Australia y Canadá —países con los cuales es razonable compararse— hoy estamos como estamos y ellos están como están? Incluso ahora, en que la crisis parece casi terminal, no hay planteos profundos sobre la crisis, sobre algún proyecto alternativo, sobre nuestra identidad y futuro como nación. Todo se reduce a un economicismo ingenuo. Se formulan alternativas económicas distintas de las actuales, como si ese fuera el problema, cuando el problema, lamentablemente, es mucho más profundo: es una crisis sobre todo moral y política más que económica. Y, dicho sea de paso, el rol de la ciencia y de la tecnología no aparece en los esbozos de proyectos alternativos. Por otra parte, nada se dice de los temas que irritan terriblemente (y con justa razón) a la gente: el desmedido gasto político, que no consiste en el número de diputados o senadores ni en sus sueldos, sino en las pensiones graciables que pueden otorgar (ya una es demasiado), en el número de asesores y en los viáticos; nada se dice sobre la corrupción, sobre la falta de solidaridad, sobre la desconfianza hacia el sistema financiero. ¿Se pusieron a pensar nuestros economistas en que por mucho tiempo ningún argentino en su sano juicio, salvo que tenga propósitos meramente especulativos, depositará sus ahorros en los bancos, y cómo influye esto en cualquier plan económico? ¿A quién convencerán de que no compre dólares y no los envíe a un lugar seguro en el extranjero?

Corresponde pues plantear un proyecto nacional, aunque la palabra suene anticuada, con menos intervención de economistas, cualquiera sea su ideología, y más de científicos y tecnólogos. No hay tiempo que perder. Desde hace muchos años no existen proyectos viables y progresistas que se puedan proponer y realizar. Los intelectuales progresistas se han quedado en el discurso testimonial, y con eso no se construye un país distinto. Y los científicos, aislados, poco apreciados por una sociedad que valora el éxito económico y no el éxito intelectual, se ven reducidos a tratar de defender sus subsidios y sus becarios para evitar la desaparición de las ramas del conocimiento a las que pertenecen. El proyecto deberá involucrarlos y darles la importancia y responsabilidad que se merecen, y que el país necesita. Todos deberemos asumir que sin un proyecto, la ciencia en nuestro país vegetará irremisiblemente, y sólo sobrevivirán quienes puedan tener apoyo externo para hacer aquello que interese a quienes los apoyan desde el exterior, naturalmente. Esa pérdida de autonomía será, a largo plazo, mucho peor que la que provocaría la dolarización de la economía.

## **Éxodo e incertidumbre**

### **La "fuga de cerebros" y el futuro de la ciencia argentina\***

*Mario Albornoz, Rodolfo Barrere y Diego Ratto*

Mientras la movilidad internacional de científicos y tecnólogos aumenta rápidamente, muchos países, entre ellos la Argentina, se enfrentan a la problemática pérdida de recursos humanos altamente calificados. La crisis social que atravesamos, sumada a las fallas estructurales de la financiación del sistema científico, incrementa la magnitud del fenómeno. Esta pérdida y su impacto sobre las capacidades nacionales de investigación comprometen el futuro de la ciencia y con ella nuestras posibilidades de desarrollo.

Las noticias periodísticas y los comentarios e impresiones informales vertidos en los ámbitos de la vida cotidiana forman un cuadro de crecimiento abrupto de los intentos de migración de argentinos al exterior. España y, más atrás, los Estados Unidos e Italia aparecen como los destinos principales de muchos argentinos y argentinas que buscan su futuro en otro país. Este movimiento es generalmente atribuido al impacto de la crisis económica sobre las oportunidades y sobre las expectativas de desarrollo laboral y profesional de los habitantes en Argentina. Lo que en otros momentos de la década de 1990 aparecía como una expresión de deseos y de descontento con el horizonte de posibilidades que se advertían en el país, en los últimos tiempos parece haberse convertido en una marea de ensayos para buscar un mejor destino en el extranjero.

Si la emigración es un fenómeno socialmente complejo y frecuentemente doloroso, para el país la sangría de personas con alto nivel de capacitación es un factor que compromete sus posibilidades de desarrollo, especialmente en un escenario como el actual en el que el conocimiento es reconocido como el principal elemento dinamizador.

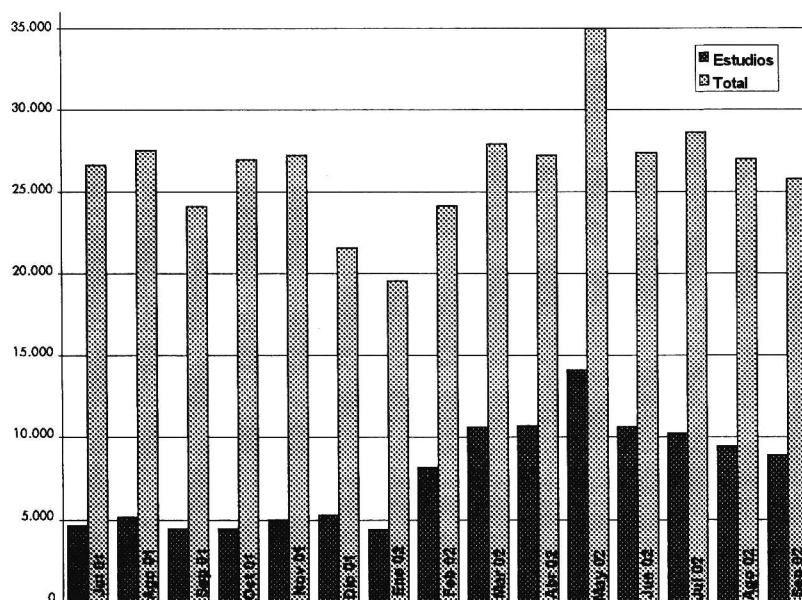
No existe un registro minucioso de aquellos profesionales que emigran. La única fuente de información confiable es proporcionada por unos pocos países —principalmente Estados Unidos— que, además de registrar adecuadamente el ingreso de extranjeros, disponen de estos datos en bases accesibles. Pero aun esta información es parcial, ya que se limita al universo de aquellos que han formalizado su decisión, estableciendo su

