

# CIENCIA Y TECNOLOGÍA

RETOS DEL NUEVO ORDEN MUNDIAL PARA  
LA CAPACIDAD DE INVESTIGACIÓN EN AMÉRICA LATINA



Benjamín Álvarez Heredia • Hernando Gómez Buendía  
(Editores)

CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO  
INSTITUTO DE ESTUDIOS LIBERALES

- Benjamín Álvarez Heredia Representante regional para América Latina y el Caribe, Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo, CIID, Montevideo, Uruguay.
- Jorge Ardila Vásquez Especialista en generación y transferencia de tecnología, IICA, Bogotá, Colombia.
- Patricio Cariola Director del Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación, CIDE, Santiago, Chile.
- José Gabriel Carrasquilla Jefe de Salud de la Fundación para la Educación Superior, FES, Cali, Colombia.
- Hernando Gómez Buendía Director del Instituto de Estudios Liberales, IEL, Bogotá, Colombia.
- Jacques Marcovitch Director del Instituto de Estudios Avanzados, Universidad de São Paulo, Brasil.
- Roberto Martínez Nogueira Director del Grupo de Análisis y Desarrollo Institucional y Social, Gadis, Buenos Aires, Argentina.
- José Adelino Medeiros Investigador, visitante del Instituto de Estudios Avanzados, Universidad de São Paulo, Brasil.
- Simón Schwartzman Director del Núcleo de Investigaciones sobre Educación Superior, Nupes, Universidad de São Paulo, Brasil.
- Miguel Urrutia Montoya Director ejecutivo, Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo, Fedesarrollo, Bogotá, Colombia.
- Hebe Vessuri Directora del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVC, Caracas, Venezuela.

# CIENCIA Y TECNOLOGÍA

*por*  
**BENJAMÍN ÁLVAREZ HEREDIA**  
**HERNANDO GÓMEZ BUENDÍA**  
Editores



ARCAIV  
ALVAREZ  
GOMEZ

Diseño cubierta: Hugo Díaz

Corrección de estilo: Fernando Garavito

Primera edición: marzo de 1993

© Instituto de Estudios Liberales

© CIID

ISBN 958-95507-0-3

Edición, armada electrónica,  
impresión y encuadernación:  
Tercer Mundo Editores

Impreso y hecho en Colombia  
Printed and made in Colombia

## CONTENIDO

PRÓLOGO	
CENTROS DE INVESTIGACIÓN, POR QUÉ Y CÓMO	7
<i>Arturo Israel</i>	
INTRODUCCIÓN	
LAS INSTITUCIONES DEL CONOCIMIENTO Y SU CONTEXTO	11
<i>Benjamín Álvarez</i>	
PRIMERA PARTE	
CAPÍTULO 1.	
INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS, PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS	27
<i>Hebe M. C. Vessuri</i>	
CAPÍTULO 2.	
INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA EN AMÉRICA LATINA	65
<i>Jorge Ardila Vásquez</i>	
CAPÍTULO 3.	
INVESTIGACIÓN EN SALUD EN AMÉRICA LATINA	105
<i>José Gabriel Carrasquilla Gutiérrez</i>	
CAPÍTULO 4.	
FORMACIÓN Y COMPORTAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL EN BRASIL	143
<i>Jacques Marcovitch</i>	
<i>José Adelino Medeiros</i>	
CAPÍTULO 5.	
DESARROLLO INSTITUCIONAL DE LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA	179
<i>Miguel Urrutia</i>	

CAPÍTULO 6.	
INVESTIGACIÓN EDUCACIONAL EN AMÉRICA LATINA	193
<i>Patricio Cariola, S. J.</i>	

## SEGUNDA PARTE

CAPÍTULO 7.	
LAS INSTITUCIONES DEL CONOCIMIENTO COMO ORGANIZACIONES FORMALES.	
UN BALANCE INICIAL	231
<i>Hernando Gómez Buendía</i>	

CAPÍTULO 8.	
DESARROLLO INSTITUCIONAL DE LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACIÓN.	
LINEAMIENTOS PARA UNA AGENDA	247
<i>Roberto Martínez Nogueira</i>	

CAPÍTULO 9.	
CAPACIDAD INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN EN BRASIL	283
<i>Simón Schwartzman</i>	

CAPÍTULO 10.	
FACTORES CRÍTICOS PARA EL ÉXITO INSTITUCIONAL.	
CONFIRMACIÓN Y EXTENSIÓN	303
<i>Benjamín Álvarez</i>	

BIBLIOGRAFÍA	331
--------------	-----

SIGLAS E INICIALES	347
--------------------	-----

## PRÓLOGO

# CENTROS DE INVESTIGACIÓN, POR QUÉ Y CÓMO

Arturo Israel\*

*La transformación institucional —ese proceso que busca un uso más efectivo de los recursos existentes en el contexto de la institución y de las reglas bajo las cuales opera— ha demostrado ser uno de los componentes más complejos de las estrategias de desarrollo. Se ha avanzado mucho en diseñar y ejecutar tanto inversiones como políticas, pero se ha tenido menos éxito en lograr que la mayoría de las agencias y empresas públicas mejoren su desempeño.*

*Hay instituciones intrínsecamente más complejas que otras, y por eso mismo presentan desafíos especiales de gestión y funcionamiento. Los centros de investigación se cuentan entre ellas. A diferencia de otras instituciones cuyos productos son claramente identificables y mensurables, los productos de un centro de investigación son heterogéneos y de calidad tan variada que su medición y comparación son muy difíciles. El impacto efectivo no puede ser identificado claramente y es probable que se materialice a través de un largo período.*

*Otras características de los centros de investigación contribuyen a hacerlos institucionalmente complejos. La más importante de ellas radica en su carácter de ejércitos de generales: nada más difícil que gerenciar sabiamente una entidad formada por un conjunto de prime donne.*

*Por lo demás, es difícil generalizar acerca de los problemas institucionales de los centros de investigación, debido a la enorme variedad que se presenta entre ellos. Uno que se dedique a la investigación agrícola es sustancialmente diferente de otro que estudie la energía atómica, o de un instituto de investigación económica. Sin embargo, las entidades científico-tecnológicas tienen un número importante de características comunes, según ilustra la segunda parte de este libro.*

\* Banco Mundial, Washington, Estados Unidos.

*Un libro sobre desarrollo institucional de los centros de investigación resulta oportuno, en vista de las modificaciones políticas y económicas que han tenido como escenario a América Latina en los últimos años, especialmente el énfasis en una economía de mercado, un papel diferente del Estado y una apertura hacia el comercio internacional, junto con cambios cruciales en todo el mundo, tales como la globalización de las economías y la aceleración y profundización del proceso técnico. Es indispensable revisar la contribución potencial de tales centros al proceso de adaptación de América Latina a este contexto y discutir el modo como la eficiencia operativa de los centros y el impacto social de la investigación científica y tecnológica puedan ser incrementados.*

*Los estudios que integran este libro cubren una gran variedad de casos y de temas claves. Analizan, entre otros, el entorno político y profesional donde operan los centros en distintos países, especialmente las políticas gubernamentales sobre investigación, la disponibilidad de investigadores calificados, los niveles generales de remuneración, las posibilidades de contacto y apoyo por parte de centros en otros países.*

*Uno de los temas tratados es la demanda de los productos de centros de investigación, un aspecto generalmente olvidado en este campo, ya que la investigación ha estado definida en gran medida por las características de la oferta. Los estudios intentan analizar la demanda por parte de los sectores públicos y privados, y distinguir entre demanda por investigación aplicada e investigación pura, además de ligar este análisis con los niveles de desarrollo y con los cambios en el escenario mundial mencionados arriba. Por ejemplo, el cambio de una economía abierta a una cerrada tiene gran significación para casi todos los tipos de actividad científica y tecnológica.*

*Otro aspecto discutido en los diversos documentos es el papel del sector privado. La tradición estatista en América Latina es analizada junto con los mecanismos para incrementar el papel de este sector en la ejecución, financiamiento, disseminación y aplicación de la investigación. A este respecto, los estudios reiteran el papel fundamental que corresponde al sector público en las áreas de ciencia y tecnología dentro del contexto actual que busca reducir el papel del Estado.*

*Además, este libro analiza dos temas generalmente olvidados por la literatura sobre investigación científica y tecnológica: el de las estructuras institucionales y el de la eficiencia operativa de los centros. Con respecto a las primeras, las diferencias sectoriales son importantes ya que en algunos casos es posible tener centros relativamente aislados (como en las ciencias sociales) mientras en otros casos (como en la agricultura) hay evidentes ventajas en el establecimiento de redes de centros, ya sea nacionales o internacionales. En relación con la eficiencia interna, se trata de identificar cuáles de las técnicas y*

*esquemas tradicionales de gestión son más apropiados para instituciones tan complejas y peculiares como son las de investigación.*

*Finalmente, algunos de los trabajos intentan analizar el impacto de estos centros sobre el desarrollo de los países, tema difícil por las razones ya indicadas, y sobre el cual se requiere desarrollar mejores metodologías.*

*En resumen, estoy convencido de que los análisis y conclusiones del presente libro serán una contribución significativa al fortalecimiento del impacto de los centros de investigación sobre el desarrollo de América Latina.*



# INTRODUCCIÓN

## LAS INSTITUCIONES DEL CONOCIMIENTO Y SU CONTEXTO

Benjamín Álvarez\*

### 1. CONOCIMIENTO Y DESARROLLO

#### 1.1. El saber práctico

La historia reciente de los conflictos internacionales, el surgimiento de nuevos polos de poder en el mundo y los cambios que están ocurriendo en todos los ámbitos de la vida humana como consecuencia de la ciencia y la tecnología, sobrepasan todas las predicciones que los filósofos e historiadores hicieron en el pasado en relación con el conocimiento como fuente de control e instrumento de transformación del universo natural y social.

Aristóteles, por ejemplo, difícilmente pudo imaginarse las infinitas posibilidades del saber práctico cuando lo opuso al saber especulativo, en razón de su finalidad (*De Anima*, III, 10, 433, a.13). Mientras que el propósito de este segundo tipo de saber es el conocimiento en sí mismo, el conocimiento práctico estaría orientado a la producción de resultados (*v. gr.* una tecnología) o a la rectitud de una acción (en términos actuales equivaldría a la formulación de una política).

Según el filósofo, el conocimiento práctico requiere del concurso de otras facultades del espíritu además de la inteligencia, tales como las habilidades de creación (o innovación) o de producción (capacidad gerencial) y el apetito por la acción; el criterio de verdad de este tipo de conocimiento estaría más allá de la confirmación de una teoría, puesto que su

\* Representante regional para América Latina y el Caribe, Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo, CIID, Montevideo, Uruguay.

objeto es actuar eficazmente sobre las personas y las cosas. El concepto de conocimiento práctico es quizás más rico que el de la investigación aplicada para explicar el papel de la ciencia en la sociedad. En efecto, la investigación llamada *básica* es con frecuencia una etapa necesaria en un proceso complejo de solución de problemas, en el desarrollo de una tecnología, de un producto nuevo, una vacuna, o aún una decisión política.

Son incontables los pensadores que, desde el tiempo de Aristóteles y desde muy diferentes perspectivas, examinaron las previsible relaciones entre el saber y la acción, la práctica o el poder. Pero hoy día esta conexión se impone de tal manera que constituye un patrimonio de la conciencia universal y un hecho cotidiano.

En particular, a medida que el saber práctico y la información se vuelven más necesarios para el progreso de la sociedad y para el bienestar personal de cada individuo, el valor económico del conocimiento cobra una mayor importancia. Tanto así que, visto en perspectiva histórica, el crecimiento o desarrollo económico no ha sido otra cosa que el aumento en la capacidad social para controlar la naturaleza, es decir, para aplicar nuevos conocimientos a la manipulación productiva del mundo.

Los economistas suelen concebir el producto como una función de dos factores básicos: el capital y el trabajo (agregando a veces la tierra, es decir, los recursos naturales como un tercer factor de producción). Pues bien, esta función resulta muy adecuada cuando se habla de una empresa individual, del conjunto de una industria o aun de un país en determinado momento. Pero cuando se trata de explicar cambios de largo plazo en un mismo país o de explicar la diferencia de ingreso entre países ricos y países pobres —es decir, cuando se trata del crecimiento económico como tal—, la dotación de capital, de trabajo y de recursos naturales explica apenas la mitad o menos de las diferencias en el producto total. El resto de la variación en el producto, denominada *productividad total de los factores*, resulta del cambio tecnológico, o sea, de utilizar una cantidad dada de capital, de trabajo y de recursos naturales bajo una tecnología más o menos moderna y productiva.

El conocimiento aplicado ha sido y es, pues, la clave del desarrollo económico. La localización geográfica, el tamaño y otras variables han demostrado un valor explicativo muy limitado del desarrollo de los países. La estabilidad política y la flexibilidad, la capacidad de adaptación de las instituciones y la competencia humana, por el contrario, parecen ser condiciones *sine qua non* para lograr metas de desarrollo, como la trayectoria de las economías de industrialización reciente o NIC tiende a confirmar. Además de implantar políticas macroeconómicas ade-

cuadas, la existencia de una capacidad (institucional y humana) parece constituir un ingrediente esencial para el progreso (Naya *et al.*, 1989).

Las políticas económicas por sí mismas no hacen milagros. Pasar de un modelo económico a otro con características opuestas no es suficiente para lograr un desarrollo estable, conquistar un lugar en el complejo mapa del poder internacional y aumentar las opciones que puedan mejorar las condiciones de vida. Es imprescindible disponer de una competencia en el gobierno, en la industria y en la educación.

Se trata de la competencia humana en términos de su capacidad de aprendizaje, de producción y de uso del conocimiento y de la adaptabilidad a las instituciones para el logro de objetivos colectivos. Algunos, inclusive, han llegado a la conclusión de que

poco importa que no se posean ni minerales ni recursos energéticos ni capital. Poco importa que ni siquiera se posean las infraestructuras de producción; lo verdaderamente indispensable es el conocimiento (De Closets, 1967).

## 1.2. Conocimiento e inserción en la nueva dinámica global

Es evidente que las condiciones internacionales pueden favorecer o desfavorecer el desarrollo y que ningún país de América Latina puede actualmente aislarse del proceso de reestructuración que conmueve al mundo entero. Pero es precisamente ese proceso el que abre a la región nuevas posibilidades de inserción en la dinámica global. En efecto, el acceso a la tecnología avanzada, a los recursos financieros y a un mercado más amplio brinda oportunidades y alternativas, pero impone requisitos más rigurosos y elevados de capacidad y conocimiento.

A medida que los términos del intercambio mundial evolucionan y la economía de la mayoría de los países de la región deja de ser predominantemente agraria, al moverse hacia otros sectores tales como la industria o los servicios y apoyarse en redes de información y en el uso intensivo del conocimiento, el desarrollo científico y tecnológico se torna en factor clave para una participación efectiva en el escenario internacional.

Algunos han descrito el proceso de adaptación del aparato productivo al nuevo escenario en términos de cambio técnico, el cual incluye la capacitación de los trabajadores, la aplicación de nuevos conocimientos y las respectivas transformaciones de los procedimientos y los instrumentos. La investigación, la innovación y la educación son factores fundamentales de ese cambio técnico que explica la mitad o más del

crecimiento económico, tanto en los países desarrollados como en los que han seguido estrategias comerciales abiertas.

Según diversos estudios (Chenery *et al.*, 1986), la contribución de estos cambios al crecimiento es sustancialmente menor —cerca del 30%— en economías orientadas hacia el mercado interno. Igualmente, los estudios comparativos en mención consideran que un país en desarrollo que sigue estrategias comerciales *hacia adentro* tiende a inhibir el ritmo de la productividad de los factores y crece muy por debajo de países desarrollados y en desarrollo con economías más abiertas, dados los mismos parámetros de inversión y de empleo (Jaramillo, 1991).

El motor de la *cuarta revolución tecnológica* en curso (igual que el de las tres revoluciones anteriores) es el conocimiento. Éste ha desplazado la importancia de otros factores tales como la dotación de recursos naturales y ha motivado no solamente cambios radicales en la forma de producción de los bienes, sino también en la organización del trabajo, el comercio y la distribución de la riqueza.

El limitante más inmediato del desarrollo tecnológico es la escasez de recursos humanos preparados y la falta de capacidad para mantenerse a la vanguardia de la innovación. Esta observación se repite una y otra vez en los foros de empresarios e industriales de los países de América Latina que tienen que enfrentarse a una nueva situación de competencia internacional que exige modelos flexibles de organización productiva, diferentes de los de fabricación en masa, puesto que tanto los productos como los procesos de elaboración, distribución y venta requieren de mayor conocimiento y capacidad de innovación y de una utilización más amplia de la tecnología.

La producción *flexible* se caracteriza por poseer

- Máquinas automatizadas programables que permiten la producción de diversas mercancías.
- Una reorganización del trabajo en la unidad de producción, basada en un mejor aprovechamiento de los recursos humanos calificados y de enfoques novedosos en la administración de la tecnología.
- Nuevas estrategias de carácter competitivo, con el fin de penetrar mercados cada vez más segmentados y sofisticados y en los cuales son fundamentales las especificaciones de los productos.
- Aumentos en los procesos de subcontratación tanto nacionales como internacionales.
- Nuevas relaciones con los proveedores.

Los nuevos modelos de producción imponen requisitos más altos de competencia humana y una mayor capacidad analítica —la cual antes se esperaba solamente de las altas jerarquías— por parte de todos los trabajadores de las empresas. Además, promueven cambios en las relaciones sociales dentro de las organizaciones productivas, entre sus miembros y otras instituciones y, finalmente, en la sociedad en su conjunto.

Ahora como en el pasado, la productividad industrial, además de estar conectada con la política económica, está estrechamente relacionada con los dos factores anteriormente mencionados: la investigación y la habilidad y conocimiento de los trabajadores. Para algunos analistas, sin embargo, la investigación es el factor más decisivo (Kellaghan, 1991). Dentro de este contexto, la formación del personal de alto nivel en la industria y su relación con la investigación merecen una consideración mayor a la que tradicionalmente han recibido. Así mismo, la infraestructura científica institucional y sus relaciones con los sectores de la producción, de la política y de la educación son factores decisivos en la competitividad internacional.

La capacidad de aprendizaje individual y colectivo constituye, sin duda alguna, el recurso más valioso para la adaptación de cualquier país a las condiciones nuevas de la evolución mundial. Y esa capacidad es del todo imprescindible para las sociedades que intentan una rápida inserción en el flujo internacional.

En todos los casos de internacionalización e industrialización recientes, como en el pasado, la inversión de recursos de capital humano jugó un papel preponderante. No de otra manera se podría entender el buen manejo dado a sus economías, sus industrias, sus empresas, tanto públicas como privadas y en fin a todos y cada uno de sus sectores económicos (Ballesteros, 1991).

La competencia humana y la capacidad institucional, en efecto, se relacionan cada vez más estrechamente.

La facilidad de asimilación y adaptación basadas en la calidad de los recursos humanos y la eficiencia de la infraestructura institucional puede, en el futuro, marcar la diferencia entre los países de lento y los países de rápido aprendizaje.

## 2. *NOVA ET VETERA*

Entre todas las instituciones, las dedicadas al conocimiento proporcionan una oferta de saberes potencialmente útiles, ayudan a crear una

demanda por un conocimiento más avanzado y establecen una base permanente de sustentabilidad para actuar en el escenario mundial.

El Museo de Alejandría, o templo de las musas, es una de las instituciones dedicadas al desarrollo del conocimiento mejor conocidas de la antigüedad; su nombre ha sido ampliamente adoptado por el mundo occidental. Pero en contraposición a su uso actual, el Museo parece haber sido el predecesor de los centros de investigación a través de los cuales se canalizan las actividades científicas y académicas hoy día. Allí, y en casi todas las grandes instituciones del conocimiento en el pasado, como en las universidades contemporáneas, coexistieron dos propósitos: la búsqueda del conocimiento y la formación de nuevas generaciones de *investigadores*.

La tradición de dedicar instituciones al desarrollo del conocimiento especulativo y práctico ha continuado a lo largo de los siglos y se ha enriquecido, a medida que el papel de la ciencia se ha hecho más decisivo para la vida de las sociedades y de los individuos. Tales instituciones representan la presencia visible de la ciencia en la sociedad y son cruciales para la comprensión de la naturaleza de la empresa científica.

La actividad de la investigación hoy, más que antes, necesita hospedarse en las instituciones por razones tales como

- Su creciente complejidad
- La tecnología involucrada
- La confluencia de diversas disciplinas, métodos y enfoques para la solución de problemas
- El tiempo implicado

Aunque nuestras actuales organizaciones científicas utilizan cada vez más instrumentos, procedimientos y analogías de la experiencia de las empresas industriales y comerciales, aún tienden a concebirse como operaciones complejas de aprendizaje más que como estructuras racionales orientadas a la producción. A la inversa, otras organizaciones de la sociedad están adquiriendo una mayor conciencia de que el conocimiento es un instrumento básico para lograr sus objetivos de servicio, producción o comerciales. Las actividades y la cultura de la ciencia airean las empresas tradicionales al introducir profundos cambios en sus conceptos, operaciones y relaciones sociales.

El prototipo de las instituciones del conocimiento ha sido la universidad. Pero ella no posee el monopolio de la investigación y la enseñanza. Los centros de investigación, algunas organizaciones gubernamen-

tales y algunas empresas modernas son parte del capital social para la ciencia, la tecnología y el desarrollo, junto con la competencia humana y la capacidad de la sociedad en su conjunto para utilizar los descubrimientos científicos, sus procedimientos e instrumentos.

Las instituciones del conocimiento pueden examinarse a través de una doble perspectiva: como un complejo de unidades que constituyen algo así como un sistema social para la creación, experimentación, comunicación y uso del conocimiento en determinados sectores, esto es, por medio de una visión *macro*, o como organizaciones individuales con misiones específicas, siguiendo un enfoque *micro*. En el primer caso, se trataría del proceso de institucionalización, es decir, del establecimiento, acomodación e influencia de la actividad científica en la sociedad. En el segundo caso, el análisis se centraría en los tipos de instituciones que han surgido en torno del saber, su evolución, productividad e impacto social.

Expediciones científicas, sociedades ilustradas, colegios, museos, observatorios, universidades y academias, entre otros, sirvieron de anfitriones para el desarrollo del conocimiento a lo largo de varios siglos. Pero el proceso de consolidación e institucionalización de la actividad científica ocurrido durante los últimos cien años no tiene paralelo. Al fenómeno de expansión de las universidades, multiplicación de los centros de investigación de todo tipo y creación de unidades de investigación en la empresa industrial y comercial, se ha sumado últimamente un intenso intercambio promovido por las necesidades sociales y económicas e impulsado por la dinámica misma del conocimiento interdisciplinario. No se trata solamente de una multiplicación de las redes de información entre los centros y los investigadores, sino entre los sistemas de investigación, las empresas productivas y la sociedad en su conjunto.

Los laboratorios, centros de investigación, asociaciones científicas, fundaciones que promueven el desarrollo científico y tecnológico, universidades, departamentos de investigación de las empresas productivas, grupos de consultoría, museos y unidades especializadas de las organizaciones gubernamentales, comparten muchas características organizacionales y metas que pueden cubrirse bajo la categoría genérica de *instituciones del conocimiento*.

Las más tradicionales de tales instituciones, la universidad y los centros de investigación, se encuentran actualmente enfrentadas a un contexto nuevo que las estimula a una reconsideración de su misión, mecanismos de operación y relaciones externas. Otras instituciones ajenas a la tarea de la creación del conocimiento, como las empresas, se ven

ante la ineludible necesidad de ajustarse para poder elaborar productos más complejos e intensivos en desarrollo tecnológico y conocimiento.

### 3. LAS INSTITUCIONES DEL CONOCIMIENTO EN AMÉRICA LATINA

De acuerdo con la discusión anterior, existen al menos tres razones para justificar el renovado interés por las instituciones del conocimiento en los países en vías de industrialización. La primera de ellas es de carácter ético: la tarea de promoción del desarrollo consiste en crear capacidad de autogestión en forma estable. La segunda está vinculada a los cambios del escenario internacional y a la necesidad que tienen todos los países de competir en un ambiente de gran incertidumbre. La tercera razón es que, a menos que se posea una infraestructura institucional para la ciencia y la tecnología, los países menos desarrollados quedarían al margen del recurso más importante del futuro: el saber.

Es bien conocido que los indicadores científicos señalan para los países industrializados las tasas más altas de productividad y que América Latina se halla rezagada, a pesar de contar con una tradición institucional que se remonta a los tiempos de la Colonia. No obstante, la región cuenta con una infraestructura básica, aunque limitada, de programas de posgrado y unidades de investigación.

- A. Existen más de 500 universidades en América Latina con un creciente número de programas de investigación y de formación de cuarto nivel o posgrado y un muy modesto potencial de publicaciones científicas<sup>1</sup>.