\* Este artículo fue realizado a partir de la información generada por el Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES) y recopilada en el Documento de Trabajo "El Talento que se Pierde. Aproximación al estudio de la emigración de profesionales, investigadores y tecnólogos argentinos". (Disponible en [www.centroredes.org.ar](http://www.centroredes.org.ar)).

residencia en forma definitiva. En este sentido, hay que tener en cuenta que una fracción importante de quienes emigran, da este paso en forma gradual después de probar suerte y explorar sus posibilidades en el país de destino. Por esta razón, es preciso considerar no sólo la emigración efectiva sino también la "propensión a emigrar"; esto es, la voluntad de hacerlo si se cumplen determinadas expectativas. Para ello resulta necesario explorar algunas pistas que –más o menos directamente– ayuden a estimar la magnitud del fenómeno.

Con el propósito de obtener una idea global acerca de la cantidad de profesionales universitarios que en los últimos tiempos manifestaron una disposición clara a emigrar, se puede tomar como fuente indicativa el registro de certificaciones de títulos de estudio del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, ya que se trata de un requisito necesario para desempeñarse profesionalmente en el exterior (tanto en empleo como en la continuidad de los estudios). El trámite consiste en la legalización, por parte del Ministerio, de distintos certificados necesarios para realizar diferentes actividades de intercambio con el exterior.

Cantidad de los trámites totales y los referidos a legalización de títulos de estudio, por mes. (julio 2001 – septiembre 2002).



Las cifras que se pueden obtener de este registro son sumamente ilustrativas, puesto que dan cuenta, efectivamente, de un **brusco aumento de los trámites de legalización** a lo largo del año 2002, que duplica los niveles del año anterior. Aunque, por las características del relevamiento de información al momento de registrar los trámites, es imposible determinar qué porcentajes le corresponden a cada nivel educativo.

Además se puede deducir que el aumento de la cantidad de trámites totales realizados en ese Ministerio se ve impulsado por el marcado incremento de la cantidad de trámites de legalización de certificados educativos. Se observa también en este caso un pico de crecimiento en los primeros meses de 2001, probablemente relacionado con los peores meses de la crisis social padecida por el país. Si bien se registra una cierta caída en los posteriores, de todos modos el nivel alcanzado en los últimos meses de 2002 duplica el de los mismos meses de 2001.

Como consecuencia de este análisis es posible conjeturar que, en efecto, la percepción pública acerca de una ola de emigración que se estaría produciendo desde principios de 2002 encuentra indicios de verosimilitud. Sin embargo, poco sabemos hasta el momento de la composición interna de ese conjunto y de cuántos de los emigrantes pertenecen al sistema de ciencia y tecnología o constituyen su reserva.

Para aproximarnos a una estimación más específica es preciso considerar las tendencias internacionales en esta materia. La movilidad y migración de investigadores y tecnólogos presenta algunas características diferenciales dentro del conjunto de las migraciones de los recursos humanos altamente calificados. Estas diferencias derivan de la fuerte internacionalización de la educación superior y de las actividades científicas y tecnológicas. Si bien esta tendencia hacia la internacionalización es un rasgo histórico del desarrollo de la ciencia y la tecnología, en los últimos años se ha intensificado de manera muy notoria. En este terreno los procesos de globalización y de integración regional se manifiestan con mayor nitidez.

Las tendencias hacia una mayor movilidad de los recursos humanos altamente calificados, y más específicamente de investigadores y tecnólogos, se observan también en el empleo del sector privado. Una gran parte de esa movilidad corresponde a estrategias de reclutamiento y de rotación del personal de las empresas multinacionales. Pero, además, hay un crecimiento muy importante de la ocupación de profesionales y técnicos en empresas de distintos países desarrollados, en áreas en las que se estima que existe una escasez de trabajadores calificados. Durante la década de 1990 –en el apogeo de la expansión de las industrias y los servicios de las tecnologías de la información– se produjo una apertura selectiva de los flujos migratorios para aquellos profesionales capacitados en tecnologías de la información. Las visas H1 B en los Estados Unidos o la convocatoria para 20.000 visas para empleos en el sector informático dispuesta por el gobierno alemán son muestras de esta tendencia.

En el marco de las tendencias reseñadas, en la década de 1990, a la par de que se consolidaba el patrón de movilidad internacional de los investigadores, aquellas tendencias globales se articulaban con condiciones específicas de nuestro país. Como resultado, Argentina presenta hoy un patrón migratorio que ofrece algunas diferencias importantes con respecto al de otros países latinoamericanos.

Tomando como referencia la migración hacia los Estados Unidos –tanto por la mayor disponibilidad de información estadística, como por

el hecho de que la información disponible sugiere un patrón similar para otros destinos-, se puede observar que el porcentaje de profesionales y técnicos sobre el total de la población económicamente activa de argentinos residentes en los Estados Unidos es el más alto de la región. Casi el 20% de la PEA argentina en los Estados Unidos puede ubicarse en ese perfil, contra porcentajes cercanos al 2,5% para México, 8,5% para Colombia o 10% para Perú. Los perfiles educativos también permiten comprobar que, dentro del conjunto de los mayores de 25 años, los más altos porcentajes de posgraduados universitarios se encuentran entre los argentinos.

Estos porcentajes muestran que **la migración de argentinos tiende a concentrarse en sectores que requieren calificaciones profesionales**, mientras que la de otros países latinoamericanos -por lo general los que tienen la mayor cantidad de migrantes- concentran sus contingentes en sectores de baja productividad, menores salarios y mayores índices de residencia ilegal. Tanto en lo que se refiere a la migración hacia los países europeos como hacia los latinoamericanos, el sesgo profesional de los migrantes argentinos es muy marcado.

#### **LA EMIGRACIÓN DE INVESTIGADORES FORMADOS**

Dentro de estas tendencias y del conjunto de profesionales argentinos en el exterior, la emigración de investigadores argentinos ya formados tiene algunos rasgos peculiares. Las características específicas de las trayectorias educativas y de las carreras profesionales condicionan fuertemente las posibilidades y características de las migraciones. La formación de investigadores implica muchos años de estudio, con una especialización en campos muy circunscriptos y una acumulación continua de experiencia profesional. Las carreras profesionales en el campo científico y académico tienen un marcado carácter acumulativo dentro de marcos de estabilidad ocupacional mayores que los de otras profesiones.

Estos rasgos son particularmente relevantes si queremos analizar las tendencias de movilidad y migración de los investigadores formados, con una cierta trayectoria y con una posición ocupacional estable dentro de una institución científica nacional. La información cuantitativa obtenida de las instituciones muestra una situación en la que **no se advierte una variación reciente -que podría ser imputada a la crisis social y económica- en la tendencia a la emigración entre los investigadores formados**, ni un impacto de gran magnitud actual sobre las instituciones científicas. En ese sentido puede afirmarse que el principal problema de las instituciones que conforman el sistema Científico y Tecnológico argentino recae en la falta de políticas sostenidas de recursos humanos, lo que dificulta seriamente las posibilidades de ingreso a las instituciones por parte de los investigadores jóvenes. Esto se refleja claramente tanto en la escasez de nuevas vacantes como en la subcategorización de los investigadores que, aunque posean trayectorias

académicas y profesionales de alta calidad, se encuentran con un congelamiento en los ascensos a categorías superiores.

Se trata, entonces, más bien de una emigración puntual y selectiva, vinculada principalmente con la demanda de ciertas capacidades en los países de destino. En forma preliminar es posible conjeturar que este tipo de migración encuadra dentro de las tendencias normales de "globalización de la investigación y desarrollo (I+D)" cuyos efectos prácticos desvelan no sólo a los países en desarrollo sino también a los más avanzados, en el marco de la competencia por el liderazgo científico y tecnológico.

Cabe agregar que el problema de la emigración de científicos y tecnólogos, así como también la de profesionales con un alto nivel de formación, no puede ser solamente atribuido a las instituciones del sistema público de I+D, sino que atañe también a las empresas. El perfil productivo de Argentina muestra un nivel de desarrollo muy débil en sectores intensivos en conocimiento, por lo que la demanda de cuadros capacitados es menor. Una política de fomento a la innovación y la competitividad debería tener como uno de sus objetivos centrales la consolidación de las actividades científicas en el campo empresarial.

## LOS INVESTIGADORES EN FORMACIÓN

La situación de los investigadores jóvenes y en formación es bien distinta y, de algún modo, **constituye el núcleo del problema de la emigración de recursos humanos altamente calificados** y, más específicamente, de los dedicados a la ciencia y la tecnología. En la década de 1990 se consolidó un patrón de movilidad internacional de los investigadores argentinos con distintos tipos de intercambios y, entre ellos, migraciones de larga duración. Para los jóvenes que querían dedicarse a la investigación, existió una muy nutrida oferta de becas que, sumada al tipo de cambio favorable, permitió la salida del país de varios miles de graduados de carreras científicas, que completaron su formación de posgrado en universidades de Estados Unidos y de Europa.

Los programas de becas internacionales fueron la principal manifestación de esta tendencia. En efecto, aumentó la cantidad de becas y se diversificaron las fuentes de financiamiento y los destinos.

Este hecho condiciona de manera muy significativa la posibilidad de migración en la coyuntura reciente, por un lado, porque existe una red de relaciones que facilita la movilidad. Por otro, la tendencia reciente establece un piso muy alto –en términos históricos– para la movilidad de investigadores. En otras palabras, la actual tendencia hacia la intensificación de la emigración por parte de los jóvenes se inscribe en el marco de condiciones de movilidad internacional muy desarrolladas en la última década. De acuerdo con esta circunstancia, puede observarse que uno de los movimientos principales es el intento de aprovechar redes y rela-

ciones internacionales de los grupos y de los investigadores para buscar alternativas ocupacionales en el exterior.

¿Por qué razón es tan importante tomar en cuenta la formación de posgrado en el exterior como un componente de la migración de investigadores? La razón fundamental es que la formación de posgrado en áreas de ciencia y tecnología en el exterior es el principal antecedente de la migración. Nuevamente, la fuente de información más completa se encuentra en los Estados Unidos (este país es receptor de cerca del 40% de los estudiantes extranjeros en universidades de países de la OCDE), pero es posible suponer que las tendencias son análogas en otros países de destino.