Mientras que la vida intelectual y particularmente el ambiente científico en países como Estados Unidos, Gran Bretaña y Francia están estrechamente vinculados a las escuelas de posgrado, en América Latina la influencia de los posgrados es muy reducida, no solamen-

1 Según cálculos basados en el directorio y catálogo de editoriales universitarias de América Latina y el Caribe del Centro Regional del Libro para América Latina y el Caribe (Cerlalc, 1991), del total del fondo editorial de las universidades de la región durante el último año (3.248 obras en total), el 42% corresponde a obras generales y humanidades, el 34% a las ciencias sociales, incluyendo derecho, sólo el 7% a las ciencias básicas, 11% a la tecnología y 6% a la salud. Las universidades publican apenas 88 revistas de las cuales el 77% corresponde a tres países: Colombia, Brasil y México.

te por sus características cuantitativas, sino especialmente por sus limitaciones de calidad. En Francia, por ejemplo, se reconoce que aproximadamente las 4.500 tesis anuales de doctorado aportan cerca del 50% de los nuevos conocimientos (Dollfus, 1991).

El surgimiento y desarrollo de los posgrados en los países latinoamericanos (con excepción de Brasil), a partir de la segunda mitad de este siglo, no obedeció a ningún planteamiento estratégico ni a políticas gubernamentales explícitas ni a la exigencia de la dinámica de la investigación científica. Se trató más bien de un proceso espontáneo vinculado a factores tales como la interacción de los sistemas educativos nacionales con sistemas de otros países con un mayor desarrollo universitario a través de becas, de profesores visitantes y de una relación más estrecha con la literatura educativa internacional, la expansión de la escuela en todos sus niveles y el surgimiento de una mayor demanda de credenciales educativas.

Algunos países latinoamericanos poseen programas de posgrados que conducen especialmente al título de maestría. En 1989 se registraron 1.324 programas en Brasil (399 de ellos del nivel de doctorados), 1.594 en México, 123 en Chile y 616 en Colombia. La mayoría de ellos tiene grandes limitaciones en materia de investigación, sistemas de información y formación y dedicación de los docentes. La debilidad de los programas de doctorado impide la conformación de escuelas de pensamiento e investigación de larga permanencia que puedan influir en los otros niveles de la educación.

- B. En siete países, considerados entre los más activos en materia de investigación (Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, México y Venezuela), se sabe de la existencia de cerca de 6 mil unidades de investigación en las cuales se desarrollan 42 mil estudios (Sagasti *et al.*, 1985). Según recopilación de los centros nacionales de ciencia y tecnología, 674 de tales centros son considerados de *alta calidad* y con posibilidades de formación de nuevos investigadores (Aguiar, 1991). A este respecto vale la pena anotar que la información disponible presenta serios problemas de cobertura, validez y confiabilidad (Filgueira, 1991).

Para superar los problemas de la información y cooperación entre las unidades de investigación del sector, Aguiar (1991) propone una estrategia que consiste en

- a. Estimular los programas de cooperación e intercambio a través de los subsistemas disciplinarios específicos antes que de los organismos responsables de políticas nacionales, en una primera instancia.
- b. Adelantar proyectos de integración dentro de las subregiones.
- c. Desarrollar una línea de investigación en torno a estudios de caso que permitan abordar en profundidad factores desconocidos, relativos al proceso de construcción institucional en general y, particularmente, a los procesos de reclutamiento y motivación de científicos, así como a los sistemas de relaciones entre las unidades de investigación y sus respectivos entornos locales.
- d. Apoyar esquemas de cooperación para facilitar el desarrollo institucional.

En mayor o menor grado, la infraestructura institucional de la ciencia ha comenzado a desarrollarse en muchos países del tercer mundo. Para las ciencias básicas, por ejemplo, las universidades han constituido el hogar fundamental. La investigación en salud, en cambio, se realiza en un ambiente institucional muy variado: los centros estatales, las fundaciones o centros privados, las entidades que prestan servicios de salud y las universidades. La investigación agrícola ha estado asociada con los centros internacionales y con los institutos nacionales. Los centros privados han sido muy importantes para la investigación social y educativa en América Latina. En el área tecnológica e industrial, cada día se suman más industrias y grupos empresariales a los centros de investigación universitarios, los institutos privados y los centros gubernamentales.

La creación y el desarrollo de las instituciones del conocimiento están condicionados, por supuesto, por un gran número de factores de carácter económico, político y científico. Pero en casi todos los casos, la cooperación internacional ha desempeñado un papel de gran importancia. Fue a través de la cooperación internacional como se formaron durante la década de los años setenta varios miles de profesionales en investigación agropecuaria en América Latina, los cuales forman la masa crítica que permitió el desarrollo de los institutos nacionales del ramo. Es muy notoria la influencia de entidades como la Fundación Ford, la AID o el CIID en la investigación educativa y en la investigación social en general. Un fenómeno paralelo puede observarse también en el caso de las ciencias básicas.

### 3.1. La metáfora de la construcción institucional

Las mismas organizaciones internacionales acuñaron el término *construcción institucional* (*institution building*), luego de un primer período de asistencia técnica llevado a cabo a partir de la segunda guerra mundial y caracterizado por un enfoque de trasplante y de ensayo y error. Pronto se hizo evidente que era necesario disponer de un cuerpo de conocimientos sobre cómo evolucionan y se desarrollan las instituciones para poder intervenir con mayores probabilidades de éxito. La metáfora de la *construcción* sirvió como punto de partida para planificar el desarrollo de las instituciones. Existía ya una tradición investigativa sobre las organizaciones complejas, a la cual se acudió para inspirar las actividades de construcción institucional, las cuales a su vez promovieron una literatura bastante restringida en cuanto a su propósito, responder a necesidades específicas de las agencias donantes, y en cuanto a su forma: manuscritos o material efímero de limitada distribución.

La literatura que se produjo en torno al concepto y a la práctica de la construcción de las instituciones presenta dos tipos de énfasis (Blase, 1986)

- Un énfasis micro-organizacional, centrado en las instituciones individualmente consideradas y que se apoya en las teorías y explicaciones surgidas del análisis de los comportamientos de las organizaciones.
- Un énfasis macrosocial, cuyo principal interés es el papel de las instituciones en las sociedades.

En el caso de las instituciones del conocimiento, la primera perspectiva considera las instituciones en sí mismas, su dinámica y capacidad de adaptarse y cambiar; los factores internos y externos que influyen en el proceso; sus semejanzas y diferencias con otras organizaciones y su relación con otras instituciones sociales, particularmente con las que

- Usan su producción de conocimiento.
- Apoyan su crecimiento y maduración a través de la cooperación financiera o técnica.
- Les proporcionan una legitimidad social por medio de la formulación de políticas.

Se utiliza el término *construcción institucional* para referirse al proceso deliberado de crear una institución, mejorar, cambiar, reorganizar o

ampliar las existentes de tal manera que puedan inducir cambios estables en los patrones de acción a sistemas de creencias dentro de una sociedad determinada.

En este contexto, las variables identificadas por la investigación sobre las organizaciones complejas, como claves para el éxito de una institución en particular, han constituido el punto de partida para la comprensión y para las "intervenciones". Tales variables tienden a concentrarse en las estructuras internas y sistemas de incentivos de las organizaciones, pero presentan una configuración muy diferente en las instituciones del conocimiento, en comparación con organizaciones con otras finalidades.

Desde una perspectiva macrosocial, el proceso de construcción institucional se refiere más bien al sistema que forman varias organizaciones para apoyar el desarrollo de sectores sociales o económicos amplios. Respecto de las instituciones del conocimiento, se dirige al proceso de institucionalización de diferentes áreas de la ciencia en la sociedad. Es evidente que, a medida que se amplía en extensión y profundidad la presencia de la ciencia en la sociedad, la metáfora de *construcción institucional* es insuficiente para describir el proceso de desarrollo de estas entidades.

### 3.2. El interior y el entorno de las instituciones del conocimiento

Existe una abundante literatura que permite describir las características más importantes de las organizaciones exitosas o eficientes (véase el artículo de Gómez B. en este mismo libro). Israel (1987) ha avanzado más a través de la identificación de tres fuentes de incentivos para el desempeño institucional, mediante el análisis de 159 casos en países en desarrollo: especificidad, competencia y gerencia.

La *especificidad* incluiría dos elementos

- a. El grado en el cual es posible especificar los objetivos de una actividad particular, los métodos para lograrlos y los sistemas de control del logro.
- b. Las formas como la actividad afecta positiva o negativamente a los actores (sistema de recompensas).

La segunda fuente de incentivos postulada por Israel, la *competencia*, se refiere más a las relaciones de la institución con su ambiente y al conjunto de presiones de diverso orden que se ejercen sobre los miembros de la organización.

Algunas instituciones son altamente específicas en cuanto a la naturaleza del trabajo que se realiza en su interior, tienen muchas presiones externas para competir y una gerencia incentivadora. Otras —y la mayoría de las instituciones especializadas en ciencias *blandas* están dentro de éstas— poseen poca especificidad y, particularmente en países en desarrollo, se desenvuelven en un ambiente poco competitivo.

Existen otras características en las instituciones del conocimiento que producen una dinámica diferente en el clima de la organización y en su rendimiento, tales como un conjunto de valores que han diferenciado, desde sus inicios, las instituciones dedicadas a la búsqueda del conocimiento por sí mismo (como la Academia fundada por Platón y las universidades): el tipo de personal involucrado, su autonomía y relación con redes internacionales, un estilo de trabajo basado en la revisión continua, la duda metódica y el poco respeto por la autoridad formal, y un compromiso personal de los miembros de la organización con el resultado de sus investigaciones.

Al interior de las instituciones del conocimiento hay diferencias notables basadas al menos en tres factores

- a. El tipo de conocimiento generado (agricultura, sociología, física) o la estrategia cognoscitiva adoptada (investigación básica, tecnología, interdisciplina, etcétera).
- b. La dependencia de otras estructuras de gobierno y financiación (estatal, privado, Iglesia, empresarial).
- c. Los sistemas de decisión (jerárquicos, “achataados”, intermedios).

Por otra parte, hay diferencias muy notables en el entorno de las instituciones de investigación entre los países industrializados y los países en desarrollo. En el primer caso, existe una comunidad científica establecida, un sistema de confrontación y revisión de pares (*peer review*), canales de diseminación de la actividad científica y niveles más altos de educación y acceso a la información por parte de quienes pueden utilizar el conocimiento y por parte del público en general. Hay un mercado más amplio y variado para los investigadores y mayores atractivos para continuar una carrera profesional. Pero aún dentro del grupo de países en desarrollo, la evolución institucional parece estar relacionada con el tamaño de los países, su grado de desarrollo y la concepción del papel del Estado.

Las diferencias entre el clima organizacional de las entidades complejas, como aparece en la literatura clásica, y el clima de los centros de inves-

tigación son muy notables. La creación del conocimiento no es el tipo de actividad que se puede contratar por partes hasta cierto punto independientes, como lo es el producto típico de las burocracias. Al contrario, se trata de un proceso único, irrepetible y absorbente que demanda, por tanto, dedicación intensa y voluntaria del investigador (Gómez B., *supra*). ¿Cuáles serían, en este caso, los incentivos que motivarían la eficiencia personal y el éxito en las instituciones del conocimiento? ¿Se podrían identificar algunos factores claves y útiles para promover la creación y desarrollo de las instituciones del conocimiento en América Latina?

Abordar esos interrogantes es el principal propósito del presente libro en cuanto saber especulativo.

Existen al menos cinco razones para que América Latina no solamente revise y actualice su política científica, sino que reestructure, reorganice, ponga al día e integre sus instituciones del conocimiento:

- a. Las políticas de apertura económica que se están proponiendo y aplicando en la mayoría de los países de la región están condicionadas por la disponibilidad local de recursos humanos e institucionales.
- b. Los procesos de reconversión, adaptación y modernización del aparato productivo no pueden lograrse sin una base institucional sólida de investigación científica y tecnológica y unos canales de comunicación eficientes entre ésta y el sector productivo.
- c. La profunda revisión que sobre las modalidades de acción e interacción del Estado con la sociedad civil se encuentra en marcha, implicará, a su vez, una revisión de la naturaleza y papel de las instituciones de investigación creadas por los gobiernos durante las últimas décadas.
- d. El incremento de los costos y las limitaciones financieras que enfrentan las universidades y centros privados de investigación hacen necesario el diseño de alternativas.
- e. La redistribución de la riqueza, una meta casi unánime de las actuales políticas sociales, pierde su sentido si no está seguida por una redistribución del conocimiento, imposible de lograr sin el concurso de las instituciones.

Contribuir a la actualización urgente de las instituciones del conocimiento en América Latina es el principal propósito de este libro en cuanto saber práctico.

## **PRIMERA PARTE**



# CAPÍTULO 1.

## INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS BÁSICAS, PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS

Hebe M. C. Vessuri\*

### INTRODUCCIÓN

En diferentes momentos y de modo similar a lo que sucedió en otras regiones, los científicos latinoamericanos y otros actores sociales trataron de establecer lugares en los cuales pudieran hacer ciencia. Para ello crearon sociedades ilustradas, museos, colegios, facultades e institutos, revistas especializadas y de divulgación y fundaciones y unidades de investigación. Hace tiempo se reconoce a esas instituciones como centrales para entender la naturaleza de la ciencia y su relación con fenómenos sociales, políticos y económicos más amplios, particularmente en relación con la poderosa influencia que ejercieron la urbanización, la revolución de las comunicaciones, el crecimiento del Estado y los recursos para la investigación derivados de los intereses agrícolas e industriales y de la cooperación internacional.

En la medida en que los practicantes y las instituciones científicas aumentaron, se hizo posible identificar los patrones más amplios del proceso de institucionalización. En este trabajo nos referimos a las ciencias básicas, es decir, las ciencias exactas —aquellas en las que las matemáticas avanzadas desempeñan un papel central— y algunas descriptivas, experimentales o baconianas, como la geología y ramas de la biología (Kuhn, 1977).

A pesar de que entre todos los campos del conocimiento las ciencias básicas son las menos —obviamente basadas en la ideología—, es posi-

\* Directora del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC, Caracas, Venezuela.

ble distinguir una diversidad de escuelas, tradiciones de pensamiento y estilos teóricos con diferentes orígenes institucionales en los países centrales, que fueron transferidos y adoptados de diferentes formas en los países receptores. De este modo, en algunos lugares persisten los tipos más arcaicos de investigación científica, mientras que en otros se encuentran representantes de las escuelas más actualizadas.

Un aspecto que inmediatamente llama la atención es la conjunción necesaria entre institución y contexto social y la dificultad de transferir exitosamente "modelos", cuando la base del éxito de la institución matriz no era una receta sino el producto de los movimientos estratégicos de ajuste y oportunidad entre un modelo institucional ideal y la dinámica social concreta en que la institución se desarrolló.

Las instituciones científicas están constituidas por individuos y tienen una existencia material que ocupa un espacio físico, pero su esencia está en los logros de pensamiento formulados y comunicados como ideologías, roles y funciones institucionales (Adler, 1987). Una institución no es sino un "vector" para una comprensión colectiva particular que tiene consecuencias específicas. Los líderes de una institución le confieren no sólo el *saber hacer* y el *saber qué hacer* sino también el *hacia dónde ir*, es decir, las creencias, expectativas y objetivos que muestran el camino, una manera particular de identificar problemas y sus soluciones.

Aunque las restricciones y oportunidades económicas y políticas del medio local e internacional desempeñan un papel importante en los procesos de desarrollo institucional, el análisis debiera ir más allá para considerar el papel de las instituciones y grupos ideológicos que catalizan los procesos de desarrollo científico y se vuelven condiciones necesarias, aunque no suficientes, del éxito o fracaso.

Sólo ocasionalmente los actores institucionales en las ciencias básicas lograron desarrollar una base desde donde convencer a los responsables de las políticas de que su problema *esotérico y oscuro* (tal como el desarrollo de una capacidad de investigación básica específica en el campo matemático, biológico, físico o químico) era directamente pertinente a los problemas *altamente visibles* de salud pública, crecimiento económico o seguridad nacional, tal como los percibían los responsables de la toma de decisiones.

En tales casos, estos actores usaron su conocimiento y pericia científicas en el marco de estructuras políticas para aislar de la oposición sus programas de investigación y lograr para ellos la categoría de *proyectos nacionales*, de manera que a los líderes políticos sólo les quedase la alternativa de respaldar esos proyectos, so pena de herir el orgullo nacio-

nal. En el proceso, estos actores ayudaron a producir suficiente desarrollo científico como para cambiar las condiciones de desempeño y alcanzar objetivos nacionales. Ejemplos reveladores son los de Oswaldo Cruz y el Instituto Manguinhos en Brasil (Stepan, 1979); Monge Medrano y la biología de altura en Perú (Cueto, 1989); Theodosius Dobzansky y la genética brasileña (Glick, 1991).

Aunque en el presente hay un entusiasmo creciente por el estudio de la ciencia en América Latina, nuestro conocimiento de las tradiciones institucionales e intelectuales es todavía muy escaso e imperfecto. La mayor parte de la literatura existente sólo esboza el terreno, usando a las instituciones como mojoneras e identificando formas sociales significativas sobre las cuales pueden basarse estudios más interpretativos.

Lo que sigue es un reconocimiento topográfico preliminar que busca iluminar algunas de las características institucionales de las ciencias básicas, los modelos intelectuales y organizacionales adoptados y sus principales logros y problemas bajo el supuesto de que, aunque el desarrollo institucional no sigue simultáneamente al cambio cognoscitivo, refleja no obstante ese patrón cambiado. En diferentes momentos algunos contextos institucionales predominaron en la organización de la actividad científica básica: la universidad; el instituto dedicado exclusivamente a la investigación sin ningún otro propósito explícito que no fuera la producción de conocimiento científico; la institución de investigación cuyas actividades estuvieron determinadas por una temática relacionada con el sector productivo; la institución no diseñada intencionalmente para enmarcar la investigación científica básica, pero que pudo adaptarse a ese papel; el museo de ciencias; el observatorio; la revista científica; la asociación científica.

## 1. PANORAMA INSTITUCIONAL DE LAS CIENCIAS BÁSICAS EN AMÉRICA LATINA

Si bien en América Latina hubo científicos individuales —europeos y nativos— desde tiempos de la Colonia y se dieron intentos aislados de crear una que otra escuela de matemáticas, navegación, química o astronomía, la institucionalización de las disciplinas científicas básicas fue un fenómeno mucho más tardío que se inició tímidamente en el siglo XIX y se extendió apenas en el siglo XX. Antes de reseñar la cronología del proceso de institucionalización en la región, sin embargo,

conviene mencionar la cooperación internacional, que fue decisiva en ese proceso y cuyas modalidades fueron cambiando en el tiempo.

### **1.1. Transferencias internacionales de conocimiento científico a través de modelos institucionales**

La cooperación internacional *vis-à-vis* con América Latina en el siglo XX fue decisiva en la construcción de la infraestructura científica. Varió en énfasis, intención y estilo, de acuerdo con el período, los países y los grupos o instituciones envueltas.

En lo que se refiere a la variable temporal, podemos distinguir por lo menos tres etapas: la primera, de las estrategias de los países centrales para difundir la ciencia según moldes nacionales, desde comienzos de siglo hasta la segunda guerra mundial. La cooperación científica ofrecida por los países más desarrollados en ese lapso se hizo más intensa y estuvo marcada por la rivalidad. Tuvo dos propósitos principales: la influencia cultural y la competición con otras naciones, aunque formalmente era posible identificar la necesidad de apoyar la ciencia como una actividad inherentemente internacional. En el período que precedió a la segunda guerra mundial se establecieron agencias e instrumentos de política similares en los países más avanzados: Francia, los Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Holanda, Italia, España, Bélgica, etcétera.

La segunda etapa, de cooperación internacional organizada a través del sistema de las Naciones Unidas, se extendió entre el final de la segunda guerra y la década de los años setenta. El papel de la ciencia en los asuntos económicos se convirtió en la cuestión central de las relaciones internacionales. La hegemonía en ciencia y tecnología llegó a ser usada crecientemente para luchar por posiciones de dominio en el sistema internacional.

Es precisamente en su contribución a nuevas tecnologías de procesos donde las ciencias básicas adquirieron su nueva significación económica. El conocimiento científico se convirtió en *capital intelectual* (OECD, 1980). Las megaconferencias de ciencia y tecnología para el desarrollo, el Grupo de los 77, la Comisión Trilateral, marcaron hitos en la evolución de las relaciones internacionales en el campo científico. El resultado neto ha sido el fortalecimiento de los patrones de control sobre la ciencia en manos de las instituciones del sector privado en las naciones industrializadas y el acceso de otros países sólo si están preparados para aceptar las reglas del juego económico y político que aseguren el continuo dominio del centro sobre la periferia en la economía global.

La tercera etapa se caracteriza por la presencia de constelaciones gigantescas de alianzas multilaterales que envuelven a científicos, agencias gubernamentales y no gubernamentales y corporaciones multinacionales que adquirieron prominencia en los años ochenta en el contexto de una brecha creciente de conocimientos entre el Norte y el Sur. Durante la última década, se hizo claro que los sistemas financieros globales, o inclusive regionales, para la ciencia y la tecnología a través de contribuciones internacionales eran irrealistas. En su lugar parece haber interés creciente en formas de cooperación multilateral *à la carte*, y más intensamente, en la cooperación bilateral, así como en el crecimiento de las constelaciones mencionadas de actores institucionales heterogéneos dispersos en todo el mundo y movilizados frecuentemente sin iniciativa de organizaciones intergubernamentales (Uncstd, 1989).

Sin embargo, la cuestión del desarrollo científico parece haber perdido urgencia en la agenda Norte-Sur. La mayoría de los países en vías de desarrollo no están usando sus escasos fondos en proyectos de ciencia a largo plazo. En algunos casos esto contrasta con la situación de préstamos de gran escala para la ciencia y la tecnología otorgados por el Banco Mundial a países como China y Brasil. Es notable una brecha creciente en prácticamente todas las cuestiones de ciencia y tecnología, no sólo entre Norte y Sur, sino también entre los propios países en vías de desarrollo, entre regiones y dentro de una misma región. Somos testigos de un énfasis creciente en todos los países industrializados para elevar los gastos de Investigación y Desarrollo, I y D, mientras que en América Latina esto sucede sólo en casos muy excepcionales (historias de éxitos muy parciales en algunos de los países latinoamericanos más grandes [Standke, 1989] y hoy en día amenazados o en franco retroceso).

Esta cronología que hemos esbozado, referida a las influencias del orden internacional sobre la institucionalización de la ciencia en la región latinoamericana, se corresponde con la cronología de los esfuerzos locales para la creación y consolidación de instituciones científicas.

Todavía no se tiene una comprensión clara respecto a las razones por las cuales los antiguos poderes imperiales y los gobiernos independientes en las excolonias establecieron instituciones científicas en los territorios periféricos. ¿Se creaba una institución para resolver un problema técnico especial? ¿Se suponía que ella imbuía a los pueblos sometidos de respeto hacia la cultura metropolitana? ¿Se esperaba que los poderes imperiales rivales recibieran una institución de ese tipo como prueba tangible de influencia política? ¿Los pueblos nativos buscaban apropiarse de la sabiduría metropolitana para imitar a sus domina-

dores o para desplazarlos? ¿La institución era algo más que "un refugio en la selva"?

Para Pyenson, la cuestión está en la dificultad de separar el motivo económico del motivo político o cultural (Pyenson, 1985). Lo que sí está claro es que, a pesar de los avances realizados, escasamente podemos hablar en el presente de la existencia de un espacio social para la ciencia en América Latina, en términos de papeles científicos socialmente definidos, aceptados e institucionalizados. Un somero recuento histórico de la institucionalización de las ciencias básicas revela la precariedad, fragmentación y aislamiento de los logros obtenidos.

## 1.2. Proceso de institucionalización en América Latina: 1880 - 1991

### 1.2.1. *Período formativo. 1880-1930*

Esta primera etapa está asociada a intentos de construir instituciones, más o menos aisladas, para el desarrollo de la investigación científica: museos, observatorios, centros de investigación agronómica, escuelas de medicina. Las universidades públicas, característicamente estructuradas como *facultades* casi independientes en el sentido francés, se constituyeron en el *locus* institucional central para la ciencia básica y seguirían siéndolo en los períodos posteriores. Esa centralidad institucional de las universidades, sin embargo, revelaría señales de erosión a partir de los años cincuenta (primero en Argentina y más tarde en otros países de la región, como México y Venezuela), y establecería las condiciones para la reestructuración del sector de ciencia y tecnología que tendría lugar en los años sesenta.