La National Science Foundation realiza periódicamente una encuesta a recientes doctorados en la que se indaga acerca de las intenciones de permanecer en el país o de retornar, y sobre los planes y posibilidades concretas de permanecer. Los datos sobre la Argentina son muy sintomáticos.

Como revela el estudio, el 61% de los argentinos consultados manifiesta interés en quedarse y el 51% tiene planes firmes de hacerlo. Esto los ubica en el grupo de graduados de países que tienen la mayor propensión a quedarse trabajando en los Estados Unidos. Solamente los posgraduados de la India, China, el Reino Unido, Perú, Irán, Nigeria y Grecia afirman tener mayores deseos de quedarse que los argentinos, y solamente los graduados de la India, China y el Reino Unido tienen mayores posibilidades concretas de hacerlo.

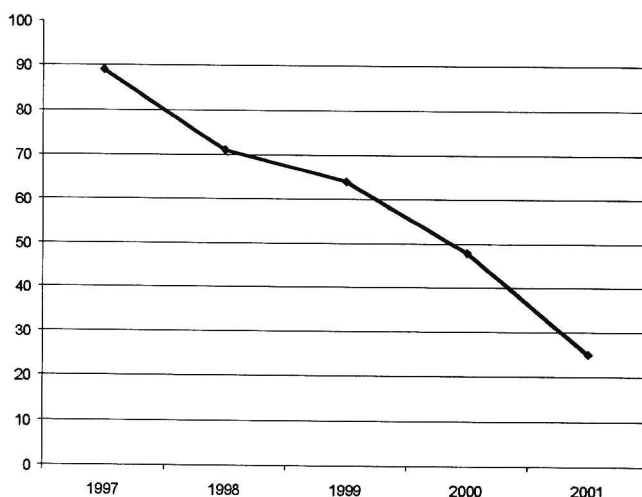
La comparación con el caso de los posgraduados de Brasil es muy llamativa. Entre estos, menos del 30% declara interés en permanecer y un número inferior al 20% tiene planes concretos para hacerlo. Un factor que puede incidir en esta propensión es que un porcentaje importante de los que han hecho su posgrado en el exterior han sido financiados con becas del país de origen que tienen un compromiso de retorno. Probablemente, en el caso brasileño esto tenga más peso que en el argentino pero, de cualquier modo, las diferencias en los porcentajes son demasiado notorias. **En el caso argentino hay una mayoría que preferiría permanecer en el extranjero, mientras que entre los estudiantes brasileños de posgrado la situación es inversa.** La corta distancia entre la expresión de interés en quedarse en los Estados Unidos y la posibilidad cierta de hacerlo puede revelar la calidad de los posgraduados argentinos.

Esta tendencia a permanecer en el país donde se realizaron estudios encuentra una clara manifestación en el crecimiento del número de profesores argentinos en universidades estadounidenses. Los datos correspondientes al informe *Opendoors* 2001-2002 muestran un llamativo crecimiento de la presencia de académicos argentinos en universidades estadounidenses. En 2000-2001, trabajaban en universidades de los Estados Unidos 638 académicos argentinos. En la temporada siguiente, se produjo un crecimiento del 31.2% y el número trepó a 837 académicos. Este dato revela un intento, por cierto exitoso, de muchos posgraduados argentinos por conseguir una ocupación en el sistema universitario estadounidense.

Muchos testimonios recientemente recogidos confirman esta tendencia de los investigadores en formación a permanecer en el país en el que realizaron sus estudios de posgrado. Un economista que trabaja en Zurich describe la tendencia con concisión: "la gente que ha estudiado en el exterior prefiere buscar trabajo en el exterior". Otros testimonios son también muy claros a este respecto. Un biólogo residente en San Diego señala que lo que puede ser muy indicativo, por lo menos en el área que él conoce, es: "la menor frecuencia en el regreso al país, por lo que las estadías afuera son en promedio más largas que hace algunos años, con un notable aumento de no retorno". En el mismo sentido opinan varios investigadores. La opinión más contundente, es la de un físico radicado en México al manifestar que los investigadores que se estaban formando en ese país están "tratando de no regresar".

En el último tiempo hay indicios claros de que esta tendencia se ha agudizado. Las cifras de solicitudes de los subsidios para el regreso de investigadores emigrados que otorga la Fundación Antorchas muestran un descenso muy importante, lo que constituye un indicio revelador del fenómeno que venimos describiendo. El número de candidatos que se presentaron fue descendiendo desde 89 en 1997 hasta llegar a 48 en 2000, para caer drásticamente a 25 en 2001.

Cantidad de candidatos a subsidios para el regreso de investigadores emigrados de la Fundación Antorchas.



### LA PERCEPCIÓN DE LOS INVESTIGADORES RESIDENTES EN EL EXTERIOR

Las opiniones recogidas de investigadores argentinos residentes en el exterior revelan que, en los países en los que se encuentran, se produce actualmente una búsqueda activa de oportunidades laborales por parte de compatriotas. El tiempo transcurrido desde el agravamiento de la crisis es demasiado corto como para evaluar tendencias migratorias en



campos en los que el surgimiento de oportunidades laborales sigue un largo proceso.

Por lo tanto, es posible que la actual imagen de escasa pérdida de investigadores ya formados tenga que ser forzosamente modificada en los próximos años. Como señaló con claridad un matemático y filósofo que se encuentra estudiando en Campinas: "la tentativa por huir de la crisis (sic) recién implica el aumento de solicitudes, pero no todavía el aumento de la migración".