La tradición latinoamericana de investigación científica se construyó básicamente en las universidades públicas, aunque los países latinoamericanos no han tenido verdaderas *research universities*. La investigación fue realizada por pequeños grupos en torno a algunas figuras científicas significativas, cuya continuidad y multiplicación fueron obstaculizadas por la inestabilidad política y la falta de demanda social. Con el tiempo esa actividad fue integrada al sistema universitario a través de esquemas de mérito marcados por ritos de pasaje (exámenes públicos y trabajos de ascenso para la admisión y promoción a diferentes grados en el escalafón universitario). Estos sistemas, cada vez más burocratizados, en el

mejor de los casos crearon las condiciones para la investigación individual, pero no llegaron a establecer una tradición de investigación profesional. A falta de laboratorios bien equipados, bibliotecas y fondos de investigación, los científicos tenían que disponer de medios privados para cubrir sus propios gastos. Se necesitaba poseer una cierta fortuna personal para viajar al extranjero y mantener contacto con científicos de centros más desarrollados. Como consecuencia, la investigación universitaria era el hábito cultivado de una pequeña élite.

Otra vía para el desarrollo institucional de la investigación científica la constituyeron los laboratorios técnicos asociados con las escuelas de ingeniería y, en particular, de medicina. El mejoramiento de la calidad de la investigación básica en algunas escuelas de esta última ciencia llevó a la creación de cargos de dedicación exclusiva, como en el conocido caso de Bernardo Houssay, premio Nobel de Medicina en 1947, quien desde que asumió el cargo de director del Instituto de Fisiología en Buenos Aires, en 1919, se dedicó íntegramente a la investigación científica, rechazando la posibilidad de desarrollar una práctica profesional liberal de la misma.

La organización de hospitales universitarios y el crecimiento de grupos específicos de investigación de alto nivel dentro de las escuelas médicas fueron otros rasgos característicos de algunas escuelas de medicina desde las primeras décadas de este siglo. Sin embargo, dentro de la estructura de poder de esas escuelas, la investigación básica tendió a ser secundaria frente a la educación médica y a la práctica clínica y no pudo expandirse más allá de ciertos límites.

Entre los primeros desarrollos institucionales sistemáticos en las ciencias básicas cabe destacar los de Argentina. Éste fue el país latinoamericano que logró una más temprana institucionalización de las ciencias básicas. De hecho, con el 27.8% de recursos humanos calificados en la población económicamente activa, PEA, en 1950, la disponibilidad de personal altamente calificado no fue un problema en el desarrollo científico y tecnológico nacional, excepto por especialidades puntuales. Más problemática, en cambio, fue la incapacidad del país de retener a sus investigadores<sup>1</sup>. Dos de las principales instituciones donde se formaron las capacidades nacionales en ciencias básicas fueron la Facultad

1 Bajos salarios, inestabilidad política y económica continuadas, persecución y represión frecuentes han llevado a la emigración de buena parte de los científicos e ingenieros y desestimularon la vocación científica entre los jóvenes en décadas recientes.

de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Buenos Aires y las facultades científicas de la Universidad Nacional de La Plata.

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires fue creada en 1865, con antecedentes que se remontan al departamento de ciencias exactas inaugurado en el inicio mismo de la vida universitaria en 1821. La fuerte inmigración europea a partir de 1870 trajo consigo el desarrollo de nuevas industrias y el aumento de la actividad científica y tecnológica. Aunque hubo mayor interés por las carreras de ingeniería, las carreras de física y de química se remontan a 1881, hecho que coincide con la nacionalización de la Universidad según lo pautado en la Ley Avellaneda. En química se comenzó a ofrecer el grado de doctor en 1905.

Como dato curioso puede observarse que la Sociedad Argentina de Química fue fundada en 1912, antes que las sociedades homónimas de Italia (1919), Canadá (1921) y Japón (1948). En 1953 se crearon las carreras de ciencias biológicas y de geología, ambas con antecedentes en la licenciatura en ciencias naturales de 1865. También en 1953 se crea la carrera de ciencias meteorológicas, en 1963 la de computador científico y en 1968 la licenciatura en ciencias bromatológicas. Finalmente, en 1969 se abrió la licenciatura en ciencias químicas y análisis biológicos (UBA, 1989).

La Universidad de La Plata es una clara manifestación de un proyecto de desarrollo institucional de las ciencias exactas, físicas y naturales, iniciado en 1905, sobre la base de institutos científicos extrauniversitarios ya existentes, expresión de una tendencia de fortalecimiento del papel de la universidad como eje principal de la investigación científica en el país durante las primeras décadas de este siglo. Su inspirador, Joaquín V. González, quiso fundar una universidad moderna, con fuerte acento en la investigación básica, interdisciplinaria y multidisciplinaria, y lo hizo en función del modelo museo-instituto-facultad, más adaptado a las disciplinas cuyo modelo de conocimiento era *taxonómico*.

Alemania tuvo un papel determinante en el perfil y nivel de las ciencias básicas en La Plata (Pyenson, 1978). Desde comienzos de siglo, ese país trataba de ganar espacio en América Latina y, reconociendo el papel de líder que Argentina tenía en la región, trató de sacar ventaja de ello para irradiar su propia influencia en el subcontinente. Con el apoyo activo del departamento imperial de relaciones exteriores, la ciencia alemana se implantó en la nueva universidad de la ciudad de La Plata en abierta competición con los intereses norteamericanos. Un au-

tor como Pyenson ha argumentado que en 1913 La Plata era el mayor centro de física teórica fuera de la Europa continental —y quizás inclusive fuera de las tierras germanoparlantes (Pyenson, 1984). La tradición alemana en ciencias básicas dominó la investigación científica argentina del siglo XX hasta la década de los años cincuenta<sup>2</sup>.

En torno a estos dos núcleos institucionales dinamizadores, en las primeras décadas del siglo surgieron otros institutos de investigación como el de física de la Universidad Nacional de La Plata, que sería el semillero para el desarrollo ulterior de la disciplina en Argentina; los institutos de investigaciones químicas, en particular los que se concentraron en la Universidad del Litoral, que durante las décadas de los años treinta a los años sesenta se constituiría en un importante polo de investigación; los varios institutos de investigación matemática inspirados por el matemático español Rey Pastor en sus estadias en Argentina a partir de 1917, comenzando por el departamento de matemáticas de la UBA, convertido, gracias a su influencia, en un centro importante de investigación dentro de esa disciplina. Al mismo tiempo, se remozaron institutos preexistentes, como el bacteriológico.

A través de la influencia personal de investigadores europeos, instituciones académicas que antes habían seguido patrones de desenvolvimiento rutinizados y poco innovadores, se convirtieron en centros importantes de investigación, como fue el caso de los departamentos de matemáticas en San Luis (gracias al español Bacanzat), Bahía Blanca (Luis Monteiro de Portugal) y Universidad del Litoral (los italianos Bepo Levi y Aldo Mieli) (Myers, 1989). No sólo en las ciencias básicas sino en general en las actividades que requerían conocimiento teórico y/o *saber hacer*, el papel de los inmigrantes europeos en las sociedades latinoamericanas fue decisivo. En 1924 fue organizado el Instituto de Botánica *Darwinion* bajo la dependencia de la Academia de Ciencias de Buenos Aires, que luego pasó a depender de la Universidad de Buenos Aires, y en 1931 la Universidad Nacional de Tucumán creó el Instituto Miguel Lillo de Investigaciones Botánicas. En el campo de la geología también sería creado un conjunto de institutos sobre la base de coleccio-

2 Hacia 1909 los oficiales alemanes habían reorganizado el ejército argentino; la marina argentina pasó a depender de la tecnología sin cables alemana y firmas dirigidas por alemanes dominaban en los servicios eléctricos alrededor de Buenos Aires. Entre 1904 y 1913 el Prussian Kultusministerium (Ministerio de Asuntos Espirituales, Instrucción y Salud Pública) planificó y proporcionó el personal para una escuela normal nacional, el Instituto Nacional del Profesorado Secundario, en Buenos Aires (Pyenson, *op. cit.*).

nes mineralógicas. En 1936 fue establecido en la facultad de ciencias matemáticas de la Universidad del Litoral (Rosario) un instituto de fisiografía y geología; en 1945 se organizó el Instituto de Geología de la UBA (dependiente de la facultad de ciencias) y en 1946 tuvo origen el Instituto de Mineralogía y Geología de la Universidad Nacional de Tucumán.

### *1.2.2. Búsqueda de nuevos modelos y surgimiento de iniciativas del sector privado. 1930-1960*

Desde 1930 Argentina comenzó a tener problemas en el orden político-institucional global, que paulatinamente fueron afectando también la estructura institucional para la ciencia. Como respuesta a los cambios políticos empezaron a surgir iniciativas del sector privado, administradas con autonomía del Estado y pertenecientes en su totalidad a los años posteriores a 1940. El caso más conocido es el Instituto de Biología y Medicina Experimental, virtual continuación del Instituto de Fisiología, creado por Houssay y Braun Menéndez en 1943 como consecuencia de los conflictos y discrepancias ideológicas de los investigadores con los dirigentes políticos nacionales (Foglia, 1980; Vessuri, 1989).

En síntesis, puede decirse que el proceso por el cual se desarrollaron las instituciones en las que se enmarcó la ciencia básica en Argentina colocó a ese país en la vanguardia de América Latina hasta mediados de siglo. Como veremos, en la segunda mitad del siglo XX fue mucho más difícil mantener lo ganado en ese ámbito y, de hecho, lo que se dio fue un continuado retroceso institucional.

En otros países de la región latinoamericana, en cambio, fue en este segundo período cuando comenzó en firme el proceso de institucionalización de las ciencias básicas. La Universidad de São Paulo fue la primera institución brasileña creada con el claro propósito de desarrollar investigación y formar una nueva generación educada en un nivel superior al proporcionado por las escuelas tradicionales del país. La iniciativa, apoyada por las figuras líderes entre los empresarios, intelectuales y políticos del estado de São Paulo, fue parte de su apuesta de largo plazo para alcanzar el liderazgo nacional, en un período de acerba confrontación con las tendencias centralizadoras del régimen de Getulio Vargas, dramatizadas por la derrota de São Paulo en el levantamiento de 1932 contra las autoridades federales.

La nueva universidad se benefició de las tradiciones de docencia, investigación y competencia técnica que ya existían en diferentes grados

en varias de las instituciones que fueron reunidas para dar forma a la nueva universidad. Su principal innovación, sin embargo, fue la creación de una nueva facultad de filosofía, ciencias y letras, basada casi exclusivamente en profesores europeos reclutados en Francia, Italia, Alemania y otros países, que dio lugar, o ayudó a consolidar, a varias de las principales tradiciones brasileñas de investigación en física, química, genética, historia, ciencias sociales, geografía, filosofía y otros campos.

Las ciencias básicas en México estuvieron estrechamente asociadas a la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. A pesar de tener antecedentes, su historia "formal" se remonta a medio siglo atrás y todavía está en gran parte circunscrita a Ciudad de México. Una combinación de factores contribuyó a ello. La facultad de ciencias de la UNAM fue creada en 1938, como sucesora de la antigua Escuela Nacional de Ciencias Físicas y Matemáticas, integrada por siete departamentos y sus correspondientes institutos de investigación<sup>3</sup>.

En 1941 se modificaron el reglamento y los planes de estudio de la facultad: los estudios se dividieron en dos ciclos, el profesional y el de altos estudios; en el primero se ofrecían los grados de maestro en ciencias biológicas, físicas y matemáticas y en el segundo, los de doctor en esas tres ramas y en química, astronomía, astrofísica, geología y geofísica. El ciclo de altos estudios tenía como propósito preparar investigadores científicos, proporcionándoles la más alta cultura en esa materia, de tal modo que los doctores de la facultad tenían preferencia para ocupar los puestos de investigadores en los institutos de la universidad.

Para que alcanzaran la preparación deseada, se consideró necesario que los estudiantes del doctorado estuvieran en estrecho contacto con los investigadores de los institutos. Para impulsar, coordinar y realizar investigaciones interdisciplinarias se creó dentro de la facultad una institución muy peculiar denominada Instituto Nacional de Investigación Científica, formada por los directores e investigadores de los institutos, los profesores del ciclo de altos estudios, los doctores graduados en la facultad y otros doctores que lo desearan y fueran admitidos por el Consejo Consultivo de los institutos.

3 Con la idea de que estas dependencias formaran en conjunto el más alto exponente de la cultura local y que los institutos de investigación colaboraran con la facultad de ciencias en un programa coordinado de investigación científica, se propuso que cada director de instituto fuera *exoficio* el jefe del departamento respectivo de la facultad de ciencias. Para el examen de la facultad de ciencias de la UNAM y los diversos institutos ligados al área de física nos basamos en el número especial de *Ciencia y Desarrollo*, Vol. XIV, No. 83, 1988.

Con la creación de la Escuela de Graduados en 1946, la facultad se dividió en dos: una, que conservó el nombre de Facultad de Ciencias y que tenía el nivel profesional, y la otra, la Escuela de Graduados, que otorgaba los títulos de maestría y doctorado. No obstante, los profesores del ciclo de posgrado siempre dijeron que eran profesores de la Facultad de Ciencias. La creación de la Escuela de Graduados tuvo una repercusión importante en la estructura de la facultad: los departamentos que anteriormente sólo ofrecían el doctorado pasaron a depender de la Escuela de Graduados, y por lo tanto, la facultad quedó integrada por tres departamentos, los mismos que tiene en la actualidad: el de biología, el de física y el de matemáticas.

En 1957, al desaparecer la Escuela de Graduados, los estudios de posgrado regresaron a la Facultad de Ciencias. En 1945 el Consejo Universitario expidió un reglamento para el profesorado universitario de carrera, con lo cual se extendió a toda la universidad la situación que dos años antes se había prescrito para cuatro dependencias universitarias, entre las cuales estaba la Facultad de Ciencias. En 1946 se aprobó el reglamento para los investigadores de carrera. En él se mencionaba que en el caso de investigadores distinguidos, podía dárseles el nombramiento de *investigadores de carrera* sin que ellos lo solicitaran, si se contaba con la aprobación del rector y el acuerdo del Consejo Universitario. Fue con este procedimiento que en 1947 se designó a los nueve primeros investigadores de carrera de la universidad. De ellos, siete estaban relacionados con la Facultad de Ciencias<sup>4</sup>.

Debe señalarse que en 1950 comenzó la construcción de la Ciudad Universitaria de la UNAM en México. El primer edificio fue precisamente el de la Facultad de Ciencias. Poco después se inició la construcción de la Torre de Ciencias, donde por primera vez se asignó espacio específico para los institutos de investigación científica. No obstante, los presupuestos de investigación continuaron siendo demasiado pequeños. La universidad proporcionó los edificios pero esperaba que los científicos obtuvieran los medios para desarrollar su actividad. También por esa época algunas personas comenzaron a ser contratadas con

4 Cuando Carlos Moshinsky regresó a México en 1949 para trabajar en el Instituto de Física, empezó a dar clases en la facultad y los estudios de posgrado recibieron un fuerte impulso. En ese momento había tres mexicanos con doctorado en física: Manuel Sandoval Vallarta, Carlos Graef Fernández y Marcos Moshinsky. Con Alejandro Medina eran cuatro mexicanos que podían dar consistencia al doctorado en física de la facultad.

dedicación exclusiva para hacer investigación, aunque todavía sin apoyo al trabajo experimental.

### 1.2.3. *Expansión de las ciencias básicas, diversificación y fragmentación. 1958-1980*

En este período se crearon facultades y escuelas de ciencias en universidades nuevas, como intentos más ambiciosos de cambiar completamente las estructuras universitarias tradicionales y otorgar un papel central a la investigación científica y tecnológica en la planificación económica y social. La investigación científica fuera de la universidad recibió un fuerte impulso, tanto en el sector público como privado, en centros dedicados a la investigación básica y/o aplicada. Finalmente, este período se caracterizó por la fuerte presencia de la cooperación internacional organizada.

Es interesante observar que pese a que las universidades latinoamericanas tuvieron que enfrentar dos problemas simultáneamente —la creación de sistemas de producción de conocimiento modernos en el contexto de sistemas de educación superior en rápida expansión—, las facultades y escuelas de ciencias básicas no crecieron tan intensamente, sino que mantuvieron su bajo peso relativo en la matrícula universitaria, sin superar casi nunca el 5%<sup>5</sup>.

En general, el impacto de la masificación de la matrícula les ha llegado por vías indirectas del propio contexto institucional más amplio de la universidad. Esta última ha buscado dar respuesta a los problemas de aquellas unidades académicas donde la presión estudiantil era más grande, postergando de manera indefinida a las relativamente pequeñas unidades de ciencias básicas y sus reclamos.

No obstante, paradójicamente, los científicos fueron un grupo muy activo e influyente en las transformaciones de la vida universitaria en el tercer período, particularmente durante los años sesenta. Ellos difundieron la noción de que la educación científica, acorde con una estrategia nacional de desarrollo científico y tecnológico, debiera ser un componente central de la expansión de la educación superior. Intentaron cambiar la estructura universitaria tradicional, convirtiendo a la investigación cientí-

5 La excepción fue la carrera de computación, aunque en ese caso el interés masivo ha estado en los aspectos más aplicados y no precisamente en la ciencia de la computación.

fica en el núcleo de la vida universitaria. Se institucionalizaron mecanismos internos de las universidades para el fomento de la investigación.

Se trataba de una propuesta revolucionaria que requería romper el poder de las viejas facultades, imponer patrones exigentes de investigación tanto en docentes como en estudiantes, valorizando el trabajo de investigación más que el logro profesional y discriminando en el sistema de educación superior entre buenas y malas universidades, departamentos, grupos de investigación y cursos. También suponía dividir a los estudiantes entre quiénes se orientarían a la investigación y quiénes se limitarían a la preparación convencional para las profesiones liberales. Pero el cambio de mentalidad en los responsables de la dirección universitaria que suponían estos cambios no se dio con la frecuencia necesaria.

Haciendo el balance, los intentos de renovación universitaria a través de la movilización política fueron frustrantes. En los años sesenta, la facultad de ciencias de la Universidad de Buenos Aires se convirtió en el foco de un intento muy activo de cambiar el sistema universitario en la dirección de imponer elevados estándares científicos e intensa participación política. Sin embargo, sus integrantes chocaron con el régimen militar en 1966; la mayoría del personal renunció a sus cargos y más tarde abandonó el país (Slemenson, 1970; Vessuri, 1983).

La Universidad de Brasilia, fundada a comienzos de los años sesenta como un ejemplo de la profunda renovación universitaria que exigían estudiantes y docentes, sufrió un destino similar en una serie de confrontaciones con el régimen militar que abortó el experimento de renovación institucional. En Venezuela, el movimiento renovador surgió entre los docentes jóvenes y estudiantes de la facultad de ciencias de la Universidad Central y se extendió prácticamente a todo el ámbito universitario, lo cual llevó al cierre temporal de la universidad por parte de las autoridades gubernamentales y al establecimiento de universidades públicas *experimentales*, de las cuales la más conocida es la Simón Bolívar, con fuerte acento técnico-científico y despolitizada.

Institucionalmente, pueden distinguirse dos subperíodos, el anterior a los movimientos de renovación, en el cual se dieron varios experimentos institucionales en el sector público, de creación de unidades modernas en el seno de instituciones más tradicionales, y el posterior a la renovación, en el que se pueden distinguir intentos de creación de proyectos institucionales alternativos a los de las universidades públicas tradicionales como *loci* para la ciencia y la tecnología.

Con respecto al primer subperíodo, interesa mencionar el caso de la facultad de ciencias de la Universidad Central de Venezuela, pues ejem-

plifica algunas de las características comunes al proceso en este lapso. Fue la primera institución del país, creada en 1958, con el objeto explícito de producir los científicos y la investigación que se preveían para el desarrollo económico (Vessuri, 1987). Sin embargo, en sus primeros años fue poca la investigación que se efectuó realmente. E inclusive en el presente, aunque la facultad de ciencias está entre las más productivas de toda la universidad, la investigación que en ella se hace es resultado de la actividad de una reducida minoría de su personal académico.

No obstante, las reglas que prevalecieron en la definición de los distintos programas de estudio correspondieron a esquemas internacionales, garantizadas y legitimadas por organizaciones disciplinarias y agencias educacionales internacionales tales como ICSU y Unesco. Los libros de texto, los materiales de laboratorio, los ejercicios de exámenes, etc., todos llevan la marca de la internacionalidad. Han sido pocos los textos escritos por docentes locales e inclusive en esos casos sus contenidos han solido apuntar a una audiencia internacional.

Aunque la facultad debió crecer en una sociedad poco receptiva o, en el mejor de los casos, indiferente a la ciencia, con poca o ninguna tradición científica, entre sus logros pueden mencionarse

- El entrenamiento de científicos, con revisiones periódicas de los contenidos curriculares y del perfil de los cursos. En general, el desempeño de los becarios en el exterior permite inferir una buena formación en el pregrado.
- Contribución a la creación de otras instituciones académicas y de investigación.
- Aporte decisivo al desarrollo de las disciplinas científicas en el país.
- Intentos de dar solución a problemas nacionales, a medida que la facultad fue madurando institucionalmente.

En el caso mexicano, a partir del traslado de la UNAM a la Ciudad Universitaria a mediados de siglo, el número de estudiantes de la facultad de ciencias comenzó a crecer y, aunque también aumentó el personal académico de los institutos, poco a poco dejó de ser posible que los investigadores atendieran consultas de los estudiantes de los primeros años y fueron concentrándose en la impartición de cursos y dirección de tesis de licenciatura y posgrado.

En 1962 el Reglamento de los Investigadores y en 1963 el Estatuto del Personal Docente mencionaban por primera vez de modo explícito que los profesores de tiempo completo tenían el derecho y la obligación

de realizar labores de investigación. A partir de 1966 comenzó a crecer el profesorado de tiempo completo en la facultad junto con un programa muy ambicioso de formación de nuevos profesores.

La consecuencia natural fue que los departamentos dejaron de depender exclusivamente de los institutos, al mismo tiempo que empezaron a surgir otras unidades que realizaban investigación y absorbían a los nuevos egresados en ciencias. En 1972 hubo un fuerte incremento salarial para el personal de dedicación exclusiva. Este fue el primer reconocimiento por parte de la Universidad de la importancia de los investigadores, que constituían la mayoría del personal de dedicación exclusiva (Pena, 1990). Gracias a la existencia de presupuestos más ricos como consecuencia de la bonanza petrolera, la cantidad de grupos e institutos de investigación aumentó muy rápidamente, expansión que pronto se vio interrumpida por la crisis económica general que comenzó a hacerse evidente a comienzos de la década de los años ochenta<sup>6</sup>.

Este proceso mexicano tiene contrapartes similares en otros países latinoamericanos con experiencias semejantes de crecimiento rápido, como Brasil. En unos pocos años ese país fue capaz de construir el más grande y, en muchos sentidos, más fuerte sistema de investigación de América Latina, superado sólo por la India entre los países en vías de desarrollo (Schwartzman, 1985). El de Brasil fue el intento más amplio desde finales de los años sesenta de dirigir, desde el gobierno, el desarrollo científico en función del desarrollo económico.

Era novedoso en el sentido de que los recursos para la investigación científica y tecnológica provinieron de los sectores del gobierno responsables por la planificación económica y las inversiones de largo plazo. Esto significó, primero, que la cantidad de dinero disponible para la

6 La UNAM fue quizás la institución mexicana que sufrió menos la reducción de fondos. Sin embargo, la tabla siguiente ilustra la tendencia de financiamiento institucional durante los años ochenta.

PRESUPUESTO DE LA UNAM EN LOS AÑOS OCHENTA  
EN MILLONES DE DÓLARES

1980	85.9	1985	66.2
1981	136.8	1986	41.8
1982	77.2	1987	43.1
1983	59.5	1988	77.6
1984	55.5		

investigación fue muy grande comparada con la capacidad del país para emprenderla y, segundo, que con frecuencia se aplicaron criterios de corto plazo de eficiencia y productividad en la evaluación de las actividades de investigación. Las consecuencias de este intento son muchas y todavía no han sido evaluadas completamente.

Coincidió con profundas transformaciones en el sistema de educación superior del país. El modelo norteamericano de institutos centralizados y organización departamental fue sancionado en la ley de educación de 1968; la formación de posgrado comenzó a figurar como componente regular de los programas universitarios; el empleo de dedicación exclusiva fue posible para docentes universitarios en una escala mucho mayor. Al mismo tiempo, se bajaron los requisitos para el ingreso a la universidad y se permitió el desarrollo de un sistema paralelo de escuelas privadas para compensar por el número limitado de vacantes en las universidades públicas. En síntesis, el sistema de educación superior se hizo mucho más grande, diferenciado y estratificado. No obstante, hubo creciente frustración estudiantil y también docente, ya que los nuevos programas de investigación no se adecuaron bien a este nuevo clima institucional.

En 1971, una amplia reforma en la Universidad de São Paulo llevó a la organización de institutos de investigación y departamentos académicos que salieron de las viejas facultades y escuelas. De ese movimiento surgieron unidades más pequeñas y dirigidas a la investigación de calidad internacional y a la docencia de posgrado.