Una encuesta realizada a más de un centenar de profesionales argentinos miembros de la Red Raíces, un programa de la SECyT que apunta a mantener los vínculos con los emigrados, arrojó que el 57% percibió un aumento en la migración de científicos argentinos hacia su zona de residencia, mientras que el 82% afirmó que los nuevos emigrantes tenían menos de 35 años de edad. Otro síntoma claro del mencionado aumento en la tendencia a buscar nuevos horizontes en el exterior puede verse en que el 80% de los encuestados dijo haber recibido pedidos o consultas de argentinos con intenciones de radicarse en el extranjero.

Entrevistas realizadas con algunos informantes clave en instituciones locales aportan alguna información cualitativa de gran interés para apreciar rasgos del proceso. Si bien las bajas en la planta de las instituciones científicas atribuibles a la emigración son pocas, su impacto sobre los grupos de investigadores es muy significativo; en algunos casos, los investigadores que emigran son científicos relevantes, con arraigo en la comunidad local y con responsabilidades de dirección de grupos, y en otros, se trata de investigadores más jóvenes. El impacto de estas bajas puede atribuirse a que parecen romper —si bien todavía incipientemente— un patrón según el cual quienes ya están asentados en el medio local no emigrarían. Además, la migración de algunos investigadores formados se inscribe en una atmósfera de desencanto, incertidumbre y angustia en la que muchos investigadores se plantean la posibilidad de dejar el país.

Más allá del impacto material que la emigración del investigador pueda tener sobre el desarrollo de algún grupo o línea de investigación, existe una dimensión simbólica en la cual el ejemplo del que emigra en el contexto actual pone en cuestión las decisiones de los que no lo hacen, ya sea porque quieren permanecer, porque no encuentran alternativas o porque están madurando una estrategia para emigrar. En cualquiera de los casos, la percepción de una acentuación de la propensión a emigrar —aunque las intenciones finalmente no se concreten— provoca el cuestionamiento acerca de la posibilidad de seguir desarrollando una actividad científica de calidad en el país y del sentido que tenga seguir intentándolo.

## ESCENARIOS FUTUROS

Una cuestión abierta es la de establecer el grado de probabilidad de que aumente de manera significativa el número de jóvenes graduados

de carreras científicas que emigren. Los factores que inciden en la probabilidad de que el número aumente residen en la conjunción de una situación nacional que es percibida de manera muy negativa como bloqueo de posibilidades de desarrollo personal y profesional, y en la existencia de una demanda externa de profesionales altamente capacitados, con mecanismos de acceso razonablemente abiertos y competitivos. Los ejemplos más claros provienen del área de tecnologías de la información.

En un reciente encuentro de la Comisión Europea, especialistas en tecnologías de la información y de la comunicación estimaron un déficit de un millón de especialistas para el año 2005. Aun suponiendo que la estimación sea exagerada, es probable que en los próximos años Europa –tal como lo hizo Estados Unidos en la década de 1990– atraiga a especialistas de todo el mundo, entre ellos de la Argentina.

Algunas restricciones a la movilidad derivan de la pérdida de capacidad de ahorro de los potenciales migrantes, de factores subjetivos y de relaciones familiares, y de falta de dominio de lenguas extranjeras.

A partir de las tendencias generales en la movilidad internacional de recursos humanos en ciencia y tecnología, de la particular forma de inserción de los investigadores argentinos en esas tendencias y de la información relevada, hemos hecho un ejercicio de formulación de escenarios basados en la combinación de "factores de expulsión" y "factores de retención", para tratar de brindar algunas imágenes estilizadas de desarrollos posibles de la emigración de recursos humanos en ciencia y tecnología.

Entre los **factores de expulsión** podemos considerar:

#### **Externos**

- Contextuales: Profundización de la dinámica actual de la globalización. La economía de los países más industrializados mantiene activa o incrementa la demanda de profesionales, científicos y tecnólogos.
- Sectoriales: Demanda especial en sectores más dinámicos (ejemplo: déficit europeo de profesionales en TICs).
- Específicos: Aumento de la oferta de becas internacionales (ejemplo: nuevas becas ALBAN de la UE para latinoamericanos).

#### **Internos**

- Crisis general del país: La crisis económica y política del país se mantiene o se agrava, acentuando su impulso a la migración.
- Crisis de los organismos de ciencia y tecnología: La crisis presupuestaria de estos organismos afecta negativamente su capacidad operativa, agudizando la frustración de quienes ya están incorporados al sistema y limita la incorporación de nuevo personal.
- Crisis de las instituciones de educación superior: Se acentúa la masificación y la crisis presupuestaria, afectando a los grupos de excelencia.

Por otra parte, entre los **factores de retención** podemos considerar:

### **Externos**

- Crisis internacional agravada: Un eventual agravamiento de la crisis política internacional (se concreta la amenaza de guerras en distintos lugares del planeta o se agravan las ya existentes) opera como freno a las migraciones de los países periféricos. La crisis política frena la expansión de las economías y desacelera la demanda de profesionales extranjeros.

- Límites a la recepción de emigrantes: El brusco incremento de migrantes de los países periféricos crea tensiones internas que se traducen en políticas restrictivas al ingreso de emigrantes.

### **Internos**

Negativos:

- Crisis muy agravada de la economía: Un agravamiento extremo de la situación económica (ejemplos: devaluación salvaje o dificultades adicionales para la disponibilidad de ahorros) limita la posibilidad de salir del país o de hacerlo en condiciones económicas aceptables.

Positivos:

- Mejoría de la economía y las condiciones políticas: La situación de la economía mejora y crea nuevas oportunidades de empleo, atenuando la propensión general a emigrar. La inversión en ciertos sectores intensivos en conocimiento estimula la demanda de recursos humanos altamente capacitados.

- Política de ciencia y tecnología dotada de recursos: En un escenario de mayor estabilidad y de crecimiento, se implementa una eficaz política científica y tecnológica dotada de mayores recursos, con los que se mejora la condición de empleo y salario para los investigadores, tecnólogos y profesionales altamente capacitados.

- Mejora de las instituciones científicas y tecnológicas: En el contexto de políticas adecuadas, las instituciones científicas y tecnológicas se involucran en el proceso de desarrollo del país y mejoran su capacidad, abriendo horizontes a quienes ya trabajan en ellas y atrayendo a los jóvenes.

- Mejora de las instituciones de educación superior: Las instituciones de educación superior –especialmente las universidades– cuentan con recursos para mejorar la calidad, fortaleciendo sus núcleos de excelencia.

El primer escenario posible es el de una "**estampida migratoria**" derivada de una crisis económica agravada, frente a la cual los científicos que disponen de la capacidad para encontrar opciones laborales en el exterior –aun en posiciones o lugares que no les interesen demasiado– y de la posibilidad de financiar su salida, hagan de ellas un uso masivo. Supone un contexto de globalización acentuada, con instrumentos masivos de atracción de recursos humanos (por ejemplo, el nuevo programa ALBAN de becas de la Unión Europea) combinado con una escena local

de agravamiento de la crisis política y económica. En este escenario habría un margen casi nulo para implementar políticas públicas destinadas a atenuar la sangría de investigadores, tecnólogos y profesionales en general (particularmente, los más jóvenes).

El segundo escenario es el de la **"reducción drástica de la movilidad internacional"**. En este escenario, el agravamiento de la situación económica local restringiría las posibilidades de viajar, la crisis fiscal conduciría a un estrangulamiento de las fuentes de financiamiento internas y se terminarían los programas de becas ofrecidos por organismos públicos. Este escenario es el opuesto al anterior, por lo que supone la existencia —en forma combinada— de un contexto internacional de crisis política y económica que incidiría negativamente sobre la migración de los países periféricos y sobre la demanda de profesionales extranjeros, con una escena local de variantes a las que caracterizamos como "negativas" y "positivas". La primera supone un colapso económico y político de tal envergadura que no sería posible afrontar la emigración con recursos propios y al mismo tiempo habría una drástica disminución de la oferta de becas. La segunda sería una mejora de las condiciones locales, a contramano de la situación internacional. Este escenario sería el de mayor sensibilidad a una política activa de estímulo a la demanda local de recursos humanos altamente capacitados.

El tercer escenario supone el **"mantenimiento de las tendencias de la década pasada"**: con menor financiamiento de becas por parte del Estado nacional, una intensificación de la propensión de los posgraduados a permanecer en el exterior, mayor movilidad por plazos cortos de investigadores formados, una salida mayor de investigadores formados de la generación de entre 35 y 50 años, y un drenaje acentuado en algunos campos específicos como el de las tecnologías de la información y de la comunicación y el de la energía nuclear. Este escenario implica la continuidad de las tendencias actuales y, en él, el margen para la efectividad de políticas públicas correctivas del éxodo es limitado. Si bien es mínima la posibilidad de fortalecer las instituciones científicas y académicas y de ampliar sus plantas de personal, es posible implementar políticas de vinculación con los emigrados.

El cuarto escenario supone una **"limitación moderada en los flujos de salida"** derivada de la combinación entre una menor cantidad de becas y un tipo de cambio desfavorable, una mayor capacidad de retención en algunos segmentos del complejo de instituciones científicas y tecnológicas (por ejemplo, la apertura de vacantes en el CONICET) y el retorno de becarios de los distintos programas que establecían esta condición contractual. En las condiciones actuales sería el mejor escenario posible, tanto por la probabilidad de evolución de las tendencias contextuales como por la incapacidad de las instituciones para producir, a corto plazo, transformaciones positivas radicales.

Del panorama descrito surge la evidencia de que es necesario implementar ciertas políticas públicas como acciones urgentes, de corto y

mediano plazo, si se pretende corregir en algún grado la tendencia actual de los jóvenes graduados a continuar su carrera profesional en el exterior y la potencial emigración de investigadores ya formados. Algunas de las políticas más necesarias e imperiosas son:

- A corto plazo, descongelar las vacantes en las instituciones del sistema científico y tecnológico (particularmente en el INTA, el INTI y la CNEA) y mantener el ritmo de ingresos a la Carrera del Investigador del CONICET.

- Establecer, a mediano plazo, una política de recursos humanos previsible, con adecuado equilibrio entre ingresos, promociones, mejora de las remuneraciones, evaluación de rendimiento y jubilaciones.

- Exigir, en el corto plazo, el cumplimiento de las condiciones de regreso establecidas en los programas de becas del sector público (en lo referido a las otorgadas por el FOMEC, el mencionado cumplimiento exige respuesta, tanto por parte de los becarios como de las universidades que proveen los cargos con dedicación exclusiva previstos en los contratos).