La atención al pregrado ha sido vista usualmente como una tarea secundaria o auxiliar. Típicamente ése ha sido el caso de los institutos de astronomía, física y química en el campus de São Paulo y en el de física y química en el campus de São Carlos. Estos institutos han proporcionado, además, la docencia de las disciplinas básicas en todas las escuelas profesionales de la universidad y usualmente han sido estrictos en la evaluación de sus propios estudiantes de pregrado. Los profesores de estas unidades se han caracterizado por trabajar *full-time* en sus unidades, con poca o ninguna actividad externa y publican en su mayoría en revistas internacionales más que localmente.

En el subperíodo posrenovación sobresalen desarrollos institucionales como el de la Unicamp, Universidade Estadual de Campinas, una importante institución brasileña desarrollada en pleno régimen militar según propuestas del pensamiento renovador. Desde el inicio estuvo centrada en las ciencias exactas, con prioridad en los institutos de ciencias básicas, orientándolos hacia la investigación tecnológica. Resulta

característico del énfasis institucional en la investigación que más del 40% de los estudiantes matriculados lo están en los niveles de posgrado y su vocación científica y tecnológica se refleja en el hecho de que el 45% de los alumnos de maestría y el 57.5% de los estudiantes de doctorado pertenecen a las ciencias exactas; en ciencias biológicas y de la salud está concentrado otro 19% en maestría y 15% en doctorado. Con respecto a los estudios de pregrado, el 22.8% de la matrícula en 1987 correspondía a ciencias básicas. La media de alumno por profesor en general es baja (7.8 en matemáticas, 6.3 en física, 11.6 en química, 6.4 en biología), como reflejo adicional del énfasis en la investigación científica (Unicamp, 1988).

El crecimiento significativo que se verificó en el cuerpo docente de la Unicamp en los últimos años estuvo más vinculado al crecimiento de los cursos de posgrado y a la actividad de investigación que a la docencia de pregrado. Entre 1983 y 1987 el número de docentes aumentó en un 60%. Un considerable porcentaje tiene título de doctor, consecuencia de un esfuerzo para generalizar ese nivel en la planta docente de la institución. Otra característica es la dedicación exclusiva de los profesores a la universidad. Cerca del 80% de los profesores son contratados en ese régimen de dedicación (Unicamp, 1989; Dagnino, 1990).

Otros proyectos interesantes en el subperíodo han sido la Universidad Simón Bolívar, USB, en Venezuela, la Universidad de los Andes en Colombia y la Universidad Iberoamericana en México. En todos los casos se pretendió desarrollar instituciones modernas, volcadas a la producción científica y tecnológica, que minimizaran la lucha política que había llegado a paralizar a las universidades públicas tradicionales.

A pesar de las dificultades para modificar la vida universitaria en el sector público, la ideología científicista, tradicionalmente restringida a círculos muy estrechos, se extendió a sectores más amplios fuera de la universidad, lográndose un espacio a nivel gubernamental para el soporte de las incipientes comunidades científicas de diversos países de la región, fundamentalmente a través de los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología.

El escenario institucional para los nuevos programas varió: incluyó nuevos departamentos de ciencias y tecnologías en las universidades, con altos niveles de autonomía en relación con la administración central para el financiamiento de la actividad de investigación, y nuevas y más pequeñas universidades orientadas a la investigación, organizadas al lado de las tradicionales (como el caso ya mencionado de la Unicamp), así como institutos de investigación académica al margen del sistema

universitario, como el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC, situado en las montañas a 15 kilómetros de Caracas, lejos de la presencia masiva de estudiantes, docentes y disturbios de la capital venezolana, aunque con un pequeño programa de posgrado propio. De hecho, con treinta y dos años de historia, el caso de esta institución constituye uno de los esfuerzos más sistemáticos y rigurosos para el desarrollo de la investigación científica con niveles de calidad internacionales, que lo sitúan entre las instituciones más logradas de la región<sup>7</sup>.

Otros ejemplos están disponibles. A partir de los años setenta, después de la experiencia frustrante de la renovación, los nuevos grupos que se beneficiaron de los recursos crecientes para la investigación científico-técnica tendieron a ser jóvenes y despolitizados o, por lo menos, con poca memoria y lazos personales con el pasado reciente. Trabajando en lugares bastante aislados y protegidos, recibiendo salarios de proyectos independientes de los presupuestos de las universidades, y sin tener que enseñar a estudiantes de pregrado, en no pocos casos llegaron a considerarse a sí mismos como reformadores de largo plazo que esperaban que la tormenta política pasara para sentar las bases de la autoconfianza científica y tecnológica futura de sus países (Schwartzman, 1985).

#### 1.2.4. *Crisis y repliegue. 1980-1991*

En este período se destacan la crisis del modelo institucional universitario que albergó a las ciencias básicas en las etapas previas y la propia crisis de las ciencias básicas en la región, así como nuevas iniciativas para el desarrollo institucional, caracterizadas por intentos de crear nichos bastante aislados y protegidos para la investigación científica.

Las universidades tradicionales y bien establecidas, que históricamente albergaron a los grupos de investigación, sufrieron un deterioro progresivo como consecuencia de deformaciones resultantes de la excesiva masificación de la matrícula y crecientes dificultades para cubrir costos más elevados. En efecto, el crecimiento de cuadros docentes para atender la expansión de la matrícula estudiantil en las últimas décadas fue tan grande que resultó imposible asegurar la calidad.

Estudios recientes en Brasil muestran graves cuellos de botella y baja productividad en varias subáreas del conocimiento, minando el desa-

7 Todavía no se ha hecho un estudio definitivo del IVIC. Para aproximaciones parciales véanse Vessuri, 1984; Freites, 1984.

rollo de la base científica del sistema de I y D. Por otro lado, problemas salariales en los años ochenta estimularon una militancia de tipo gremial del nuevo estrato de profesores universitarios, quienes hoy tienen un peso numérico considerable y cuya principal actividad es la docencia. Los cargos con dedicación de tiempo integral, que en el pasado eran una reivindicación de las pequeñas comunidades de investigación científica, fueron copados por personas que no tienen inclinación científica y que defienden la estabilidad del empleo en momentos de escasez de fuentes de trabajo en el mercado extra-académico (Brunner, 1990).

En ausencia de una demanda firme de la industria en la mayoría de los países, los factores ya mencionados hicieron que las universidades perdieran su atractivo como *locus* para la investigación. Científicos e ingenieros trataron, cuando les fue posible, de organizar su trabajo fuera de las universidades o en torno a programas de posgrado bien aislados (Lomnitz, 1979).

Inclusive en el nivel de posgrado, aunque se hizo un esfuerzo por establecer y fortalecer los programas locales desde la década de los años setenta, su elevada tasa de mortalidad y la diversidad de objetivos y propósitos, al igual que las notables diferencias de calidad entre ellos, aseguran que el viejo mecanismo de enviar estudiantes becados a los países desarrollados continúe operando siempre que haya fondos y oportunidades disponibles. Brasil y México son los países que han desarrollado más ese nivel. En Brasil y Chile las ciencias básicas y las tecnologías tienen aproximadamente la mitad de la matrícula de posgrado mientras que en México y otros países el grueso se concentra en las ciencias sociales y disciplinas administrativas. Los programas de doctorado en la región continúan siendo demasiado pocos y poco productivos. La institucionalización de los programas de posgrado parece haber comenzado en las universidades públicas más antiguas de mayor prestigio, que tenían una mayor densidad de personal con nivel académico más alto. De allí se difundieron a las universidades más nuevas, que a menudo tienen estructuras organizacionales más flexibles. Una tercera forma de institucionalización de los programas de posgrado tuvo lugar en centros de investigación no universitarios, comúnmente como la única actividad docente ofrecida por la institución.

Hoy las posibilidades de cambio y modernización de las universidades en una escala global parecen remotas. Sólo unas pocas instituciones se ocupan intensamente de la investigación científica y de la formación de los futuros investigadores. Sin embargo, esto no quiere decir que la investigación que sí existe en las universidades públicas deba ser descar-

tada. Comentando sobre el caso brasileño, Schwartzman (1986) concluye que a pesar de las limitaciones conocidas de la investigación universitaria, sería valioso para Brasil consolidar y mejorar la investigación académica en lugar de intentar mantener la investigación en instituciones especializadas o en empresas estatales, que son mucho menos compatibles con la iniciativa intelectual, la imaginación o la disciplina.

No en vano sabemos que la combinación entre *disciplinas e instituciones* (la matriz magistral de la educación superior de Burton Clark) es crucial para la reproducción y crecimiento del conocimiento científico en el marco de la educación superior: la educación superior necesita a las disciplinas científicas para concentrarse en la investigación y a las universidades y escuelas para concentrarse en la docencia y difusión.

Sin embargo, frente a las dificultades y frustraciones de los períodos anteriores, en la última década se buscó crear nichos aislados y protegidos para la investigación básica dentro, o preferiblemente fuera, de las universidades. Esta tendencia que, como vimos, existió todo el tiempo, se hizo más pronunciada en este período en el que, además, se ha experimentado un marcado vuelco ideológico en la sociedad que ve con otros ojos a las instituciones privadas en la educación superior y la investigación. No obstante, la intención de permanecer aislados y protegidos resultó relativamente ilusoria y difícil de mantener.

A medida que creció la diferenciación de los sistemas de educación superior, los científicos y sus institutos y laboratorios protegidos se volvieron un blanco obvio de ataques y presiones. El rápido crecimiento de instituciones científicas en contextos sin una tradición previa de instituciones académicas, inevitablemente produjo una cantidad considerable de profesionales, instituciones y grupos de investigación que no sobrevivirían en un ambiente científico más exigente.

Estos grupos emergentes y los sectores científicos competentes y más establecidos, más antiguos, entran naturalmente a disputar en la misma arena. Cuando el mecanismo tradicional de la revisión de los pares funciona, los grupos más competentes tienen más probabilidad de prevalecer en la disputa por recursos escasos. Cuando otros participantes con otros criterios entran en el proceso de toma de decisiones, esta situación puede llegar a ser revertida. Grupos de investigación nuevos, menos firmemente establecidos, probablemente adoptarán metodologías no testadas para buscar resultados prácticos de corto plazo y se embarcarán, con más facilidad que personas e instituciones que tienen una mayor tradición de competencia en su haber, en investigaciones de naturaleza incierta. Muchas veces se trata simple y llanamen-

te del conflicto entre, por un lado, competencia y, por el otro, incompetencia y oportunismo intelectual.

Ni los estudiantes de pregrado ni sus docentes más tradicionales sienten mucha simpatía por los grupos de jóvenes Ph.D. con títulos extranjeros que escriben trabajos esotéricos, son mejor pagados y tienen una carga docente más liviana que sus colegas que no investigan. Por su parte, las administraciones centrales de las universidades nunca gustaron de la idea de que fondos considerables pasasen directamente, sin su participación y aprobación, de las oficinas de planeamiento a los jefes de departamento o líderes de investigación.

A su vez, los economistas de las agencias de fomento comenzaron a cansarse de los continuos pedidos de los científicos para financiar investigación básica de largo plazo y empezaron a exigir resultados más fácilmente medibles, de corto plazo. La evaluación a través de los pares comenzó a ser vista como favorecedora de los investigadores situados en las mejores instituciones, llevando a una progresiva concentración de los recursos en los centros mejores y más ricos. Las demandas de equidad a favor de las regiones e instituciones más pobres se volvieron un lugar común.

A la presión cada vez mayor sobre el establecimiento científico contribuyó, por un lado, la falta de recursos para seguir creciendo. En Brasil y México, el número de grupos e instituciones creció muy rápidamente mientras el dinero estuvo disponible, pero la expansión se cortó rápidamente por la crisis económica general que se hizo patente a mediados de los años setenta. Otros países con experiencias similares de crecimiento rápido sufrieron los mismos problemas. Obviamente, con demandas en aumento y recursos en disminución, se intensificó la competición tanto en el seno mismo del establecimiento científico como entre los científicos y otros sectores.

Por otro lado, incidió también la mejoría general en el clima político, con la superación de los regímenes autoritarios. A medida que aumentaron las condiciones para la participación política, crecieron también las presiones más variadas y contradictorias sobre las universidades. Dado el poco peso de los investigadores en la estructura política universitaria, la distribución de recursos ha tendido a desfavorecerlos, ya que ésta tiende a estar relacionada con consideraciones políticas de corto plazo.

La comunidad de científicos básicos enfrenta un dilema. Por un lado, preferirían tener más libertad de investigar y menos interferencias de burócratas, administradores, rectores y autoridades de planificación. Por el otro, para sobrevivir como grupo y aumentar su visibilidad,

tratan de aumentar su presencia en los cuerpos de toma de decisión de sus países. Curiosamente, a pesar de cierta retórica en contrario, en general los científicos han apoyado la existencia de un sistema de planificación de la ciencia en sus países, aun reconociendo que aumentaría la burocracia, daría menos prioridad a la investigación básica y finalmente les impediría participar en las decisiones ligadas a su trabajo. Pero eso no parece haber sido óbice para quienes apoyan esta opción. Probablemente han pensado que serían ellos quienes estarían llamados a dirigir esas agencias y que hay algo inherentemente bueno en la planificación y coordinación centralizada.

## 2. LAS CIENCIAS BÁSICAS EN LA ACTUALIDAD

En los años ochenta, las ciencias básicas sufrieron un intenso ataque frente a lo que se percibía como la urgencia de resolver los grandes problemas nacionales y fueron relegadas a un lugar secundario, cuando no condenadas a muerte, afectando los programas de pregrado y posgrado en marcha. Dadas las dificultades en las que se vieron sumergidas y el riesgo serio de fuga masiva de talentos, en varios países comenzaron a ensayarse algunas medidas paliativas.

El gobierno mexicano implementó en 1984 un programa a nivel de los cuadros de élite de su sistema de ciencia y tecnología, el Sistema Nacional de Investigadores, SNI. Sus tres objetivos centrales han sido preservar el núcleo del *stock* nacional de investigadores, propiciar su mejoramiento y productividad ulterior y estimular la participación y autoevaluación de la comunidad científica<sup>8</sup>. El programa envuelve el pago de un suplemento salarial proporcional a la categoría en la cual un investigador es ubicado en el sistema. Creció de 1.395 investigadores en 1984 a 3.495 en 1987, y las cifras parecieron estabilizarse en 1988, sugiriendo una saturación de la oferta de candidatos. El interés de obtener jóvenes reclutas se observa en la cantidad de investigadores en la categoría inicial de Candidatos a Investigador Nacional, que creció siete

8 La decisión clave que definió la filosofía del SNI fue que no todos los así llamados *investigadores* formarían parte del SNI, sino sólo aquéllos que mostrasen elevados niveles de productividad y calidad según el juicio de sus pares y que estuviesen activamente ocupados en investigación en el momento de su asociación con el SNI (Malo, 1988; Malo y Garza, 1987).

veces en los primeros tres años, en comparación con los otros dos niveles que no alcanzaron a duplicarse.

La principal diferencia con respecto a la más antigua Carrera del Investigador argentina, administrada por el Conicet desde 1961, es que en el caso mexicano la vinculación del investigador con el Sistema es sólo por un período temporario de tres años en el cual es evaluado anualmente; si lo desea, el investigador puede postular nuevamente al cabo del período pero no acumula antigüedad ni ningún otro derecho. De ese modo, los mexicanos están tratando de evitar las dificultades experimentadas por el programa argentino para eliminar de su lista de pagos a personas que hace tiempo han terminado su actividad científica productiva. Sin embargo, en ambos casos el principal propósito fue evitar la fuga de talentos y asegurar la continuidad de la actividad de investigación en contextos donde es común la atomización del empleo con una misma persona, dividiendo su tiempo en dos, tres o más ocupaciones para completar un ingreso.

Venezuela es el país que en fecha más reciente creó un esquema oficial para el apoyo de la investigación científica, el Programa de Promoción al Investigador, siguiendo las líneas principales del sistema mexicano. Comenzó a ejecutarse a fines de 1990. En la primera convocatoria, 744 investigadores fueron aceptados en el programa; en abril de 1991 fueron incorporados otros 193 investigadores, lo cual llevó el total a 937 miembros activos del programa (González, 1991).

Pensado por académicos, el sistema permite reconocer a los científicos académicos *activos*, especialmente los científicos básicos, proporcionando información fidedigna y actualizada sobre su producción escrita. Resulta más complicado evaluar la productividad de la investigación tecnológica. Sin embargo, hasta el presente el programa sólo asegura una complementación salarial necesaria, pues los niveles de remuneración están muy deteriorados, pero no suficiente para garantizar equipamientos e insumos para la investigación misma. El convenio BID-Conicet para el desarrollo de áreas estratégicas ligadas a las nuevas tecnologías, cuyo inicio se prevé para inicios de 1992, permitiría reciclar en buena medida el sistema de I y D y el de educación superior del país.

En México, a pesar de la insistencia con que se ha manejado la importancia del desarrollo científico y tecnológico, la matrícula de las carreras inscritas en el área de ciencias naturales y exactas podría haber descendido entre 1974 y 1984. El Plan Nacional de Educación Superior 1981-1991 acusaba serios problemas en el desarrollo de la enseñanza de las ciencias básicas, la matemática y las metodologías de investigación

entre los alumnos de nivel superior, que repercutirían en contra de la elección de esas carreras, en función del interés de evitar materias consideradas "difíciles".

A raíz de esa definición, el Programa Nacional de Educación Superior le dio una prioridad muy alta al Programa de Formación de Profesores de Matemáticas (SEP/ Anuies, 1981). Sería importante, sin embargo, analizar también las escasas posibilidades nacionales de ejercer la investigación científica como profesión, al igual que la devaluación en el empleo que han sufrido las carreras científicas. De acuerdo con una estimación reciente, la cantidad total de investigadores mexicanos estaría alrededor de 7.000, mientras que la población estudiantil global en programas nacionales de posgrado llega a 40.000 (Resendiz Núñez, 1987). La distribución porcentual de la matrícula en ciencias naturales y exactas es 3.03 en licenciatura y 6.30 en posgrado (Ibarrola, 1986).

La Carrera del Investigador de Argentina tiene 2.212 miembros, mientras que en la Carrera de Técnico y Personal de Apoyo a la Investigación hay 2.667 personas. Sin embargo, el relevamiento de recursos y actividades en ciencia y tecnología realizado por el Conicet en 1988 daba un total de 19.111 personas dedicadas a actividades científicas y tecnológicas (casi ocho veces más que las personas que integran la Carrera del Investigador).

En esa comunidad de investigadores predominan las ciencias exactas y naturales, con peso notorio de la investigación básica. Este conjunto disciplinario creció en un 76.4% entre 1969 y 1982, para volver a hacerlo en un 21% hasta 1988, muy por encima de la media de ambos períodos (52.8 y 4.4% respectivamente) (Albornoz, 1989). Si bien tradicionalmente el grueso de los investigadores tenían su *locus* institucional en las universidades, durante el período militar hubo un desplazamiento de los investigadores de las universidades a institutos creados por el Conicet mediante convenios con las universidades, que en la práctica pasaron a depender exclusivamente de aquél. Para 1988 había habido una recuperación parcial de las universidades, que pasaron a tener el 56.7% del personal científico-técnico.

La situación de la ciencia básica en Argentina pudiera resumirse diciendo que es heredera de una antigua tradición científica; que ha alcanzado un desarrollo relativo de su capacidad con una cierta madurez del sistema institucional, pero que exhibe signos de estancamiento y desequilibrio y una acentuada debilidad en la dotación de recursos humanos orientados a la tecnología y a la ingeniería, con los que esa capacidad existente de ciencia básica debiera articularse.

En Brasil, algunos ámbitos de la investigación básica han logrado construir un edificio institucional sólido, independientemente de sus vínculos con una demanda tecnológica posible, como por ejemplo el caso de la física, que consiguió lanzar grandes proyectos específicos como el Laboratorio de Luz Sincrotrón en Campinas. Por el contrario, otros ámbitos próximos a sectores más tecnológicos, como la biotecnología o la microelectrónica, no consiguen hacer pasar sus proyectos para darse una identidad sólida y fructífera.

Según Botelho (1990), el estilo científico brasileño de los años noventa pudiera llegar a caracterizarse como un estilo descentralizado y asimétrico entre regiones y disciplinas. Las universidades enfrentarán dificultades para transformarse en socios privilegiados de otras instituciones. Algunas universidades continuarán siendo líderes en el medio científico, aunque aún así deberán mejorar la formación científica experimental universitaria.

Bajo la Secretaría de Ciencia y Tecnología, los institutos gubernamentales de investigación tendrán una mayor apertura hacia el exterior. Las actividades de desarrollo tecnológico se harán más científicas, mientras empresas especializadas asociadas se harán cargo de las funciones de desarrollo tecnológico propiamente dichas. Finalmente, en un contexto de mayor apertura a la competición internacional, el sector privado y las empresas estatales se verán obligadas a desarrollar estrategias tecnológicas menos autárquicas y más orientadas hacia la adaptación y una complementariedad flexible. Eso pudiera crear una nueva demanda de los investigadores científicos con una identidad profesional más abierta.

En casi todos los países pequeños y medianos se nota un alarmante descenso del número de graduados y posgraduados en ciencias básicas, lo cual resulta más preocupante si se toma en cuenta que en años recientes se crearon nuevas universidades que prácticamente no incluyen en su oferta educativa estudios en ciencias básicas. Tal es el caso de las matemáticas en Costa Rica (García Bondía, 1987). Las cifras relativamente altas de los años setenta han sido interpretadas como producto de la expansión del sistema educativo, en una época caracterizada por mayor confianza en las inversiones en el capital humano. Pero en los años ochenta el clima de optimismo dio lugar a la desilusión y al inmediatismo.

El pragmatismo dominante fomenta los estudios de aplicación, rápida y fácilmente rentables. Encuestas recientes en Venezuela muestran que los jóvenes que se inclinan por las ciencias exactas son sólo el 2%, mientras que la mayoría prefiere las carreras de administración (18%), ingeniería (12%), medicina (11%) y publicidad (11%) (*El Nacional*, junio 17 de 1991).

No obstante, en un país como Uruguay, con tradición de educación y de ciencia, una vez retomado el curso democrático, la Universidad de la República se propuso la creación de la facultad de ciencias, que se hizo efectiva este año, y ha puesto en marcha programas de posgrado. El Pedeciba, Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas, auspiciado por la Unesco, comenzó sus actividades en 1986 y en estos años creció en número de proyectos, investigadores, actividades de apoyo a la investigación y recursos financieros (Argenti *et al.*, 1988).

Asimismo, Chile es otro país latinoamericano con una pequeña pero antigua tradición científica que ha hecho esfuerzos por mantener y desarrollar sus capacidades en ciencias básicas en las últimas décadas, fundamentalmente a través de un modelo institucional universitario de alta calidad académica, en las ocho instituciones universitarias tradicionales que sostienen programas de posgrado al más alto nivel posible. Sin embargo, del total del personal académico de las universidades, menos del 20% se halla efectivamente dedicado a la investigación y está concentrado en muy pocos centros (Krauskopf y Pessot, 1987).

El proceso de reforma universitaria y los cambios políticos de la década 1970-1980 afectaron la vida universitaria y la investigación en ciencias básicas que en ellas se realizaban. Se produjo un éxodo de científicos por razones políticas y/o por las fuertes reducciones en los presupuestos universitarios que afectaron los salarios y menguaron significativamente los recursos destinados a la investigación científica. El año de 1981 marcó una inflexión en el proceso de deterioro con la creación del Consejo de Ciencia y Desarrollo Tecnológico y el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Fondecyt, en cuya administración la comunidad científica y tecnológica chilena ha participado activamente.

En 1988 se crearon otros dos fondos, uno destinado al financiamiento de las revistas nacionales que figuran en los índices internacionales de corriente principal y el otro, de becas de posgrado. En 1989 se creó un tercer fondo con la participación del PNUD destinado a la adquisición de equipos de alto costo (Comité Nacional Chileno de la Relab, 1990).

Indudablemente, aunque hay en la actualidad mucha más ciencia básica que hace cincuenta años en América Latina, su institucionalización no está consolidada y continúa amenazada en un contexto poco favorable. La preferencia por carreras profesionales no vinculadas a la ciencia y tecnología es clara. En 1970 sólo el 5% de los graduados universitarios pertenecía a ciencias exactas y naturales, el 14% a las ingenierías, el 17% a las ciencias médicas y el 4% a las ciencias agrícolas. Hacia 1978 se apreciaban pocos cambios en la distribución (Sagasti *et al.*, 1983). Las cifras correspon-

dientes a esas mismas categorías llegaban a 3, 14 y 4%, es decir, se observaba inclusive una disminución en las ciencias básicas, con valores muy bajos que han persistido hasta el presente. Las dificultades para despertar vocaciones científicas se reflejan en el cuadro siguiente.