- También en el corto plazo se sugiere potenciar el Programa Raíces como instrumento de vinculación con los investigadores argentinos que viven en el exterior, abriendo así oportunidades para que contribuyan, desde su actual lugar de residencia, al desarrollo de las capacidades científicas y tecnológicas locales.

- Como política de mediano y largo plazo es necesario estimular el desarrollo del sector productivo en aquellos sectores intensivos en conocimiento, con el fin de que el sector privado genere una demanda de investigadores, tecnólogos y profesionales altamente capacitados.

- Mantener abiertos los vínculos del sistema científico y tecnológico del país con la comunidad científica internacional, como marco general, acordando mecanismos que faciliten el proceso de formación en el exterior en condiciones que desestimen las tendencias a emigrar.

## **EL IMPACTO SOBRE EL SISTEMA CIENTÍFICO**

De la constatación del desmesurado aumento en los trámites de legalización de títulos de estudio, se puede inferir que existe un sensible incremento de personas con intenciones de salir del país entre las que una porción considerable correspondería a jóvenes graduados.

Esta tendencia se apoya en varios factores. Por un lado, el difícil acceso a cargos en los organismos de investigación nacionales y la escasa apertura de vacantes dan como resultado la subcategorización de investigadores quienes, a pesar de contar con una importante carrera académica y profesional, no acceden al cargo que les correspondería. Por otro lado, las relativas facilidades con que, en los últimos años, contaban los estudiantes de mejores calificaciones para terminar su formación en el extranjero, dando así el primer paso en el camino más frecuente de la migración de científicos: el no retorno –o un retorno apenas pasajero para cumplir con el compromiso contraído– luego de la finalización

de las becas. Casos relatados por directores de centros de investigación nacionales, permiten sostener que **el drenaje se está dando en el grupo de quienes aparecen como las "promesas" de la nueva generación de investigadores.**

Por ello, podemos afirmar que la gravedad del problema de la emigración de profesionales, investigadores y tecnólogos no reside en que esté afectando la planta de las instituciones científicas y tecnológicas argentinas de manera radicalmente diferente de la de los años anteriores, –si bien en algunos casos, como se ha señalado, los investigadores que emigran son científicos importantes, con arraigo en la comunidad local y con responsabilidades de dirección de grupos– sino en el impacto sobre el sistema científico nacional que se producirá (o será más perceptible) en el mediano plazo; no tanto por una pérdida directa de su planta estable de investigadores, sino por **una pérdida muy importante de los mejores graduados jóvenes, que deberían estar formándose en los grupos de investigación para convertirse en la generación de recambio.**

Es importante agregar también que, de acuerdo con lo descrito en el apartado anterior, pueden presentarse a partir de ahora nuevos escenarios. De esta forma –si bien actualmente la migración de investigadores con trayectorias importantes en el país y cargos estables no es demasiado significativa– un nuevo deterioro de la situación del país, y en particular del sistema científico, podría desatar un crecimiento exponencial de ese fenómeno. Un indicio de que estaría comenzando a producirse lo da el incremento de las consultas sobre posibilidades de trabajo en el extranjero que relatan los científicos argentinos ya emigrados.

Esta circunstancia está ligada a la inversión que el Estado realice como principal fuente de financiación de actividades científicas y tecnológicas, en países como la Argentina donde el porcentaje de aportes privados en esta área es casi nulo. En ese sentido, el panorama tampoco es tranquilizador si consideramos la evolución del gasto en CyT en relación al PBI de nuestro país, que lentamente ascendió del 0.33% en 1990 al 0.52% en 1999, para volver a caer al 0.50% en 2000 y al 0.48% en 2001. Todos estos valores están **por debajo del promedio de América Latina, 0.54%**, y muy lejos del 1% del PBI, valor mínimo recomendado por la UNESCO para el desarrollo de los países.

Así, centrándonos exclusivamente en el escenario actual, podemos afirmar que se aprecia un panorama preocupante, que se agrava día a día con el retiro de los investigadores de más edad que abandonan las instituciones sin haber podido traspasar sus valiosos conocimientos a los jóvenes más brillantes quienes, por no poder ingresar en las instituciones científicas argentinas, se ven forzados a optar por insertarse en grupos del extranjero. Ese es el talento que se pierde.

## **Colaboradores**

### **Mario Albornoz**

Profesor de Filosofía, graduado en la Universidad del Salvador, Buenos Aires. Director del Centro REDES. Coordinador de la Red Iberoamericana de Indicadores de ciencia y Tecnología (RICYT). Investigador Independiente del CONICET. Profesor de Posgrado en las universidades de Buenos Aires, Lanús y General Sarmiento. Especialista y consultor internacional en política científica y tecnológica y educación superior. Temas de interés profesional: política científica y tecnológica; indicadores de ciencia y tecnología; gestión de la investigación científica.

### **Rodolfo Barrere**

Licenciado en Comunicación Social por la Universidad Nacional de Quilmes. Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad (en curso), Universidad Nacional de Quilmes. Investigador asistente del CENTRO REDES.

### **Diego Ratto**

Licenciado en Comunicación Social por la Universidad Nacional de Quilmes. Investigador asistente del CENTRO REDES.

### **Juan Carlos Cernuda**

Licenciado en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional del Litoral. Profesor en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional del Litoral, Paraná. Magister Scientiae, Universidad Nacional de la Plata. Profesor Titular Ordinario de Metodología del Trabajo Científico y Director del Magister Scientiae en Metodología de la Investigación Científica de la UNER. Director del Magister en Investigación Biológica Aplicada de la UNCPBA.