**CUADRO 1**  
ESTUDIANTES DE TERCER NIVEL 1980 - 1984 EN PORCENTAJES  
Y POR SECTOR DE ESTUDIOS

Países	Año	Ciencias Naturales	Matemáticas e Informática
Argentina	1980	3.8	4.1
	1984	5.7	5.7
Bolivia	1980	1.3	0.9
	1984	0.9	2.0
Brasil	1980	3.6	0.9
	1984	8.2	2.6
Colombia	1980	2.1	-
	1984	1.5	-
Costa Rica	1980	3.8	4.0
	1984	2.8	4.5
Cuba	1980	2.5	0.9
	1984	1.3	0.7
Chile	1980	6.2	6.0
	1984	0.5	4.2
Ecuador	1980	2.3	1.7
	1984	3.1	1.8
El Salvador	1980	0.2	-
	1984	1.9	0.4
México	1980	2.3	0.8
	1984	2.3	1.2
Nicaragua	1980	3.5	2.1
	1984	3.7	0.5
Panamá	1980	7.2	0.9
	1984	2.5	2.1
Perú	1980	2.7	1.3
	1984	3.2	1.9
Uruguay	1980	0.9	1.3
	1984	3.1	3.9
Venezuela	1980	1.9	2.0
	1984	1.8	3.1

Fuente: Vessuri, 1991, con base en *Unesco, Anuario Estadístico 1987*, cuadro 3.12, "Tercer grado: estudiantes por sector de estudios".

Esta situación se relaciona también con la ausencia de condiciones para fijar a científicos profesionales en los sistemas nacionales de I y D, por lo cual los egresados de ciencias con vocación de investigadores

emigran en proporción considerable en busca de mejores perspectivas de carrera. En las ciencias básicas, siguiendo pautas internacionales, se busca establecer el doctorado como condición *sine qua non* para los cargos académicos y de investigación en un número creciente de universidades e institutos latinoamericanos. Ello supone una inversión muy grande de dinero y esfuerzos para el estudiante y su familia, que contrastan con las posibilidades que ofrece el ámbito internacional.

En el nivel de pregrado, como ya fue dicho, el mayor crecimiento se ha dado en el campo de la computación, lo que de alguna manera rinde testimonio sobre la rapidez de respuesta tanto de los estudiantes como de las instituciones de educación superior frente a las demandas cambiantes del mercado por carreras nuevas. Pero es preciso observar que las tasas de deserción allí también son más altas que en otras disciplinas, como consecuencia de la abundancia relativa de salidas laborales intermedias en el mercado comercial de la computación para estudiantes con sólo unos semestres aprobados.

Para cerrar esta sección debemos mencionar el cambio radical en la percepción del valor de la investigación científica que está teniendo lugar en los últimos años en el seno mismo de las comunidades de científicos básicos, todavía en forma incipiente en muchos lugares, pero con vigor que permite vislumbrar modificaciones sustanciales en patrones de organización institucional para los años venideros.

### 3. ELEMENTOS PARA UNA AGENDA DE ESTUDIOS DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

De lo visto hasta aquí es posible demostrar el amplio rango de esfuerzos para construir una infraestructura científica en los países de la región en las últimas décadas, aunque es igualmente posible mostrar los dilemas y no pocos fracasos de los intentos de, por un lado, reformular la institución universitaria y, por el otro, crear nichos protegidos para la investigación de alta calidad.

Una reseña como la que hemos hecho está pensada para plantear interrogantes más que para responderlos. La perspectiva metodológica de yuxtaponer el papel de la investigación en las disciplinas básicas con otras esferas esenciales de la actividad institucional y comparar la combinación única de actividades que se dan en las instituciones concretas, promete ofrecer una imagen más rica y veraz del desarrollo institucional de las ciencias básicas en América Latina. Además, debiera quedar

claro de este ejercicio que las instituciones de ciencias básicas en América Latina son muy heterogéneas. En algunos casos se trata de instituciones para la docencia de estudiantes de pregrado; muy distintas son las que atienden a estudiantes de posgrado o las que realizan exclusivamente investigación; entre estas últimas la adscripción institucional es significativa: centro gubernamental, universitario, fundación privada, de empresa, de gremio.

Resulta obvio e importante el sistema de financiamiento externo de la investigación en ciencias básicas por parte de los gobiernos nacionales, fundaciones filantrópicas, corporaciones privadas y agencias internacionales. La pluralidad de situaciones resulta del hecho de que cada institución se sitúa de modo un poco diferente dentro de varios subsistemas funcionales según las circunstancias de su existencia, sus tradiciones y sus aspiraciones presentes. En particular, la interacción en esos subsistemas funcionales estará condicionada por la definición de la misión institucional en el *continuum* ciencia básica (pura)/ciencia aplicada dentro del proceso científico-tecnológico. El subconjunto de instituciones que hemos considerado aquí —algunas entre las principales instituciones de ciencias básicas— tiene visiones comparativamente similares respecto a la educación de posgrado y la investigación, pero difiere considerablemente en otros aspectos. La consecuencia de esto ha sido la variedad de configuraciones institucionales.

De lo visto se desprende que la institucionalización de una disciplina científica requiere una *identidad cognitiva* y también una *identidad profesional*. En América Latina las universidades proporcionaron el contexto en el cual se podía construir una identidad profesional. La necesidad de cuadros docentes y la tolerancia de la investigación permitieron el crecimiento regular de estructuras de carreras directa o indirectamente dependientes de una u otra disciplina. La existencia de premios, subsidios de investigación, unidades especialmente equipadas, cargos prestigiosos y nombramientos honoríficos se han aceptado usualmente como manifestaciones obvias de un campo del conocimiento que logró crear para sí una identidad profesional. La existencia de oportunidades y recompensas ligadas a la carrera daba un significado real a la habilidad de desempeñar bien las tareas intelectuales de la disciplina.

Cuando se dio un crecimiento de ese tipo de arreglos pautados, la empresa científica se transformó en niveles más profundos, abarcando así una mudanza en las imágenes de la disciplina y sus funciones sociales y culturales, tal como son percibidas de manera diferenciada por sus practicantes, sus patronos o mecenas y el público en general. De este

modo, aunque es útil, por razones analíticas, distinguir el surgimiento de la identidad cognoscitiva del de la identidad profesional, las dos están inextricablemente entrelazadas en la práctica diaria de cualquier campo del conocimiento plenamente institucionalizado.

Pero el logro de esto no es inevitable, sino el resultado de *luchas personales* y de *contingencias* históricas. La construcción disciplinaria, especialmente en sus etapas tempranas, resulta del esfuerzo personal, a veces heroico, de una o de pocas personas. De esta forma, la *identidad cognoscitiva* que la disciplina asume localmente está profundamente influenciada por la visión personal de sus fundadores o pioneros. A través de un proceso sutil de asimilación y rechazo, las herramientas, orientaciones y problemática, que inicialmente caracterizan al nuevo campo en proceso de institucionalización local, están condicionadas por las finalidades morales, los supuestos metafísicos y la visión del mundo peculiar de sus fundadores. Por lo tanto, las problemáticas centrales y las técnicas relevantes de conceptualización y análisis son frecuentemente creadas por uno o pocos individuos, los constructores de disciplinas. El crecimiento y significación ulterior de la disciplina pueden depender de la claridad de visión en la definición inicial de la agenda intelectual.

Si los líderes fundadores también tienen la habilidad de crear puestos de trabajo y de colocar a sus discípulos en ellos, su influencia sobre la identidad profesional de la disciplina emergente reforzará aún más su impacto sobre la dimensión cognoscitiva. Pero la creación de una identidad profesional no está garantizada por la formación de sociedades científicas y la producción de propaganda extensiva, por más necesarias que ellas sean. También requiere el reclutamiento de seguidores y estudiantes y más especialmente la *creación de estructuras de carrera satisfactorias*. *Estos requerimientos dependen de cambios estructurales en la sociedad en general y no pueden ser comandados voluntariamente o logrados por una ingeniería social.*

Por ejemplo, cuando Emil Bose, primero, y Richard Gans, un poco más tarde, formaron la mejor escuela de física teórica en América Latina en la segunda década del siglo XX, a pesar de sus ingentes esfuerzos no consiguieron atraer sino a poquísimos alumnos. De 61 estudiantes que se graduaron en la facultad entre 1908 y 1916, todos excepto cuatro físicos se titularon en ingeniería, carrera que claramente ofrecía ser más exitosa que la física en el medio local.

En el proceso de construcción institucional en América Latina hubo mucho más continuidad con el pasado que lo que los proponentes de

un esquema de modernización han estado dispuestos a ver<sup>9</sup>. Un problema compartido con muchas otras instituciones de ciencias de la región fue el de reunir el personal docente inicial en ausencia de una tradición científica local. La mayoría fueron inmigrantes europeos, con frecuencia españoles e italianos. Algunos no eran realmente capaces de hacer investigación, pero cumplieron un papel invaluable a través de su contribución a la transición hacia un esquema moderno de educación científica. Mientras tanto, se desarrollaron algunos programas de becas para la formación de posgrado del personal más joven.

El ideal del Ph.D., con credenciales internacionalmente válidas, de acuerdo con los patrones que se difundieron ampliamente en el período de posguerra, fue rápidamente legitimado en las nuevas facultades y escuelas de ciencias. Resta por ver cuál es la capacidad de liderazgo que tienen los científicos latinoamericanos hoy para dirigir instituciones nuevas, complejas, como las que requiere esta etapa del desarrollo.

Otro problema fue el de las condiciones de contratación de los profesores. Algunos de los logros más importantes de los investigadores científicos universitarios fueron la dedicación integral para la figura del *investigador docente* y la obligatoriedad del *trabajo de ascenso* para el avance en la carrera universitaria. Sin embargo, estos logros de los investigadores, al generalizarse para todos los docentes, pasaron a ser conquistas gremiales de un nuevo estamento social cada vez más numeroso, el profesorado universitario, y no necesariamente atendieron las reales necesidades de la investigación.

La frecuente insuficiencia del trabajo de ascenso en la universidad venezolana, por ejemplo, refleja la dificultad de institucionalizar la investigación en universidades cuya principal responsabilidad social sigue siendo la graduación de profesionales y la reproducción, más que la generación de conocimiento. El grueso de los docentes continuó involucrado en una monótona rutina escolar y sólo una pequeña minoría es reconocida por su actividad de investigación internacional.

En la práctica se observa una incongruencia notable entre los fines de la investigación (generación de conocimiento y su difusión) y la estructura de la docencia. A pesar de la retórica, ambas actividades se han

9 Como prácticamente en los restantes países de América Latina, los antecedentes más remotos de la facultad de ciencias se remontan a la Colonia o temprano período republicano. Los antecedentes más recientes se ubican en la facultad de ingeniería de la UCV, que tuvo una escuela de ciencias dividida en 1956 en tres escuelas: física y matemáticas, química y biología (Vessuri, 1987).

desarrollado en forma desvinculada, obstaculizándose la una a la otra, tanto por razones legales como estructurales.

Si bien el programa modernizador *humboldtiano* del enriquecimiento recíproco de la docencia y la investigación ha servido de estímulo extraordinario al avance de la ciencia académica en el último siglo y medio, también es cierto que en las condiciones actuales no todos los profesores universitarios son investigadores ni todas las actividades docentes tienen un componente de investigación, así como también es cierto que no toda la actividad de investigación básica debe ser concebida como orientada a la publicación de los resultados, como se ha hecho clásicamente. En el nivel de pregrado, además, circunstancias en las que los planes de estudio no se actualizan con la velocidad necesaria constituyen un obstáculo para la incorporación rápida a la docencia de los nuevos conocimientos generados en el ámbito internacional.

Por otro lado, las unidades universitarias con responsabilidades específicas en cuanto a la investigación —los institutos y centros— en general tienen poca ingerencia en la docencia de pregrado, que corresponde a los departamentos, cátedras y unidades docentes. No obstante, dada la situación crítica en que se encuentra la investigación universitaria en ciencias básicas, parece conveniente en la etapa actual concentrar los esfuerzos de los centros e institutos de investigación existentes, donde se concentran los cursos de posgrado, para que sean más productivos en las funciones que les son propias y así puedan desarrollar la capacidad de atender como pasantes a los candidatos de doctorado de las facultades y escuelas de ciencias del país y a los docentes-investigadores en proceso de formación.

Problemas como los señalados indican que la institucionalización de las ciencias básicas no es fácil de alcanzar. Se requiere un terreno cultural/intelectual propicio, una infraestructura, no sólo laboratorial en el sentido material, sino de un sistema encargado del mantenimiento y control, cuyas calificaciones son muy especializadas y que está conformado por las revistas científicas, los comités de evaluación, las sociedades científicas, las academias. El científico básico puede llegar a sentirse muy alienado respecto a las urgencias y valores de su sociedad, al interrogarse sobre el lugar de su disciplina en la escala de pertinencia social.

Por otro lado, cuando su referente es su disciplina, constata que los esfuerzos de investigación en su país suelen estar dispersos en una cantidad de pequeños centros o laboratorios subfinanciados y subequipados en los que con frecuencia sólo se producen trabajos de investigación de segunda clase, sea que se trate de universidades o de instituciones

gubernamentales. El resultado es el encierro en el *bunker* de su institución, la alienación frente al medio local y el dependentismo parasitario respecto de los centros intelectuales lejanos.

La investigación básica ha movilizadado a los científicos de América Latina sobre los mismos temas que interesan a los investigadores ubicados en las mejores universidades de los países industrializados, en un horizonte de problemas alejado de las urgencias de la sociedad y la economía. La ideología dominante, fuertemente arraigada en la región, ha afirmado la superioridad, prestigio y atractivo de la ciencia básica, por oposición a la ciencia aplicada. Como era de prever, los pequeños centros de ciencias básicas han estado rodeados de un hálito no sólo esotérico sino de elitismo, no pocas veces ligado a la presencia de representantes de las clases acomodadas entre sus integrantes, quienes disponían de tiempo para *pensar*, sin necesidad de *hacer ni ensuciarse las manos*.

Pero las condiciones institucionales son a menudo un reflejo superficial de los modelos copiados: los investigadores con frecuencia no están protegidos ni social ni económica ni intelectualmente; carecen de bibliotecas y medios de investigación adecuados, de normas y estándares claros y unívocos tanto para los estudiantes como para los docentes e investigadores y de respeto y tolerancia de las opiniones, hallazgos y críticas que emanan de las instituciones de educación superior y de investigación. La ausencia frecuente de condiciones institucionales favorables en América Latina se refleja en el éxodo masivo de talentos que está experimentando la región en el área de las ciencias básicas desde hace varias décadas y la baja productividad del grueso de los científicos.

Por más importantes que sean las principales instituciones de ciencias básicas en cuanto a especímenes institucionales únicos, ellas poseen una significación de orden completamente diferente como terrenos nutricios para el desarrollo de la ciencia en la región. De allí que para definir una agenda de trabajo al respecto sea imperativo profundizar más allá de las idiosincrasias institucionales para considerar las interfases entre el nivel institucional y los aspectos generales de las políticas de investigación en ciencias básicas, de la I y D y de la dinámica de la producción definidas en los niveles nacional e internacional.

Los cambios profundos en la estructura productiva y la dinámica económica internacional actualmente en curso, resultantes en buena medida de las transformaciones recientes en las bases de la producción de conocimiento científico-técnico, tienen implicaciones directas e indirectas sobre las instituciones científicas de la región. Los desafíos que se plantean y que requieren estudio son múltiples, referidos en primer lugar a la necesidad

de repensar las relaciones entre las ciencias básicas y la investigación aplicada, relaciones que las instituciones científicas, con sus aparatos tradicionales de docencia e investigación, todavía no asumen adecuadamente.

Como en otras regiones, hay una exigencia para que las instituciones científicas desarrollen vínculos estrechos con el sector productivo como una función clave del nivel institucional. Pero los comportamientos cambian lentamente. Todavía el ambiente institucional contribuye a perpetuar formas de conducta que no son conducentes con las nuevas necesidades. Tal el caso de la publicación científica, que es promovida como el elemento clave del desarrollo de las carreras científicas, cuando en diversos países industrializados, en ámbitos claves, se observa una reducción significativa de la cantidad de publicaciones por retención de los resultados, ante el surgimiento de un nuevo régimen de control de la difusión de las ideas y los resultados.

En los medios más desarrollados la publicación no aparece ya necesariamente como la prolongación natural y obligada de la investigación, de la que constituía a la vez la legitimación y la condición necesaria al permitir la evaluación de los resultados por los pares. Pero en América Latina, a falta de legitimidad, de credibilidad y de estándares firmes de calidad, la publicación en revistas arbitradas continúa siendo el medio y el fin de la carrera científica. En la medida en que para segmentos estratégicos, donde haya calidad, se abran esas nuevas posibilidades de comportamiento, los científicos latinoamericanos podrán interactuar con socios gubernamentales e industriales en coaliciones tecnoeconómicas inéditas en las que el nuevo conocimiento científico tendrá valor crucial.

Un aspecto que debe ser profundizado en estas nuevas relaciones institucionales es el de la subvaloración de los costos atribuidos a la investigación, consultoría o servicio prestado por los investigadores y las instituciones de ciencias básicas. Otro, es el gerencial de los mecanismos de interfase entre el centro de investigación y los clientes de la industria. Los problemas no son sencillos. Aún aceptando acriticamente el sistema que forma la investigación, la técnica, la economía y la administración en el modelo actualmente en boga, la escasa capacidad independiente en las industrias y el endeble desarrollo de las investigaciones en muchas de las instituciones científicas hacen difícil pensar en una colaboración estrecha entre ambos sectores, como solución para las dificultades actuales de la producción latinoamericana. Sin embargo, parece perentorio encontrar formas concretas de colaboración que respondan a la realidad latinoamericana tanto del medio productivo como académico. La inca-

pacidad actual de movilizar fondos suficientes y de promover su uso en forma más racional y eficiente pone en riesgo la viabilidad en un futuro próximo del sistema de I y D construido en las últimas décadas.

Para poder responder a los nuevos desafíos, las instituciones científicas deben poseer un alto grado de autonomía con respecto a la elección de los propósitos específicos que buscan alcanzar y los medios de lograrlo.

En particular, deben desarrollar estrategias de investigación propias, basadas en el análisis continuo de las tendencias científicas, tecnológicas e industriales. Ya no pueden funcionar aisladamente, sin monitorear los desarrollos de esos otros sectores. Debieran explorar y, de ser posible, anticipar el mercado intelectual en búsqueda de nichos de investigación y desarrollo en los que puedan participar, estableciendo su posición de fuerza. Eso supone la preservación o el logro de la excelencia académica. El rol de centros nacionales de excelencia es esencialmente catalítico, como lo describe Hobday (1985) con respecto a la industria brasileña de telecomunicaciones en los años setenta, donde el departamento de I y D (CPD) de la empresa (Telebras) parece haber jugado precisamente ese papel.

Como vimos, el desarrollo de los componentes de la investigación básica en la región son reducidos, excepto en un grupo restringido de instituciones universitarias y de investigación pública. En varios países no hay más que una o dos universidades con infraestructura de investigación. Inclusive en las que cuentan con comunidades científicas de cierto tamaño, como Brasil, México y Argentina, las instituciones que pesan en la producción científico-técnica son pocas. Pero eso mismo hace que se pueda encarar un programa agresivo con algunas de ellas, ya que el esfuerzo de I y D está en más de un sentido concentrado.

De cualquier manera, habría que hacer estudios evaluativos para identificar las unidades que, a igualdad de condiciones de calidad académica, prometen tener un efecto multiplicador mayor y las estrategias propias y las del entorno en que actúan. No es posible ni deseable que todas las funciones de la I y D sean realizadas por las instituciones de investigación en ciencias básicas, aunque sí es esencial que *combinaciones* importantes de funciones ocurran en por lo menos *algunas* de ellas, lo cual aseguraría simultáneamente variación e integración, características importantes para mantener la adaptabilidad y el dinamismo.

La revisión de diagnósticos anteriores y las respectivas recomendaciones revelan que hay elementos positivos que es preciso fortalecer (Coloquio en México, 1979). Por ejemplo, se ha avanzado en la constitución de algunas redes disciplinarias. La Relab, Red Latinoamericana

de Ciencias Biológicas, nacida en 1975 como proyecto de entrenamiento de posgrado del PNUD, es un ejemplo claro. Ha evolucionado en estructura y actualmente constituye una organización altamente representativa de las ciencias biológicas de la región (Allende, 1990).

Algunos otros programas, como el CLAF, Centro Latinoamericano de Física, apoyan el desarrollo y fortalecimiento de programas regionales de posgrado e investigación en las distintas disciplinas básicas. La colaboración permanente entre grupos de distintos países que desarrollan investigaciones en campos análogos comienza por fin a cristalizarse con el apoyo de los convenios bilaterales y multilaterales de los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología y el programa Citdd español del Quinto Centenario.

Los servicios de información científica de apoyo efectivo a las investigaciones científicas en la región también están iniciándose. Ha comenzado a recuperarse la memoria histórica de la ciencia y de los científicos y sus instituciones en América Latina. Pero todas estas acciones necesitan ser mantenidas y ampliadas para tener impacto.

Es posible que la frágil comunidad científica formada en muchos países latinoamericanos en las últimas décadas simplemente no consiga redefinir su papel y, por lo tanto, sucumba a la actual combinación de recursos decrecientes y presiones de logros cortoplacistas cada vez mayores. Pero también es posible que una renovada apreciación de los valores de la investigación, tales como la libertad de la investigación y la independencia intelectual, le den más espacio para respirar, por lo menos en algunas áreas y países.

Ninguno de los países latinoamericanos está en condiciones de enfrentar por sí solo los desafíos tecnológicos de las próximas décadas. Los objetivos y dirección del desarrollo científico regional deben ser repensados, tomando en cuenta los pasados cuarenta años de esfuerzos, los nuevos desafíos internacionales, las viejas y nuevas demandas sociales, la persistente heterogeneidad productiva y la aguda escasez financiera. Diferentes instituciones deberán llenar funciones específicas para el logro de las transformaciones necesarias. De allí la necesidad de discutir las misiones de la institución universitaria en relación con las ciencias básicas en su interfase con el sistema de I y D y las maneras de transformarlo en un instrumento eficaz en la producción de capacidades y conocimientos útiles.



## CAPÍTULO 2.

# INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA EN AMÉRICA LATINA

Jorge Ardila Vásquez\*

### 1. DESCRIPCIÓN DEL PANORAMA INSTITUCIONAL DE LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA EN AMÉRICA LATINA

El desarrollo institucional de la investigación agropecuaria es un fenómeno vinculado estrechamente a los niveles de desarrollo económico de los países y a su tamaño. A mayor grado de desarrollo y tamaño, mayor probabilidad de encontrar sistemas de investigación bien establecidos y con aportes de importancia a la sociedad, en términos de producción de innovaciones útiles.

De igual manera, a menor grado de desarrollo y tamaño del país, es menor la probabilidad de encontrar sistemas de investigación consolidados.

Por lo general, en las etapas intermedias de desarrollo surgen necesidades de tecnología que son canalizadas políticamente y que dan lugar, en primera instancia, a la presencia de una infraestructura de investigación bajo una condición casi de monopolio estatal.

A medida que los países progresan, esta situación monopólica comienza a ser complementada con desarrollos importantes de investigación en el sector privado, generalmente asociados a la expectativa de un beneficio económico y ligados al desarrollo de industrias de insumos, en especial semillas híbridas, fertilizantes, pesticidas, correctivos y aditivos, maquinaria e implementos agrícolas y tecnología de poscosecha.

\* Especialista en generación y transferencia de tecnología, IICA, Bogotá, Colombia.

En esta etapa también se da un discurso político más coherente que rescata la utilidad de la tecnología como variable estratégica para lograr un mayor desarrollo.

Con frecuencia es posible encontrar esfuerzos importantes de investigación en países de escaso desarrollo, en los cuales la iniciativa o el impulso inicial no ha provenido del mismo país, sino de un esquema más amplio de políticas internacionales.

En el caso de Latinoamérica, y para la investigación en el sector agropecuario, pueden definirse, aunque de una manera un tanto arbitraria, al menos tres etapas de desarrollo de la investigación.

### **1.1. Etapa anterior al esfuerzo nacional. 1900-1949**

En esta etapa, aunque no existe mucha información, se sabe que se presentaron esfuerzos importantes en algunos países de la región para comenzar a organizar un servicio público de investigación agropecuaria.

Para el desarrollo de estos esfuerzos, algunos gobiernos latinoamericanos, animados en especial por el desarrollo agrícola que ocurría en Europa, decidieron formalizar solicitudes a países como Francia, Bélgica, Alemania, Inglaterra y Austria con el fin de sentar las bases para un desarrollo posterior de la investigación. Ejemplos notables de esta cooperación pueden ser citados en los casos de Uruguay y Colombia, entre otros.

En Uruguay encontramos la creación y desarrollo de la estación experimental La Estanzuela, cerca a la ciudad de Colonia, mediante convenio de cooperación con el gobierno de Alemania y la participación directa, durante varias décadas, de un grupo de investigadores alemanes, entre ellos el científico Alberto Boerger.

Posteriormente, este primer desarrollo dio lugar en Uruguay a la repetición del modelo de estación experimental, mediante el cual fueron creadas y desarrolladas las estaciones del Este, del Norte, de las Brujas, la estación citrícola de Salto y la estación de animales de granja. Estos antecedentes estimularon después la creación del Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger, Ciaab.