### **Roberto J. Fernández Prini**

Realiza investigación científica y asesoramientos en el tema de Físicoquímica de Sistemas Fluidos, particularmente en lo relacionado con la producción de energía eléctrica y los procesos químicos ambientalmente benignos. Dirige una Unidad Ejecutora del CONICET donde se llevan a cabo investigaciones y servicios en varias áreas de la química en relación con materiales, medio ambiente y energía. En 1998 y 1999 ha sido presidente de la International Association for the Properties of Water and Steam. Es miembro titular de la División Físico- y Biofísicoquímica de la International Union for Pure and Applied Chemistry.

### **Pablo Miguel Jacovkis**

Licenciado y doctor en matemáticas por la Universidad de Buenos Aires. Ha sido Director del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y Director del Instituto de Cálculo y Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la misma Universidad, Facultad de la cual actualmente

es Decano. Es profesor titular regular de ambas Facultades, y ha sido también Presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Se especializa en matemática aplicada, en particular en modelización hidráulica e hidrológica. Ha publicado numerosos trabajos científicos en revistas internacionales y ha sido muchos años consultor privado en su disciplina.

### **Pablo Lorenzano**

Licenciado en Filosofía por la Universidad Nacional Autónoma de México. Doctor en Filosofía por la Universidad Libre de Berlín, República Federal de Alemania. Investigador del CONICET, Profesor Titular Ordinario de Filosofía de la Ciencia de la Universidad Nacional de Quilmes y Vicepresidente de la Asociación de Filosofía e Historia de la Ciencia del Cono Sur (AFHIC). Ha publicado diversos artículos en revistas especializadas y antologías del país y del extranjero y el libro *Geschichte und Struktur der klassischen Genetik*, Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag, 1995.

### **Luis A. Quesada Allué**

Biólogo y doctor en Ciencias Químicas. Tesis de Doctorado realizada bajo la dirección del Dr. Luis F. Leloir. Especialista en Bioquímica y Biología Molecular del Desarrollo (fundamentalmente en insectos). Director y Profesor del Instituto de Investigaciones Bioquímicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Prof. Titular ad honorem de la Universidad Nacional de Luján. Investigador principal del CONICET. Investigador principal y miembro del Consejo de Administración de la Fundación Campomar. (Director del laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular del Desarrollo). Ha sido pionero en los estudios de medición de la Ciencia (Cientometría) en Argentina y en la discusión social de la Bioética biotecnológica.

### **María Teresa Sirvent**

Doctora en Filosofía (Ph.D.) de Columbia University, New York, USA. Master en Filosofía y Master of Arts de la misma universidad. Especialidad Sociología y Educación. Licenciada en Ciencias de la Educación de la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. Profesora titular del Departamento de Ciencias de la Educación de la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. Investigadora del CONICET en el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación de la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. Consultora de la OEA y la UNESCO. Autora de libros y artículos sobre sus experiencias en investigación y participación social, educación y cultura popular. Beca John Simon Guggenheim Memorial Foundation obtenida en 1996.

### **Eduardo Andrés Vizer**

Doctor en Sociología, profesor regular en la carrera de Ciencias de la Educación de la UBA, fundador de esta como director en 1986, evaluador de la CONEAU (Consejo Nacional de Evaluación Universitaria), coordinador y profesor de posgrados en Estudios Sociales y Culturales, Consultor del SECyT (Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación).



# Índice

Nota de la Editorial	7
Universidad, Ciencia e Investigación en Educación: contradicciones y desafíos del presente momento histórico en Argentina <i>María Teresa Sirvent</i>	9
La teorización filosófica sobre la ciencia en el siglo XX <i>Pablo Lorenzano</i>	29
Ciencia, objeto y sentido. Sobre la "apertura" de las Ciencias Sociales <i>Eduardo Andrés Vizer</i>	45
Ciencia, técnica y tecnología <i>Juan Carlos Cernuda</i>	63
La responsabilidad del Estado como promotor de la ciencia y la tecnología <i>Luis A. Quesada Allué</i>	77
Relación entre la investigación científica y el desarrollo de los países: el caso argentino <i>Roberto J. Fernández Prini</i>	89
Pensando la ciencia <i>Pablo Miguel Jacovkis</i>	103
Éxodo e incertidumbre. La "fuga de cerebros" y el futuro de la ciencia argentina <i>Mario Albornoz, Rodolfo Barrere y Diego Ratto</i>	109
COLABORADORES	123

**COMISIÓN ADMINISTRADORA DE LA  
BIBLIOTECA DEL CONGRESO DE LA NACIÓN**

**PRESIDENTE**

Diputado de la Nación D. Lorenzo Pepe

**SECRETARIOS**

Senadora de la Nación Da. Graciela Yolanda Bar

Diputado de la Nación D. Fernando Salim

Senador de la Nación D. Mario Domingo Daniele

Diputado de la Nación D. Jorge Daud

**PROSECRETARIO**

Diputado de la Nación D. José Oscar Figueroa

**TESORERO**

Diputado de la Nación D. Leopoldo R. Moreau

**PROTESORERA**

Senadora de la Nación Da. Amanda Mercedes Isidori

**VOCALES**

Diputado de la Nación D. Jorge Raúl Pascual

Senadora de la Nación Da. Beatriz Susana Halak

Senadora de la Nación Da. Mirian Belén Curletti

Senador de la Nación D. José Luis Gioja

**DIRECTOR COORDINADOR GENERAL**

D. David Tobías Alazdraki