En el caso de Colombia, aunque existieron varios antecedentes, se considera que el relacionado con la Misión Belga en 1914 (Ley 38 del mismo año) fue preponderante, como quiera que recomendó la creación de un Instituto Nacional de Agricultura que incluyera un servicio

de investigación con laboratorios, estaciones y campos experimentales, un servicio de enseñanza y un servicio de divulgación.

Este instituto, reglamentado en 1935 mediante el Decreto 161 del mismo año, sentó las bases para comenzar a articular los servicios de investigación de varias estaciones experimentales que en forma fragmentaria se fueron creando durante varios años, hasta llegar a la organización, a comienzos de los años cincuenta, de la División de Investigaciones Agropecuarias, DIA, organismo que antecedió al actual Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

Como dato interesante, las fechas de creación o inicio de las principales estaciones experimentales colombianas fueron las siguientes: Armero (1916), Palmira (1926), Turipaná (1936), El Nús (1936), San Jorge (1944) y Obonuco (1946).

Durante este primer esfuerzo, los trabajos en la mayoría de los países fueron más de importación y aclimatación de especies y algo de experimentación con fertilizantes y pesticidas, pues no existía una capacidad verdadera de generar innovaciones.

Un hecho notable en el caso de Colombia, a título de ejemplo, fue la introducción a finales de los años veinte de la variedad de caña POJ 2878, proveniente de Java, la cual poco a poco se fue extendiendo por toda la geografía nacional (Misión Chardon).

Es importante anotar que en muchos casos durante esta etapa se podría advertir un vivo interés de la clase política por la investigación agropecuaria, una especie de compromiso de mejoramiento de la situación productiva mediante la incorporación de nuevas técnicas desarrolladas en otros países.

No existían, sin embargo, condiciones objetivas en la mayoría de los países para que el sector privado incursionara en el campo de la investigación. Tampoco había a nivel internacional un sistema de investigación establecido, como ocurre actualmente.

## 1.2. Etapa de apoyo externo. 1950-1970

Después de la segunda guerra mundial, en junio de 1949, los Estados Unidos, considerando el espectacular éxito alcanzado por el Plan Marshall para la reconstrucción europea, delineó y puso en funcionamiento un programa adicional, bajo el título del Punto IV, para transferir *know how* y tecnología a los países más pobres del mundo con el fin de aliviar la situación de producción de alimentos.

Este programa se apoyaba inicialmente en la cooperación de las universidades norteamericanas del sistema *land-grant* a los países en desarrollo, mediante el suministro de asistencia en servicios de extensión agrícola y entrenamiento en dichas instituciones docentes.

Posteriormente, hacia 1960, el énfasis cambió hacia el desarrollo de la investigación y cooperación técnicas en este campo, por lo cual algunas acciones de extensión agrícola fueron desaceleradas.

Esta modificación se efectuó al llegar el gobierno norteamericano a la conclusión de que gran parte de la tecnología transferida no podría ser adaptada a las condiciones locales. Este gran esfuerzo, que implicó entre 1960 y 1969 la capacitación de 3.026 profesionales latinoamericanos al nivel de Ph.D. en ciencias agrarias en universidades de los Estados Unidos, permitió a la gran mayoría de los países de la región desarrollar y consolidar su infraestructura actual de investigación tanto estatal como pública.

Nótese en el Cuadro 1 la importancia y magnitud de este programa de cooperación técnica y entrenamiento en posgrado para los casos de Argentina, Colombia y Perú, países en los que se capacitaron 498 investigadores en maestría y doctorado, con un costo aproximado de 34 millones de dólares.

Este proceso de capacitación bajo el Programa Norteamericano de Cooperación tuvo su auge en la década de los años sesenta. A comienzos de los años setenta, los esfuerzos fueron sustituidos en gran parte por programas nacionales de posgrado y por becas en el exterior con recursos de crédito externo, presentándose de igual manera una mayor diversificación de universidades y países en los cuales se realizaron los posgrados.

El esfuerzo hecho no tiene antecedentes en Latinoamérica y parece ser el factor que mejor explica el desarrollo y consolidación de los sistemas nacionales de investigación pública en la región.

Esta etapa puede considerarse como la época de oro del sistema por su crecimiento, por su aporte en resultados al crecimiento económico de la agricultura en la región y porque la problemática de las instituciones de investigación se consideraba mínima, contando además con un importante apoyo de los gobiernos nacionales.

Para citar sólo un parámetro, las tasas de migración o retiro de investigadores hasta 1970 fueron iguales a cero en casi todos los países. En las instituciones de investigación se trabajó en un comienzo con un modelo concentrado de acciones, en pocos programas, lo cual permitió desarrollar una masa crítica suficiente que incrementó los niveles me-

dios de productividad agropecuaria. Existen al respecto bastantes ejemplos, que sería prolijo enumerar, pero que están disponibles para los interesados en la literatura económica especializada en la materia.

Durante esta etapa, en términos económicos podemos decir que las inversiones en investigación estaban en una etapa de rendimientos crecientes al igual que los resultados, que presentaban elevadas tasas de rentabilidad social, medida ésta en términos del valor del excedente económico generado y su distribución entre productores y consumidores, frente a los costos incurridos en la investigación. Además, los gastos de investigación agrícola en América Latina crecieron en dólares constantes a una tasa anual del 9.5%, frente a una tasa del resto del mundo del 9.06%.

Aunque existían también algunos esfuerzos importantes del sector privado nacional por incursionar en la investigación, como en el caso de los productores de café en Colombia que desarrollaron desde 1938 el Centro de Investigaciones del Café, Cenicafé, en general aún no eran evidentes esfuerzos de magnitud en lo que respecta a este sector, en parte porque los esfuerzos de investigación del sector público eran "suficientes" y adecuados a las necesidades de la estructura productiva.

De otra parte, era evidente que en muchos países el sector agrícola no tenía el tamaño suficiente para financiar en forma prolongada esfuerzos concretos de investigación, como sí ocurre hoy en día.

### **1.3. Etapa de agotamiento del modelo estatal y surgimiento de la crisis. 1970-1990**

Varios acontecimientos han incidido para que esta etapa sea caracterizada, al menos en este documento, como aquella en la cual se hace evidente la crisis del modelo institucional de investigación desarrollado a partir de los años cincuenta en Latinoamérica.

Inciden en esta crisis variables de tipo institucional y organizacional, de tipo económico-social y de carácter político, tanto nacional como internacionalmente. Estas variables, sumadas en sus efectos, parecen haber dado como resultado una necesidad apremiante de readecuar el modelo de investigación a nuevas demandas, nuevas reglas económicas y una disponibilidad de recursos muy diferente a la inicial.

El orden en que han ocurrido los hechos no permite una presentación de la situación por variables agrupadas, sino más bien por secuencia de acontecimientos.

En primer lugar, a finales de los años sesenta, y con base tanto en experiencias de Inglaterra y Francia con cultivos tropicales en sus colonias, como en el éxito inicial del trabajo de la Fundación Rockefeller en México, comenzó a tomar forma un sistema internacional de investigación agrícola, formado por un consorcio de agencias de asistencia bilateral y multilateral y por fundaciones privadas de países desarrollados, bajo la tutela del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional, Cgiar, y su Comité Técnico Asesor, TAC.

Este sistema internacional, que desarrolla sus trabajos principalmente en cultivos y alimentos básicos, surgió en parte para socializar o distribuir más aceleradamente los beneficios de la tecnología entre la comunidad de países pobres, como quiera que sólo las naciones más grandes de esta comunidad habían generado una buena capacidad de investigación y presentado logros importantes en el campo tecnológico.

En segundo lugar, el sistema surgió como parte de una estrategia para canalizar más eficientemente la cooperación internacional, ya que en muchos países el esfuerzo por desarrollar las instituciones no había sido fructífero o éstas, a partir de un éxito inicial, comenzaban a presentar problemas delicados para operar eficientemente.

Si bien los centros internacionales representan un complemento para los sistemas nacionales, en sus comienzos fueron advertidos como competidores o sustitutos y esta actitud pudo representar en algunos casos importantes disminuciones en los recursos de algunos programas nacionales de investigación.

Adicionalmente, el sector privado, representado casi siempre por agremiaciones o asociaciones de productores, comenzó a desarrollar más activamente su interés por la investigación, en parte para responder a un aparente debilitamiento de los institutos públicos de investigación y en parte para atender demandas específicas de nuevas tecnologías o de innovaciones en los cuales el sector público no tenía interés, por corresponder a categorías tecnológicas sujetas a la apropiación privada de beneficios.

Estos dos grandes grupos de nuevos actores institucionales han enriquecido el panorama de la investigación, pero también han representado un debilitamiento progresivo, o al menos una menor participación relativa, del Estado en la cuestión tecnológica latinoamericana. De esta forma, las posibilidades estatales de liberar y socializar más agresivamente los potenciales beneficios del cambio técnico dentro de los postulados políticos de equidad se han visto disminuidas.

De igual manera, estos esfuerzos internacionales y privados han representado en numerosos casos un mercado profesional alterno de importancia para los investigadores que se formaron en el sector oficial, generalmente con remuneraciones salariales sustancialmente superiores, frente a la crisis en los salarios públicos, cada vez más estrechos por las políticas de ajuste fiscal.

El deterioro en las condiciones de trabajo y en las remuneraciones salariales de los investigadores del sector público, sumado a la presencia de un mercado profesional alterno, han incrementado sustancialmente las tasas de migración profesional.

Adicionalmente, una parte importante de la cooperación técnica internacional de los años sesenta, representada en investigadores norteamericanos residentes en la región, fue descontinuada, lo que complicó aún más la situación de recursos humanos en los institutos públicos de investigación y representó por primera vez una amenaza real de escasez de especialistas.

Esta amenaza se atenuó transitoriamente gracias a la organización de algunos programas de posgrado en países como México, Colombia, Brasil, Chile y Argentina. Aun cuando las maestrías tuvieron un efecto importante, por razones diversas la mayoría de estos programas fueron descontinuados y revivieron la necesidad de formar especialistas en el exterior, sólo que bajo una situación de disminución de recursos nacionales y de eliminación de la mayoría de las posibilidades anteriores de entrenamiento bajo convenios de cooperación técnica.

Los programas sustitutivos organizados, bien con gobiernos extranjeros o mediante créditos externos, no llegaron nunca a tener la magnitud de ese esfuerzo inicial.

Esta situación, esbozada aquí sintéticamente, produjo un estrechamiento importante en la base de los recursos humanos con especialización a nivel de posgrado en la región para las instituciones públicas, tal vez con excepción de Brasil, que en forma ininterrumpida ha alimentado a través de Embrapa sus programas de formación de especialistas en posgrado.

En varios países se da el caso de que los nuevos programas de capacitación a nivel de posgrado en los institutos públicos de investigación —generalmente financiados con créditos externos— apenas han sido suficientes para remplazar a los especialistas que se han retirado a otras organizaciones.

Obviamente esta situación tiene otras implicaciones, relacionadas con el retardo en la producción de innovaciones y con el incremento en

los costos de la capacitación, lo cual presiona aún más los escasos recursos presupuestales.

Como complemento a lo anterior, y dada una baja en los salarios reales del sector público, las instituciones de investigación han optado por remplazar al personal de posgrado que se ha retirado con profesionales sin especialización, debilitando aún más las posibilidades de generar innovaciones de calidad.

Esta situación obedece en parte a una lógica del sector público que tiende a asegurar el recurso no sujeto a recortes en el corto plazo, cual es el recurso humano, aunque parece que esto también está comenzando a cambiar.

Las condiciones del capital humano deben haber afectado, sin duda alguna, la capacidad de producción de tecnología del sector público, incrementando así la contradicción y los contradictores, lo cual ha llevado a una pérdida en el reconocimiento social de estas instituciones.

A la situación de los profesionales en el sector oficial debe agregarse la gravedad en la situación de los recursos presupuestales, los cuales han venido decreciendo en razón de la presión de los gobiernos para reducir el déficit y para disminuir el tamaño de los aparatos públicos, como objetivo central de la política de ajuste estructural recomendada por el FMI y puesta en práctica por muchos países de la región.

En gran parte, esta situación ha sido generada por los efectos de la crisis en la deuda externa latinoamericana que se ha convertido en una especie de *impuesto* al modelo estatal de investigación.

Por lo anterior, los recursos disponibles para investigación pública después de pagar salarios se han reducido drásticamente hasta llevar a una situación práctica de subempleo, y aún, desempleo interno institucional, lo cual a todas luces aparece como una contradicción más del modelo.

Existen situaciones, como en el caso del ICA de Colombia, en la cual en pesos constantes, después de pagar sueldos, cada investigador tenía en 1990 la mitad de los recursos de que disponía en 1970 para movilizar su trabajo. Si en 1970 los costos operativos representaban en promedio un 30% del total de los gastos, esto significa que una reducción del 15% en el presupuesto real total ha ocasionado una baja del 50% en la capacidad de operación.

Para sintetizarlo en una frase, y como hipótesis por comprobar, el aparato estatal de investigación ha llegado a una situación de subinversión en la cual es muy posible que los recursos adicionales requeridos para poner a punto el sistema sean sensiblemente inferiores a los bene-

ficios económicos que la región ha dejado de percibir por la no ocurrencia de un cambio tecnológico en el sector agropecuario.

A las anteriores consideraciones de corte institucional deben agregarse otras de carácter económico que complementan el panorama como sería, en primer lugar, la posible obsolescencia económica de gran parte de la tecnología disponible en los años setenta, como consecuencia de una crisis energética que elevó considerablemente los costos de producción, a través de insumos importados para cuya elaboración debe usarse petróleo.

Si la anterior afirmación es cierta, como parece serlo, las instituciones debieran haber corregido esta situación con nuevas investigaciones, lo cual generalmente no ocurrió. En nuestros países, los INIA, Instituciones Nacionales de Investigación, continuaron trabajando en sistemas tecnológicos de uso intensivo de insumos modernos, sin mayores consideraciones de tipo económico y produciendo una tecnología fundamentalmente incrementadora de rendimientos físicos con base en inyecciones de capital, más costoso por la crisis.

No se produjo un cambio en el sesgo económico de la investigación y, como consecuencia, es probable que muchos agricultores hayan comenzado a percibir menores ingresos netos. Es también probable que, debido a las mayores cantidades de producto en el mercado, se haya producido una baja en los precios acentuando aún más este efecto, como en el caso de los países productores de café.

Dentro de estas variables de tipo económico debe citarse también la trascendental modificación en las estructuras de consumo mundial como producto del proceso de urbanización y elevación en los ingresos personales. Esto se ha traducido en demandas adicionales importantes al modelo de investigación bajo la forma de nuevos productos o de productos tradicionales pero con un mayor componente de cosecha.

A la presión en la demanda por investigación se le ha adicionado en los últimos años un componente más proveniente de la política de apertura económica que está adoptando la región en la cual, bajo la aceptación de una reducción en la demanda interna, se propone un modelo de desarrollo hacia afuera.

Este modelo supone un incremento en las exportaciones y una política adicional de disminución en los niveles previos de protección económica a la producción local. De hecho, esto implica un drástico cambio en las reglas de juego económicas para los productores bajo un esquema nuevo de precios relativos de insumos o, dicho de otra forma, una nue-

va demanda al sistema de investigación para producir tecnologías novedosas que generen ganancias y que hagan la producción nacional competitiva en el mercado externo.

Se plantea entonces, de una manera general, un cambio fundamental tanto cualitativo como cuantitativo en la naturaleza de la demanda por tecnología para la producción agropecuaria de hondas implicaciones para el aparato de investigación, desde el punto de vista tanto de los tipos de tecnología por investigar como de la dotación necesaria de recursos y especialistas.

El simple hecho de una mayor demanda por tecnologías apropiables genera una serie de necesidades adicionales en cuanto al desarrollo de mecanismos ágiles que permitan una participación ampliada de los sectores privados nacionales en la cuestión de la investigación y la transferencia de tecnología.

Como demanda adicional al sistema de investigación, aparece hoy la necesidad de desarrollar una agricultura sostenible a largo plazo para eliminar cuellos de botella originados por el desarrollo tecnológico previo y la ocupación productiva de nuevas regiones. Esta necesidad obedece a problemas crecientes de erosión, compactación y salinidad de suelos y a limitantes de otra naturaleza como la urgencia de sustituir plaguicidas que se han tornado ineficientes debido a la resistencia desarrollada por las plagas.

Las nuevas demandas requieren un desarrollo fuerte de la capacidad de los países para investigar problemas básicos orientados, en los cuales el sector privado no tendría interés directo en financiar y que deben ser desarrollados por las cada vez más debilitadas instituciones públicas.

A las consideraciones anteriores debe agregarse la necesidad política de los sistemas latinoamericanos de lograr una descentralización y democratización de los servicios del Estado, en aras de una mayor eficiencia en el uso de recursos y por la búsqueda de una distribución más equitativa de sus servicios.

Esta necesidad implica, en muchos casos, la dedicación de una parte considerable de los recursos para hacer investigación a tareas relacionadas con la asistencia técnica y la transferencia de tecnología local, partiendo de programas del tipo de investigaciones en las fincas con el enfoque de sistemas.

La ocupación productiva de las tierras en muchas oportunidades ha generado y canalizado hacia los INIA demandas para realizar trabajos en áreas geográficas nuevas, como ocurre por ejemplo en Venezuela,

Colombia, Perú, Bolivia y Brasil, con los Llanos Orientales y los Cerrados, en fronteras totalmente nuevas.

Esta presión dentro de los INIA para trabajar en más campos temáticos y regiones se refuerza en los últimos años con las políticas de apertura económica que tratan de reorientar recursos de investigación no tanto a alimentos, como en el pasado, sino más bien a productos con posibilidades de generar divisas, muchos de ellos sin antecedentes de investigación, lo cual implica, de hecho, una ampliación horizontal de los frentes de trabajo con la consecuente disminución en la capacidad operativa de los INIA.

Si bien existe un nuevo interés del sector privado por hacer investigación en los países de la región con algunos éxitos palpables, también es cierto que los INIA, desde su perspectiva estatal, aún representan los esfuerzos más serios y más importantes en investigación agropecuaria. Su aporte en el pasado al crecimiento económico de la región ha sido evidente.

En consecuencia, un debilitamiento de los mismos puede tener un efecto importante en la reducción del crecimiento económico, o al menos, del incremento en la productividad como contribución al valor agregado del producto bruto de los países.

De hecho, la estrechez de recursos para investigación, la disminución de sus índices de calidad y las nuevas demandas por tecnología han reducido significativamente en la última década la contribución de la ciencia al crecimiento de la región, llegando a una situación en la cual se plantea la posibilidad de que América Latina esté abocada a una situación de estancamiento tecnológico.

Algunos estudios sobre el particular, como el realizado por Romano para Colombia, sugieren esta posibilidad, definida por una situación en la cual, desde 1975, los crecimientos en productividad en el país se han dado por un movimiento a lo largo de la función de producción (agregada), o sea, por un mayor volumen de uso de insumos modernos más que por una presencia de cambio técnico.

La conclusión lógica, a manera de hipótesis, es que las variables descritas en la última etapa de desarrollo institucional de la investigación han producido un efecto negativo sobre la capacidad de la región para producir un cambio tecnológico apropiado en el sector agropecuario.

Desde este punto de vista podría decirse que el modelo institucional, después de una etapa de relativo éxito, ha llegado a una situación de relativo fracaso, con el agravante de que los adelantos internacionales en los campos de la biotecnología y la ingeniería genética, entre

otros, pueden aumentar la brecha tecnológica latinoamericana en relación con los países desarrollados.

## 2. PECULIARIDADES DE LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA LATINOAMERICANA. CAMBIOS INSTITUCIONALES Y CÓMO EXPLICARLOS

En general puede decirse que la variabilidad institucional en el caso de investigación en el sector agropecuario no es aleatoria. Se puede explicar y tiene su lógica.

En el capítulo anterior se dijo cómo la existencia de modelos consolidados de investigación está asociada al grado de desarrollo de un país, así como al tamaño del mismo. Mencionamos también que en ocasiones, frecuentes por cierto, la creación y desarrollo de las instituciones de investigación pueden obedecer a impulsos recibidos de otros países. Debemos ahora agregar que existen instituciones que han sido creadas no para responder a una necesidad específica de un grupo social, sino para responder a la ausencia de resultados de otras instituciones que han sido desarrolladas anteriormente con idéntico fin.

También debe decirse que las instituciones no persisten bajo la misma forma que fueron creadas, sino que pueden sufrir transformaciones que las alejan de las definiciones iniciales. Se sabe que las instituciones que mudan tienen más probabilidades de subsistir, siempre y cuando los cambios consulten las cambiantes necesidades del medio específico para el cual trabajan.

Podemos decir que en las instituciones de investigación existe una modificación interna y otra externa y la explicación de ambas es importante para entender a cabalidad los procesos de éxito o fracaso en su gestión.

También es necesario decir que las instituciones mantienen entre ellas diferentes tipos de relaciones, que pueden ser de sustitución, de competencia o de complementariedad. En ocasiones, el ocaso de una institución implica el auge de otra, y en otras, el auge de una requiere del éxito de otra, cuando sus acciones son complementarias. De igual manera, las relaciones de competencia entre las instituciones pueden ocurrir por los recursos o por el producto final.

Las transformaciones observadas dentro de las instituciones, para el caso concreto de la investigación agropecuaria, pueden obedecer, como dice Ruttan, a variables relacionadas con

- a. La corriente de beneficios producidos por la investigación, que inducen a los beneficiarios a seguir recibiendo tecnología.
- b. Variables políticas, generalmente asociadas con la intención de modificar las burocracias para una mejor acción.
- c. Modificaciones sustanciales en la disponibilidad y precios relativos de los recursos para producción (por ejemplo, tecnologías sustitutivas de mano de obra cuando ésta se vuelve escasa y costosa).

En esta forma, podemos concluir que la transformación interna y la externa o interinstitucional obedecen a ciertas reglas sociales en las cuales existen intereses económicos, sociales y políticos alrededor del producto final de la investigación.

Este producto final, de igual manera, puede alterar muy significativamente los parámetros de equidad en una sociedad y, por consiguiente, el acceso y permanencia en el control de los medios de producción y sus corrientes de beneficios entre regiones, entre diversos actores sociales, dentro o entre los países.

En síntesis, existen razones económicas y políticas de peso para explicar la aparición, desarrollo y transformación de las instituciones de investigación, distinguiendo entre la explicación del cambio institucional (razones de su aparición, transformación y/o desaparición), y las razones que motivan su éxito o fracaso. Obviamente, entre estas dos categorías de investigación se presentan interacciones.

En esta sección se presentará una primera aproximación a la diversidad institucional en el caso de la investigación agropecuaria latinoamericana, acompañada de comentarios relativos a las razones de su aparición, a la interacción y a las relaciones entre las instituciones desde varios puntos de vista.

- a. De acuerdo con la naturaleza económica de la tecnología: conocimientos apropiables y no apropiables o bienes públicos, modelos liberadores o apropiativos de tecnología.
- b. De acuerdo con el grado de participación de la institución en el proceso y etapas de investigación agropecuaria.
- c. Según el grado de cobertura en objetivos de la organización.
- d. Según la cobertura de los usuarios y grado de complejidad en su atención, incluyendo tipos de usuarios y tipos de productos finales.

## 2.1. De acuerdo con la naturaleza económica de la tecnología

En esta clasificación lo importante es considerar que la tecnología genera un excedente económico sustancial y que existen varias fuerzas interesadas en obtener una parte de dicho excedente.

Estas fuerzas sociales pueden ser identificadas como en dos grandes grupos: el primero, con el Estado a la cabeza, cuyo interés básico es el de socializar y hacer disponible a mayores grupos los beneficios de la tecnología; el segundo, asociado a actores nacionales o internacionales, identificados con propietarios de factores de producción, productos, comercializadores de insumos modernos y grupos de productores.

A su vez, la tecnología puede tener incorporada la característica de bien público, o sea, una innovación o conocimiento de libre acceso, como en el caso de variedades de plantas cuya reproducción consecutiva asegura hijos idénticos (generalmente propagación vegetativa, por ejemplo, en el caso de papa y caña de azúcar, entre otros), o la de un bien que facilita la apropiación de un beneficio económico adicional, como en el caso de las semillas híbridas, que no pueden ser sembradas consecutivamente por el agricultor por cuanto su rendimiento físico en generaciones sucesivas disminuye geométricamente, obligando al agricultor a comprar nuevamente la semilla al creador de la misma, quien retiene los genes para hacer los cruces.

En estos casos es fácil entender que la empresa privada haría énfasis en la producción de híbridos, porque puede capturar un beneficio económico, y el Estado, en variedades, por su mayor rango de uso.

Existen tecnologías biológicas que sustituyen el uso de insumos químicos, por ejemplo, en la obtención de variedades mejoradas resistentes al ataque de plagas o enfermedades determinadas, en cuyo caso se sustituye el uso del insumo agroquímico. En esta oportunidad, el Estado tiene un interés central mientras que la empresa privada lo tiene en la producción del insumo, pero son tecnologías sustitutivas.

Con la irrupción de la biotecnología y la ingeniería genética ha surgido, entre multinacionales y gobiernos de países desarrollados, una tendencia según la cual firmas de producción de insumos químicos absorben a grandes compañías de producción de variedades e híbridos mejorados, con el fin de producir semillas que sólo responden a ciertos insumos producidos por ellos.

Entonces, quien compre la variedad o híbrido mejorado estará obligado a comprar también los insumos. Esta asociación es relativamente nueva y de grandes implicaciones porque puede representar una ame-

naza real para los productores latinoamericanos de semillas obtenidas a partir de esfuerzos de investigación de institutos estatales, pues se pueden quedar sin mercado debido a la competencia internacional.

Existen también tecnologías incorporadas en equipos, procesos y materias primas que presuponen un proceso de fabricación y posteriormente una venta, con la posibilidad de recuperar el costo de la investigación y obtener un beneficio adicional mediante la fijación de un precio. En este caso, la empresa privada tiene un mayor interés y en ocasiones sólo ella lo puede hacer, en razón de la necesidad de invertir grandes sumas de dinero en la instalación de plantas.

Bajo las consideraciones anteriores se podrían mencionar al menos los siguientes modelos de instituciones de investigación.

- Modelos liberadores de tecnología y/o que trabajan con tecnologías que corresponden a la categoría de bienes públicos.
- Modelos apropiativos de tecnología, protegidos mediante régimen de patentes o mediante la protección intrínseca que brinda la característica de la tecnología.
- Modelos que socializan el conocimiento para un grupo determinado o agremiación de liberación restringida.
- Modelos liberadores de tecnología entre países, incluyendo asociaciones de países o intermediarios entre grupos de países con intereses comunes o diferentes (modelo fundación).

### *2.1.1. Modelos liberadores de tecnologías*

Los modelos liberadores de tecnología más representativos en Latinoamérica están dados por los institutos públicos de investigación agropecuaria, los centros regionales de investigación y los centros internacionales de investigación afiliados o no al Cgiar, Consultative Group for International Agricultural Research, como se ilustra en los Cuadros 2, 3 y 5.

La información presentada en los Cuadros 2 y 5 es parcial, muy especialmente en el caso de los INIA, ya que el proceso de organización y/o modificación de esfuerzos institucionales ha continuado y algunos INIA creados después de los años sesenta, como en los casos de Guatemala, Panamá, Uruguay, Bolivia y El Salvador, no se mencionan.

Las relaciones entre los centros internacionales y regionales y los institutos nacionales son de complementariedad, aunque los INIA nacionales en muchos casos no disponen de una infraestructura que les

permita replicar o desarrollar los productos o resultados de investigación que en estado intermedio entrega el sistema internacional.

En términos de proporciones, aunque es muy difícil ser exactos, el sistema internacional gasta alrededor de 2.5 veces el presupuesto de los INIA latinoamericanos, haciendo caso omiso de las imperfecciones que el mercado cambiario introduce en este tipo de adivinanzas.

Algunos sitúan el gasto de los centros afiliados al Cgiar en unos 200 millones de dólares, más otro tanto para los restantes centros internacionales citados en los Cuadros 3 y 4. Para el caso latinoamericano, sumando de nuevo con adivinanzas los gastos de los INIA, éstos pueden representar otros 200 millones de dólares. Esta inversión, sin duda, ha producido un excedente económico de varios miles de millones de dólares en la región, cifra que de por sí ayuda a explicar en gran parte el interés creciente por la investigación agropecuaria en la región.

La mudanza interna es extremadamente elevada para estos centros, en especial los nacionales, pero también para los internacionales que comienzan a introducir el gran tema de la productividad a largo plazo en sus cartas organizativas y programas de investigación.

Podría decirse, a manera de suposición argumentada, no de hipótesis, que los centros internacionales nacieron como una alternativa para garantizar a los países en desarrollo la tecnología que éstos necesitan para producir los alimentos, en razón de la creciente dificultad y debilidad de los gobiernos para acrecentar los esfuerzos y la estabilidad en sus propios programas de investigación agropecuaria.

A su vez, los centros internacionales, frente a la tercera revolución tecnológica dada por los adelantos en biotecnología y en ingeniería genética, aparecen como un importante seguro para que los países no se queden atrás en su esfuerzo por sostener y mejorar la producción de alimentos básicos.

### ***2.1.2. Modelos apropiativos de tecnología***

Los modelos de investigación apropiativos están dados por empresas privadas de carácter industrial o agroindustrial con ánimo de lucro, nacionales o internacionales, que trabajan, por lo general, en la producción y/o comercialización de insumos, apropiándose de los beneficios y recuperando los costos de investigación mediante la fijación de un precio de venta.

Generalmente, como dicen Pray y Echeverría, están representadas por compañías productoras o multiplicadoras de semillas mejoradas, productores de insecticidas, fungicidas y otros pesticidas, productores de fertilizantes y otras enmiendas y compañías productoras de alimentos y concentrados para animales. Los capitales son generalmente urbanos y con frecuencia están vinculados a grandes empresas transnacionales de investigación y comercialización de estos insumos, con tecnología de carácter apropiable.

También deben incluirse en esta categoría las compañías productoras y comercializadoras de maquinaria e implementos agrícolas que investigan y producen ingredientes activos y materias primas puras para posterior ensamble en países de comercialización satélite, y en algunos casos, compañías dedicadas a la producción y comercialización de servicios de apoyo a la producción (*software* para aplicaciones de computadores en agricultura) y asistencia técnica para pseudotransferencia de tecnología en procesos (por ejemplo, técnicas de cultivo *in vitro* para especies seleccionadas).

En algunas ocasiones, los INIA estatales tienen actividades en tecnologías apropiables que se venden a los agricultores, como en los casos de maquinaria agrícola y sistemas de irrigación, incluyendo el diseño de equipos y pequeñas plantas piloto, plantas para la investigación y producción comercial de ciertos insumos, como bacterias fijadoras de nitrógeno, y pequeñas instalaciones para la producción de insectos y bacterias benéficas.

También deben incluirse esfuerzos recientes de asociación de algunos INIA latinoamericanos con empresas agroindustriales para la producción y comercialización de ciertos tipos de materiales genéticos mejorados y maquinaria e implementos agrícolas bajo la denominación técnica del *emprendimiento conjunto* o *joint venture*, en el cual se contribuye al desarrollo de tecnología y donde las utilidades de la comercialización son distribuidas bajo ciertas reglas.

La aparición del *joint venture*, en cierta medida, es una necesidad creada por el desarrollo de tecnologías de carácter apropiable en los INIA que requieren para su difusión y puesta en el mercado una etapa agroindustrial.

Esta modalidad de asociación, copiada del sector industrial, también ha sido aprovechada en algunas oportunidades por los INIA como oportunidad de generar mayores ingresos, al compartir los beneficios de mercado por la venta de la tecnología.

### 2.1.3. Modelos de liberación restringida o parcial de tecnología

Se trata de modelos que reproducen, crean o adaptan tecnología cuya aplicación se libera dentro del grupo que la financia, en el entendido de que ese esfuerzo comunitario de pagar por la investigación producirá beneficios al grupo, previa socialización del conocimiento desarrollado.

Este es el caso de los centros privados de investigación agrícola financiados por agremiaciones, federaciones y grupos de productores. Ejemplos representativos de esta categoría se pueden encontrar en los casos del cacao en Brasil (Cplac) y café en Colombia (Cenicafé), entre otros. Por lo general, en estos casos la investigación es de carácter aplicado.

Otro tipo de modelo de liberación parcial o restringida, como lo anotan Pray y Echeverría, son las compañías procesadoras de productos agrícolas que apoyan la investigación para mejoramientos de la productividad en sus materias primas, como en el caso del azúcar en Colombia (Cenicaña), y en general, en varios países con procesadores y fabricantes de cigarrillos, chocolates, cervezas y vinos, entre otros.

Dentro de este grupo o tipo de modelos, siguiendo de nuevo a Pray y Echeverría, también se pueden catalogar las firmas de consultoría nacionales e internacionales (Chemonics, Winrock International), las cuales, por lo general, liberan en forma restringida el conocimiento o lo transfieren internacionalmente.

### 2.1.4. Modelos liberadores de tecnología entre países

En esta categoría se incluyen (*véase* Ardila) los diferentes tipos de redes de investigación.

- Redes ligadas al sistema internacional, en las cuales se desarrollan actividades originadas en los centros internacionales de investigación, coordinadas en el país, generalmente, por un INIA.
- Redes de cooperación entre países, como el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de los Cultivos Alimenticios, Pccmca.
- Redes ligadas a trabajos desarrollados por centros regionales de investigación, como el Catie, el Cardi o la FHIA hondureña.
- Programas cooperativos de investigación entre países, tipo IICA, ligados también a las investigaciones de los centros internacionales tales como los Programas Cooperativos de Investigación para el Cono Sur, Procisur, y los Países Andinos, Prociandino.

En general, este tipo de modelos pretende incrementar los procesos de integración y promover la diseminación del conocimiento mediante el intercambio de germoplasma, materiales y resultados de investigación, que a veces son conducidos en forma simultánea y coordinada por varios países (para mayor información sobre estos tópicos, véanse Plucknett, Trigo e IICA).

## **2.2. De acuerdo con el grado de participación de la institución en el proceso de generación y transferencia de tecnología**

En el numeral anterior se han citado prácticamente todos los tipos de modelos de investigación agropecuaria existentes, salvo el caso de los grupos CREA o consorcios regionales de experimentación agrícola presentes en los países del Cono Sur, que no representan en realidad una institución, sino grupos pequeños que trabajan individualmente.

En este numeral nos referimos a todas esas instituciones, pero vistas desde el ángulo de su participación en el proceso de generación y transferencia de tecnología.

Dicho proceso, acudiendo a Ardila, está dado por las siguientes etapas.

- a. Copia y/o adquisición y negociación de tecnología (modelos importadores de tecnología que funciona sin necesidad de adaptación).
- b. Desarrollo propio de investigación básica orientada (modelos que amplían la frontera del conocimiento y la frontera de posibilidades de producción).
- c. Adaptación, validación y ajuste de tecnología (modelos que trabajan sobre conocimiento disponible para adaptarlo a condiciones específicas).
- d. Desarrollo de tecnologías para hacerlas disponibles masivamente (modelos que multiplican a niveles comerciales para que los productores tengan acceso masivo a la nueva tecnología).
- e. Promoción de la tecnología (modelo que desarrolla actividades para incentivar a los posibles adoptantes de tecnología).
- f. Mantenimiento de tecnología (modelos que se encargan de "reparar" la tecnología que ya ha sido entregada).

La primera generalización que sobre esta clasificación puede hacerse es que las instituciones latinoamericanas de investigación agrope-

cuaria no participan decididamente ni en forma significativa de las dos primeras etapas (copia y desarrollo propio) y se orientan más a las tareas de adaptación, validación y promoción de la tecnología. Sus acciones son más de protección a la invención nacional (restricciones a la importación de tecnología) y desarrollo de trabajos, de extensión, transferencia de tecnología o promoción de la misma.

La segunda generalización sobre la situación latinoamericana desde esta perspectiva es que se ha presentado en el tiempo una desarticulación muy importante entre las etapas de investigación nacional (adaptación, validación e investigación aplicada), promoción y desarrollo masivo de tecnologías.

De todos es conocido el ya casi perpetuo distanciamiento entre investigadores y extensionistas y la presencia de situaciones en las cuales los centros experimentales han obtenido innumerables innovaciones que no pueden llegar al campo porque *el proceso de desarrollo* no ha tenido lugar: simplemente se han quedado en anaqueles de investigadores y poco a poco se tornan amarillentos por el sol.

Algunas instituciones desarrollan en forma concentrada acciones de investigación aplicada, desarrollo y promoción, pero existen casos en que las funciones de investigación y extensión han estado separadas en instituciones diferentes (caso de Embrapa y Embrater en el Brasil).

Se presentan de igual manera casos en los que investigación y desarrollo están dentro de la misma entidad bajo la misma unidad de mando (caso del INTA en Argentina) o están separados dentro de la misma institución (caso del ICA en Colombia).

En general, a medida que las etapas de este proceso se fraccionan más entre diferentes instituciones, más difícil es la posibilidad de impactar favorablemente el desarrollo y hay más necesidades adicionales de desarrollar mecanismos de coordinación.

En algunos casos se presenta una situación en la cual la investigación es hecha fuera del país y su desarrollo y promoción, dentro de él, como ocurre con tecnología incorporada en insumos y maquinaria que se importa, se ensambla o se promueve internamente. En general, podría decirse que en la región las industrias de insumos son ensambladoras que transfieren tecnología del exterior, porque siempre es diseñada y obtenida afuera.

Tal vez los casos de Brasil, México y Argentina, en esta clasificación, podrían tomarse como modelos completos por desarrollar acciones de investigación que cubren casi todas las etapas. Son los únicos países que en sus INIA han diferenciado claramente funciones de investigación

básica mediante la creación de unidades especializadas con aportes importantes de capital, instalaciones y científicos de alto nivel.

En el caso de los centros internacionales, su participación estriba casi exclusivamente en la investigación de carácter básico orientado, con una mezcla menor de investigación aplicada y promoción internacional. Por consiguiente, sus productos no son acabados y requieren una etapa de terminación que se lleva a cabo en cada país.

### 2.3. De acuerdo con el grado de cobertura en objetivos y usuarios

Objetivos claramente diferenciables, atribuibles a grupos identificables de usuarios, configuran una organización. En la investigación agraria, los usuarios representados por los productores agropecuarios han configurado la mayoría de las instituciones y el objetivo específico de investigación para el desarrollo tecnológico.

Sin embargo, existen casos en los que las instituciones tienen más de un objetivo y más de un tipo de usuario, llevando a la configuración de instituciones *multiorganizacionales*, las cuales tienen una carga a veces exagerada de funciones y cierta complicación adicional en su operación que les resta efectividad.

Tal es el caso de los INIA de Perú, México y Colombia, en los cuales se desarrollan actividades adicionales a las de investigación, representadas frecuentemente por funciones de control y supervisión de insumos, asistencia técnica y desarrollo de campañas sanitarias. Estos son claramente modelos *multiorganizacionales*.

En cuanto a la cobertura en usuarios, se puede analizar desde regiones, grupos de productos para investigar, tipos de problemas de investigación tenidos en cuenta y tipos de usuarios.

Así, por ejemplo, existen instituciones orientadas a desarrollar sus trabajos de investigación para una determinada región, como ocurre con el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, IAP, o la Corporación Colombiana para la Amazonia, Araracuara, COA.

Es posible también, desde el punto de vista de productos y tipos de problemas, encontrar una gran diversidad. Por ejemplo, los INIA trabajan dentro de una gran cobertura de productos y regiones y es posible encontrar instituciones de investigación dedicadas a un solo producto, o incluso, a uno o dos problemas de investigación, como ocurre con el Centro Internacional Ilrad, localizado en Kenya, que trabaja solamente en trypanosomiasis y theileriosis, enfermedades animales.

A manera de hipótesis puede decirse que a menor multiplicidad y complejidad en objetivos y grados de cobertura, mayores probabilidades de éxito institucional. Sería posible argumentar esta hipótesis si se tienen buenos indicadores de éxito (en el caso del sector agropecuario existen posibilidades de hacerlo), buena información, variación sobre grados de complejidad y estadísticas suficientes en el tiempo.

#### 2.4. De acuerdo con el modelo fundación

Además de los modelos que se han presentado en los numerales anteriores, existen otras figuras organizacionales que, sin llegar a constituir instituciones como tales, refuerzan la viabilidad o la supervivencia del sistema.

El caso más importante es el llamado *modelo fundación*, promovido por la AID. Dentro de las razones enumeradas por la AID (véase Sarles) para crear o apoyar este nuevo esfuerzo, figuran las siguientes:

- Los INIA estatales proveen a la sociedad unos retornos que no son fácilmente apropiables por esfuerzos privados de investigación.
- Existen en los últimos años presiones de ajuste estructural en los países de la región, originadas en la crisis de la deuda externa principalmente, que han llevado a un debilitamiento del apoyo a los INIA estatales por una restricción importante de los recursos.
- Existe la impresión de que estamos en una época de "fatiga institucional" en los INIA, los cuales presionan bajo diversas formas para desarrollar un nuevo esfuerzo institucional que redinamice el sistema de investigación, esfuerzo que puede brindar importantes retornos en el sector privado.

En el modelo fundación se asegura un poder real de los agricultores para afectar directamente los recursos y orientación de las actividades, garantizando que se responda a las verdaderas necesidades del sector agropecuario.

En este modelo también se asegura en cierta forma el desarrollo de vínculos y articulaciones al interior del sistema de investigación, por cuanto los comités o juntas directivas de estas fundaciones están conformados por representantes de las diferentes instituciones. En esta forma se promueve el trabajo conjunto entre las instituciones,

fortaleciendo y mejorando lo que se hace en investigación, extensión y educación.

Como características adicionales, las fundaciones presentan estructuras mucho más flexibles y ágiles para manejar los recursos y se consideran, además, no influibles por variables de carácter político. Por ejemplo, sus directivos no son nombrados en ningún caso por los Ministerios de Agricultura (que tienen una elevada rotación). Estos modelos no tienen investigadores, apoyan a quienes hacen investigación y poseen una estructura organizativa burocrática mínima.

En los últimos años, la AID ha apoyado la creación y fortalecimiento de fundaciones en Honduras, Jamaica, Perú, República Dominicana, Ecuador, El Salvador y Guatemala.

Dentro de las evaluaciones iniciales y observaciones hechas a este modelo está la dificultad en conseguir financiamiento estable y a largo plazo de origen nacional, variable que puede dificultar su desarrollo futuro.

### 3. SÍNTESIS DEL CONOCIMIENTO ACUMULADO ACERCA DE LOS FACTORES QUE CONTRIBUYEN AL DESEMPEÑO INSTITUCIONAL

Esta sección pretende mostrar la experiencia acumulada en la medición de los resultados de investigación y su éxito en el sector agropecuario.

En general, se ha presentado un relativo adelanto en las metodologías para evaluar los resultados de la investigación desde el punto de vista de su contribución al crecimiento económico. Dichas metodologías se han basado en la utilización del concepto de excedente económico, presentándose ampliaciones posteriores para desarrollar el tema de distribución de beneficios entre actores sociales, con el fin de considerar argumentos de éxito en relación con su contribución al logro de los objetivos de equidad.

Por lo general, los trabajos han considerado metodologías para la evaluación de impactos a nivel de productos y regiones específicas y, a partir de los trabajos de Robert M. Solow, se han desarrollado metodologías para realizar evaluaciones desde el punto de vista agregado de toda la economía. Una buena síntesis de estas metodologías se encuentra en Romano.

En el campo de la equidad, los trabajos han sido menos abundantes aunque comienza a profundizarse. Para una ilustración básica sobre los tres niveles de desarrollo metodológico (por productos y/o regiones; a

nivel agregado de la economía y consideraciones sobre equidad) pueden revisarse los trabajos de Griliches, Solow y Schmitz. Estas metodologías representan el paso inicial y fundamental que originó todo el desarrollo metodológico posterior.

Desde el punto de vista económico, la investigación en el sector agropecuario podría considerarse exitosa hasta mediados de la década de los años setenta, cuando comenzó a considerarse la existencia de un estancamiento tecnológico, originado en gran parte por la presencia de un relativo agotamiento del modelo institucional representado por los INIA, como ya ha sido presentado en secciones precedentes.

El relativo fracaso de la gestión tecnológica desde el punto de vista de su contribución al crecimiento económico se atribuye al agotamiento o fracaso relativo del modelo institucional de investigación, aunque aún es necesario identificar las variables que explican el porqué de su éxito o fracaso.

A este primer análisis económico debe agregársele el ya mencionado de contribución de la investigación al logro de los objetivos de equidad en donde, evidentemente, se ha presentado un progreso menor. Sin embargo, los trabajos realizados sí permiten decir que, frente al objetivo inicial del sistema de investigación en la región, cual fue el de incrementar la producción de alimentos, se obtuvo un relativo éxito en el pasado. Las capacidades nacionales parecen haber aumentado sustancialmente, aunque globalmente las capacidades adicionales se han concentrado en unos pocos países.

Podría decirse que el usuario central seleccionado para ser favorecido fue el consumidor y todo el sistema se organizó para ello. Los beneficios al productor fueron importantes, pero la naturaleza misma de la tecnología podía anticipar que, a largo plazo, el productor ganaría menos y llegaría a perder.

Ahora que las cifras hacen evidente el enorme potencial de la tecnología para generar beneficios y frente a la pérdida relativa de los productores en el negocio global, surge la demanda lógica de estos últimos, agrupados en gran parte bajo la denominación de *sector privado*, por incrementar su participación en los beneficios del cambio técnico.

Si los beneficios del productor por la incorporación del cambio técnico se dieron en parte por efecto de los INIA, frente al agotamiento de éstos se presenta la cada vez más importante presencia del sector privado en la investigación como un intento de producir tecnologías que les garanticen su permanencia en los beneficios del avance técnico.

Esta preocupación orienta sus esfuerzos hacia la producción de tecnologías de carácter apropiable, dejando al Estado la función original de continuar produciendo bienes tecnológicos públicos. Diríamos que se impone un cambio de rumbo en la investigación, originado en una modificación sustancial tanto en la naturaleza de la demanda por tecnología, como en los intereses y necesidades de los productores por obtener una buena participación.

El tercer nivel de consideración de resultados de investigación y su asociación con la medición del éxito o fracaso de la misma tiene que ver con la preocupación actual de la *sostenibilidad* de la producción, asociada a la necesidad de promover un cambio técnico que permita, además de mantener los rendimientos, conservar los recursos naturales como única opción para sostener la agricultura y los beneficios que de ella se derivan a largo plazo.

En este nivel, los desarrollos metodológicos son inferiores a los de niveles anteriores, aunque las evidencias sobre el deterioro de la productividad y de los recursos naturales son muy claras.

En esta forma, surge una tercera necesidad para el sistema tecnológico que debe ahora ser agregada como objetivo: la de la sostenibilidad de la producción, además de la necesidad de contribuir a los objetivos globales de crecimiento económico y equidad.

Esta necesidad representa sin duda una demanda adicional para el sistema estatal, por cuanto se requieren grandes inversiones y períodos largos de maduración, de manera que la empresa privada no invertirá prioritariamente en el tema. Es una nueva función del sistema internacional y de los INIA, dentro de las categorías de bienes públicos, que a largo plazo permitirán sostener los beneficios del cambio técnico.

Como conclusión de esta sección podríamos decir que la permanencia del cambio y su capacidad para afectar positivamente los objetivos de crecimiento económico, equidad y sostenibilidad dependen de la existencia de instituciones exitosas, de manera tal que la necesidad prioritaria del sistema es la búsqueda de la *sostenibilidad institucional*, evitando el deterioro de las organizaciones y promoviendo en ellas cambios adecuados para ajustarse a necesidades cambiantes en el entorno.

Diríase entonces que el éxito institucional está enmarcado por la doble necesidad de

- a. Producir tecnologías que impacten favorablemente los objetivos globales atribuidos al cambio técnico (eficiencia).

- b. Manejar adecuadamente la organización interna y sus recursos para que los resultados se den (eficacia). Estos temas serán tratados en la siguiente sección.

#### 4. PROBLEMAS, PERSPECTIVAS Y METODOLOGÍAS QUE DEBIERAN INTEGRAR LA AGENDA PARA POSTERIORES ESTUDIOS

En esta sección se intenta proponer un conjunto de variables que, al menos hipotéticamente, pueden estar asociadas a condiciones que garanticen el éxito de una institución de investigación agropecuaria.

En general, como puede apreciarse en el Cuadro 6, se plantean tres niveles de variables que inciden en el éxito o en el fracaso institucional.

Nivel I	Interinstitucional
Nivel II	Sobre la naturaleza y efectos del cambio técnico entregado
Nivel III	Institucional propiamente dicho

Los niveles significan, en síntesis, que el éxito de las instituciones depende en parte del encadenamiento y complementariedad que se establezca entre ellas, del tipo de tecnologías producidas, por cuanto si éstas no corresponden a las necesidades, el impacto será negativo (fracaso), y de condiciones organizacionales internas. A continuación se explica más en detalle esta propuesta.

#### 4.1. Nivel I. Interinstitucional

Si bien los centros internacionales trabajan más en tecnología de carácter básico, los INIA en tecnología aplicada de bienes públicos y la empresa privada en tecnologías cuyos beneficios pueden ser apropiables directamente, existe una interacción y relación de complementariedad entre las tres para el caso específico del sector agropecuario, que incide directamente en el éxito del sistema como un todo y, por consiguiente, en el éxito separado institucional.

En general, puede decirse que el sistema global, del cual los centros internacionales son una parte esencial, está ampliando en forma permanente la frontera del conocimiento con sus investigaciones básicas y con

sus conexiones con los centros especializados y universidades de los países desarrollados.

En Latinoamérica, los INIA no tienen la posibilidad de remplazar esta tarea. En consecuencia, una parte importante del material de trabajo para ellos viene del sistema internacional. Si esta interacción y complementariedad se rompe, la eficiencia del sistema se afecta y repercute en la tarea principal de producir alimentos. Debemos entender que el material biológico mejorado es, generalmente, obtenido del sistema internacional.

En algunos casos, en especial en áreas distintas a la de alimentos, existen recursos importantes para obtener el germoplasma básico, porque muy pocos países tienen la posibilidad de realizar transformaciones y mejoramientos fundamentales en sus bancos de genes.

A su vez, las empresas privadas en la región han trabajado con tecnología aplicada en manejo y prácticas culturales para sus cultivos de interés, pero sólo cuando han obtenido el germoplasma mejorado tanto del sistema internacional como de los INIA.

Por consiguiente, si este recurso mejorado no les es suministrado a las empresas privadas latinoamericanas por el sistema, pocas son las probabilidades de mantener y, aún, mejorar rendimientos en cultivos claves como arroz, maíz, trigo, papa, soya, sorgo y pastos, entre otros.

Algo diferente ocurre con la empresa privada de países desarrollados, la cual está desarrollando investigación y produciendo en forma acelerada tecnología en los campos de insumos, maquinaria y en materiales genéticos de especies seleccionadas. En estos casos, los sistemas nacionales de investigación actúan como importadores y adaptadores de estas tecnologías y mantienen una importante dependencia.

Esta interacción puede ser conocida, pues en casos de éxito en la producción es relativamente fácil identificar el *pedigree* de los materiales que se siembran.

Mientras los INIA trabajen dentro del campo de especialización prioritario de fitomejoramiento, esta situación de complementariedad influirá decididamente en el éxito de su trabajo.

Igual sucede en los casos de empresas privadas asociadas a agremiaciones de productores, no obstante que éstas están muy interesadas en participar directamente en investigaciones que vayan más allá de la obtención de variedades mejoradas, siempre y cuando respondan a intereses y necesidades reales y tengan un período de maduración corto.

Algo diferente ocurre con las instituciones de investigación que trabajan en los campos de insumos y maquinaria, las cuales, ciertamente,

no están muy representadas en el mapa institucional latinoamericano, con excepción de algunas que trabajan como empresas satélites de países desarrollados.

Además del nivel de complementariedad entre Latinoamérica y el sistema internacional debe agregarse el nivel de complementariedad entre los países de la región, el cual comienza a tener importantes proyecciones y podría, en parte, suplir algunas deficiencias u omisiones que puedan presentarse en el sistema internacional derivado de los países desarrollados, en especial en campos diferentes a alimentos básicos, por ejemplo, en productos tropicales con posibilidades de exportación.

En síntesis, como no existe autarquía tecnológica, la interacción entre los componentes institucionales del sistema es una de las claves del éxito institucional.

## **4.2. Nivel II. Sobre la naturaleza y efectos del cambio técnico entregado**

En este nivel se quiere resaltar que el éxito de las instituciones de investigación está íntimamente ligado a la adecuabilidad de la tecnología producida. Un cambio técnico que no responda a las necesidades por las que fue solicitado, estará llevando a un fracaso institucional. La adecuabilidad de la tecnología se puede medir a su vez en tres niveles.

### **4.2.1. *Por su contribución a las metas globales de crecimiento económico***

Es un tema ligado al valor del excedente económico generado y al efecto agregado que puede tener el cambio técnico producido sobre la asignación y uso de los recursos nacionales. Si ese cambio no produce un excedente económico considerable para el país, y si además lleva a utilizar más abundantemente los recursos escasos y más costosos, y viceversa, podrá considerarse como un fracaso.

Existen algunas evidencias a nivel agregado para decir que si bien el cambio técnico ha hecho una contribución importante desde el punto de vista económico en la región, ha producido una relativa regresión en cuanto a la reasignación de recursos productivos, por cuanto, en general, ha propiciado el uso más intensivo del capital (más costoso) a ex-

piensas de una sustitución de la mano de obra, factor relativamente abundante en la región.

A su vez, comienza a plantearse la presencia en estos años de una situación de estancamiento tecnológico en el sector agropecuario, en gran parte atribuida al ocaso o fatiga institucional de los INIA.

Este aparente fracaso institucional en la década de los años ochenta y comienzos de los noventa podría acentuarse si el perfil de los INIA cae por debajo del nivel de actuación institucional de los centros internacionales y la empresa privada latinoamericana, o sea, a un nivel en el cual no podrían darse las complementariedades institucionales anunciadas en el Nivel I.

#### *4.2.2. Por las metas globales de equidad*

En general, se dice que la tecnología produce buenos resultados si hace contribuciones a las metas de equidad, en el sentido de propiciar una mejor situación para las clases menos favorecidas. De igual manera, puede interpretarse esta afirmación en el sentido de que el cambio técnico debe producir una adecuada distribución de sus beneficios entre los diferentes actores sociales que participan en él. Así, por ejemplo, si el cambio técnico rebaja la participación de la mano de obra o de los productores, tendría un relativo fracaso en términos de su contribución a las metas de equidad.

Sobre este aspecto se han hecho algunos trabajos que indican, en general, una disminución en la participación de los productores agropecuarios en el excedente económico generado por la tecnología.

Entonces, la medida del éxito o fracaso institucional a este nivel estará en gran parte determinado por lo que se entienda por equidad.

#### *4.2.3. En cuanto a la cuestión de la sostenibilidad de la producción y la conservación de los recursos naturales*

De nuevo, se quiere señalar en este nivel el hecho de que si la tecnología generada desmejora la sostenibilidad y conservación, como parece estar ocurriendo, estaría reflejando un relativo fracaso. A este respecto existen también bastantes evidencias como para hablar más de un fracaso que de un éxito.

### 4.3. Nivel III. Institucional propiamente dicho

En este nivel se citan 16 variables que podrían tener una relación causal con situaciones de éxito o de fracaso institucional. Para ello se han dividido en dos grandes grupos: el primero de ellos, variables que tienen relación con el entorno o ambientes de la institución; el segundo, variables de carácter interno ligadas al manejo, organización y políticas de la institución.

#### 4.3.1. *En relación con el entorno institucional*

##### *Políticas sustentadoras o desestabilizadoras*

Se refiere en general a las políticas gubernamentales las cuales, aunque en muchas oportunidades no tengan en cuenta directamente y en forma planeada su efecto sobre las instituciones de investigación, sí actúan sobre ellas, especialmente afectando el volumen y asignación de los recursos para investigación y transferencia de tecnología, así como las características de la organización, sus funciones y sus objetivos.

Existen evidencias en el sentido de que una política de apertura económica y de exportaciones tiende a favorecer la investigación y recursos para productos que pueden ser exportados.

##### *Situación de recursos de quien apoya*

Sin importar la naturaleza jurídica de la institución, si la fuente de recursos de quien financia se restringe, automáticamente se afecta la capacidad de investigación de la institución. En estos últimos años, la crisis de la deuda externa y la aplicación de los programas de ajuste macroeconómico han introducido crecientes dificultades presupuestales en los INIA latinoamericanos.

##### *Capacidad de desarrollar mecanismos de vinculación tecnológica con el entorno*

Todas las tecnologías requieren, en mayor o menor grado, de una etapa de multiplicación masiva para llegar a los productores. En el caso de las

semillas, por ejemplo, existe una industria latinoamericana capaz de realizar en forma muy eficiente esta tarea.

En cuanto a otros tipos de tecnología, sin embargo, en especial aquellas que tienen características de bienes no públicos o apropiables, falta mucho por hacer. Si las instituciones de investigación no pueden desarrollar estas articulaciones pueden llegar a un fracaso, sencillamente porque la tecnología no puede llegar al productor.

### *Capacidad de desarrollo de estrategias para captar aliados y socios*

En general, las instituciones de investigación, cuando son apoyadas por los gobiernos, desarrollan un mecanismo, inconsciente o consciente, de autosubsistencia y desestiman aquellas actividades encaminadas a captar aliados. Estos mecanismos son más fuertes cuando la situación de recursos es mejor. Sin embargo, cuando la situación cambia, se presenta en forma afanosa la necesidad de tener aliados que defiendan la institución y a veces es demasiado tarde. Todas las instituciones de investigación deben tener aliados, y entre más cerca estén éstos de los productores y del gobierno, mejor.

Además de los aliados, existe la necesidad de tener socios porque en una institución de investigación existe una serie de acciones que no pueden ser desarrolladas en forma autónoma. Estas acciones tienen que ver con etapas previas al desarrollo mismo de la tecnología, como capacitación y transferencia horizontal de conocimientos por parte de las instituciones de investigación complementarias o con actividades ligadas al desarrollo del producto tecnológico.

Una falencia en cualquiera de los casos aproximaría a la institución a un fracaso. Toda la metodología de los *joint ventures* representa una modalidad exitosa de asociación.

Las modalidades de asociación son también eficaces cuando los recursos de la institución disminuyen. Por ejemplo, si los recursos de operación de una institución nacional representan un 30% del costo de investigación total, la modalidad de asociación podría dirigirse, en primer lugar, a buscar quién aporte los recursos operativos menos costosos o a contratar la capacidad de investigación de otras instituciones, dedicando la mayoría de los recursos a ello. En este último caso, la contratación podría multiplicar cinco o seis veces la capacidad de obtener resultados, dependiendo del tipo de institución con la que se haga el acuerdo.

Internacionalmente, el asocio entre países en tareas de investigación es un buen ejemplo de utilización adecuada de recursos escasos que, además, tiende a mejorar los parámetros de equidad entre los países.

### *Control social al interior de las instituciones*

Esta variable significa la participación directa, con poder de decisión, de los usuarios de las instituciones de investigación al interior de las mismas. Podría decirse que las instituciones que permitan un mayor control social estarán siempre más cerca del éxito, por cuanto estarán respondiendo más certeramente a las necesidades de sus usuarios.

Existen unos cuantos casos de entidades de investigación en los cuales se han creado consejos de productores (no asesores, sino con carácter decisorio) en los centros y estaciones experimentales que tienen como función central la aprobación de los planes de investigación, lo cual implica participación directa en decisiones sobre asignación de recursos.

En otros casos es posible encontrar situaciones en las cuales quienes forman parte de los organismos de dirección (juntas y consejos directivos centrales y regionales), simplemente representan a otras organizaciones estatales mas no a los productores (mecanismos sólo de coordinación burocrática).

A manera de anécdota, he conocido recientemente el caso de una unidad regional de transferencia de tecnología en la cual uno de los miembros del consejo directivo era un representante del sistema bancario regional, y de un total de 10 miembros, sólo tres eran representantes de los productores. Obviamente, en las reuniones del consejo poco se podrá hablar de las necesidades de los usuarios directos.

### *Asignación a complejos institucionales*

Se quiere subrayar en esta variable que en los casos en los que las organizaciones de investigación pertenecen a complejos institucionales más amplios, las probabilidades de supervivencia y éxito son mayores.

Se puede ejemplificar esta situación con los casos de investigación en café y caña de azúcar en Colombia, en los cuales las unidades de estudio obedecen a un sistema complejo de relaciones que aseguran desde la producción hasta la comercialización del producto.

### *Tamaño del país y volumen económico de la actividad*

Como se dijo al comienzo, parecen existir más posibilidades de consolidar esfuerzos exitosos de investigación en países de mayor tamaño y volumen económico de las actividades específicas.

Existen varios trabajos desarrollados por especialistas en los que se demuestra que el equipo mínimo de investigación para un cultivo en países centroamericanos supera varias veces la capacidad de financiamiento del cultivo en cuestión, en caso de que los productores estén dispuestos a aportar el 1% del valor de su producto a la investigación. En estos casos, los modelos sustentadores como el modelo fundación adquieren mayor importancia, como también los mecanismos de asocio ejemplificados en los centros regionales de investigación (Catie y Cardi) y en los programas regionales cooperativos de investigación.

Esta variable puede llevar a la necesidad de explicar que las regiones, en función de su tamaño y capacidad económica, deben diseñar políticas de investigación y tipos de instituciones diferentes al promedio encontrado en Latinoamérica.

### *4.3.2. En relación con la organización*

#### *Capacidad de retener recursos calificados*

La capacidad de retención de los recursos humanos calificados está asociada con el logro de los resultados significativos y con una mayor eficiencia en el uso de los recursos. A mayor rotación en el inventario de especialistas, mayores retardos en la producción de resultados y mayores costos de investigación.

Esta variable ha sido muy significativa, especialmente en algunos períodos, para instituciones de investigación importantes en la región y existe muy buena información sobre su evolución en el tiempo. Se necesitan desarrollar estudios de casos específicos que muestren en forma detallada los costos institucionales debido a las altas tasas de migración o al retiro de especialistas y corregir las causas del fenómeno.

#### *Calidad de los recursos humanos*

En general, tecnologías de calidad requieren recursos humanos calificados. Dado el tipo de tecnologías en que prioritariamente trabajan las

instituciones de investigación, se considera absolutamente necesario el contar con especialistas de alto nivel. Existen algunas evidencias al respecto, siempre considerando que la evaluación de esta variable en relación con el éxito institucional debe considerar el período normal de maduración de las investigaciones.

### *Capacidad de adaptación a los cambios en el entorno*

En esta variable se plantea que si la institución se adapta a las nuevas necesidades que surgen en su entorno, tendrá mayores probabilidades de éxito. Por lo general, en el caso de la investigación, estos cambios en las necesidades no son bruscos, sino que forman parte de un proceso que puede seguirse en el tiempo.

A su vez, se hace énfasis en que respuestas rápidas a cambios políticos pueden producir inconvenientes importantes a las instituciones y, por lo tanto, introducir debilidades en su eficacia.

### *Capacidad de superación de resistencias institucionales internas al cambio*

Existen casos de instituciones que desean cambiar pero que no lo pueden hacer porque internamente se han desarrollado mecanismos formales e informales para evitar que el cambio se produzca. Se puede decir incluso que los cambios, en algunas oportunidades, se anuncian y promocionan a nivel directivo pero en su operación las instituciones permanecen intactas.

Si las instituciones no desarrollan formalmente mecanismos para obviar estas resistencias, su capacidad de adaptación puede verse afectada y, por consiguiente, las probabilidades de un fracaso pueden incrementarse.

Cambios en estrategias y prioridades que no estén acompañados de decisiones internas fuertes y coherentes con las nuevas orientaciones, generalmente terminan en resultados insignificantes. Por ejemplo, si los nuevos énfasis requieren una modificación en la estructura y especialización de los recursos humanos, y esta modificación no se hace, puede adivinarse un revés importante.

### *Grado de complejidad y cobertura en objetivos y usuarios*

Se plantea en esta variable que instituciones con objetivos y clientelas múltiples tienen mayores dificultades de operación, mayores niveles de competencia interna por recursos y mayores probabilidades de conflictos, lo cual limita a su vez las posibilidades de éxito.

Es común encontrar instituciones que tienen al mismo tiempo funciones de promoción y de control, que se autoprotegen o se autolimitan en sus ejecutorias. La separación de funciones se impondría en estos casos.

### *Límites al crecimiento vertical y horizontal*

Parece ser que instituciones con mandatos cerrados, que no permiten ampliaciones en lo mismos, tienen mayores ejecutorias que aquellas instituciones que en forma más o menos permanente están ampliando el número de programas por desarrollar y la cobertura de los mismos.

El caso de los INIA es muy claro en este sentido, hasta llegar a una situación en la que se ha multiplicado varias veces el número de programas, regiones y problemas por entender a un ritmo mayor que el del crecimiento de los recursos, llevando a un cuello de botella y a un debilitamiento creciente en la capacidad de operación.

### *Balance de esfuerzos entre generación y transferencia de tecnología*

Siempre que se hace un buen balance entre los recursos para investigar y los recursos para desarrollar y transferir la tecnología se obtienen buenos resultados. En muchas instituciones de investigación se presenta un desbalance, pues por lo general los recursos que van al financiamiento de la investigación son mayores que los que se requieren para desarrollar y transferir las innovaciones tecnológicas.

Adicionalmente debe comentarse que, en parte, esta situación se presenta porque existe una importante desarticulación entre investigadores y extensionistas, o transferidores, como se les llama últimamente, lo cual ha incidido en que, para esta última actividad, se asignen menos recursos. Pareciera que se obtienen mejores resultados en los casos en que existe unidad de mando para estas dos actividades.

Esta situación hace posible encontrar sorpresas en los centros experimentales, en el sentido de que se tienen excelentes resultados que no han sido entregados a la sociedad ni han sido siquiera conocidos por quienes deben hacerlos llegar al productor.

### *Capacidad de formar y mantener una masa crítica mínima*

En toda actividad se requiere un nivel mínimo para producir resultados. No podremos mover un carro si tiene motor y no llantas. En el caso de la investigación agropecuaria ocurre lo mismo. Existen muchas situaciones en las que la expansión horizontal y vertical de actividades, sumada a la crítica situación de recursos, ha llevado a contar con mínimos de investigación que no permiten obtener resultados.

Por esto planteamos que instituciones con masas críticas adecuadas de recursos pueden lograr mayores éxitos que instituciones que están por debajo de este límite.

En ocasiones, si la situación en una institución en cuanto a masa crítica por debajo de las necesidades es generalizada, la decisión de reasignar recursos y cerrar algunas actividades puede producir mejores resultados que no hacer nada.

### *Estabilidad organizativa en objetivos, equipo directivo y recursos humanos especializados*

La investigación es una actividad a largo plazo y, como tal, requiere de estabilidad para el logro de sus objetivos. Es por ello que se cree que frecuentes modificaciones en los objetivos y organización institucional, sumados a cambios en los equipos directivos y de recursos humanos, pueden llevar a un fracaso. Se plantea entonces que un grado relativo de estabilidad es un prerequisite para tener éxito en investigación.

## ANEXO

**CUADRO 1**

NÚMERO DE INVESTIGADORES CAPACITADOS EN POSGRADO (M.Sc. Y Ph.D.) ENTRE 1960 Y 1978 PARA LOS CASOS DEL INTA EN ARGENTINA, EL ICA EN COLOMBIA Y LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA EN PERÚ

País	Personal capacitado en posgrado			Costo en dólares*		
	M.Sc.	Ph.D.	TOTAL	País	USA	TOTAL
Argentina	84	27	111	3.7	3.6	7.3
Colombia	175	93	268	11.6	7.1	18.7
Perú	89	30	119	-	-	-
TOTAL	348	150	498	15.3	10.7	26.0

\* Datos expresados en millones de dólares corrientes de cada año.

Nota: Si para el caso del Perú se asumen costos promedio equivalentes a los de Colombia, el total de inversión en capacitación sería de 8.2 millones de dólares, de los cuales el gobierno peruano aportó el 6.3%. Nótese cómo estos porcentajes de financiación varían sustancialmente entre países.

Fuente: Ardila, Trigo, Torres *et al.*, *Sistemas nacionales de investigación agropecuaria en América Latina: análisis comparativo de los recursos humanos en los casos del INTA, el ICA y la Universidad Nacional Agraria La Molina, IICA*, documento Protaal, No. 47, Bogotá, febrero, 1980.

**CUADRO 2**

INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA EN AMÉRICA LATINA

País	Nombre	Sigla	Año creación
Argentina	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	INTA	1957
Ecuador	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	Iniap	1959
Venezuela	Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria	Fonaiap	1961
México	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	INIA	1960
Perú	Servicio de Extensión y Promoción Agropecuaria	SIPA	1963
Colombia	Instituto Colombiano Agropecuario	ICA	1963
Chile	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	INIA	1964
Brasil	Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria	Embrapa	1973

Fuente: M. Piñeiro y E. Trigo, *Cambio técnico en el agro latinoamericano: situación y perspectivas en la década de 1980*, IICA, San José, Costa Rica, 1983.

**CUADRO 3**  
**CENTROS INTERNACIONALES DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA**  
**APOYADOS POR EL GRUPO CONSULTIVO DE INVESTIGACIÓN**  
**AGRÍCOLA, Cgiar**

Sigla y año fundación		Nombre	Situación geográfica	Programas que desarrolla
IRRI	1960	International Rice Institute	Los Baños, Filipinas	Arroz y sistemas basados en arroz
Cimmyt	1966	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo	México, DF	Maíz, trigo, cebada, triticale
IITA	1967	International Institute of Tropical Agriculture	Ibadan, Nigeria	Sistemas agrícolas, maíz, arroz, ñame, yuca, batata, soya, caupí, frijol, lima
CIAT	1968	Centro Internacional de Agricultura Tropical	Cali, Colombia	Frijol, arroz, yuca, pastos tropicales
CIP	1971	Centro Internacional de la Papa	Lima, Perú	Papa
Warda	1971	West African Rice Development Association	Monrovia, Liberia	Arroz
Icrisat	1972	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics	Hyderabad, India	Garbanzo, <i>pigeonpea</i> , millo, sorgo, maní, sistemas de producción
Ilrad	1973	International Laboratory for Research on Animal Diseases	Nairobi, Kenia	Trypanosomiasis, theileriosis
Ibpgrr	1974	International Board for Plant Genetic Resources	Roma, Italia	Recursos genéticos
ILCA	1974	International Livestock Center for Africa	Addis Abeba, Etiopía	Sistemas producción animal
Ifpri	1975	International Food Policy Research Institute	Washington, EE.UU.	Política alimentaria
Icarda	1976	International Center for Agricultural Research in the Dry Areas	Aleppo, Siria	Sistemas agrícolas, trigo, cebada, triticale, lenteja, garbanzo, forrajes
Isnar	1980	International Service for National Agricultural Research	La Haya, Holanda	Investigación agrícola nacional

**Fuente:** J. G. Crawford, *Development of the International Agricultural Research System: Resource Allocation and Productivity in National and International Agricultural Research*, Ed. Thomas Arndt, Dana Dalrymple and Vernon Ruttan, University of Minnesota Press, 1977.

**CUADRO 4**  
**ALGUNOS CENTROS INTERNACIONALES DE INVESTIGACIÓN**  
**AGRÍCOLA NO AFILIADOS AL GRUPO CONSULTIVO Cgiar**

Sigla y año fundación	Énfasis	Situación geográfica
Icipe 1970	Fisiología y ecología de insectos	Nairobi, Kenia
Avrdc 1972	Vegetales tropicales	Shenhua, Taiwan
Aclarm 1973	Recursos de vida acuáticos	Manila, Filipinas
Intsoy 1973	Soya	Urbana, Illinois, USA
IFDC 1974	Fertilizantes	Shoals, Alabama, USA
Icraf 1978	Agroforestería	Nairobi, Kenia
IIMI 1984	Manejo de riego	Kandy, Sri Lanka
Ibsram 1985	Suelos	No tiene sede fija
Inibap 1985	Mejoramiento plátano y banano	No tiene sede fija

Fuente: Vernon Ruttan, "Designing a Global Agricultural Research System", en *Quarterly Journal of International Agriculture*, Vol. 26, No. 3.

**CUADRO 5**  
**CENTROS REGIONALES DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA**  
**VINCULADOS A LATINOAMÉRICA**

Nombre	Programas que desarrolla
Catie, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (localizado en Turrialba, Costa Rica)	— Mejoramiento de cultivos tropicales — Producción y desarrollo agropecuario sostenido — Manejo integrado de recursos naturales — Programa de posgrado
Cardi, Caribbean Agricultural Research Institute (localizado en Santa Agustina, Trinidad)	— Programa de producción vegetal — Programa de producción animal — Programa de adaptación y transferencia tecnológica

Fuentes: Catie, *Informe de la revisión externa de los programas del Catie*, agosto, 1990.

Cardi: Derrick, "Mecanismos para la generación y transferencia de tecnología: la experiencia del Cardie", en *Retos para la Investigación y la Extensión Agropecuaria en América Latina y el Caribe*, seminario internacional organizado por Ifard-LAC, Córdoba, Argentina, septiembre, 1989.

**CUADRO 6**  
**VARIABLES HIPOTÉTICAMENTE ASOCIADAS**  
**CON EL ÉXITO O FRACASO INSTITUCIONAL**

---

NIVEL I. INTERINSTITUCIONAL (Relaciones horizontales de complementariedad)

NIVEL II. NATURALEZA Y EFECTOS DEL PRODUCTO TECNOLÓGICO ENTREGADO

NIVEL III. INSTITUCIONAL

**A. EN RELACIÓN CON EL ENTORNO INSTITUCIONAL**

- Políticas sustentadoras o desestabilizadoras
- Situación de recursos de quien apoya
- Capacidad de desarrollar mecanismos de vinculación tecnológica con el entorno
- Capacidad de desarrollo de políticas para captar aliados y socios
- Adscripción a complejos institucionales
- Tamaño del país y volumen económico

**B. EN RELACIÓN CON LA ORGANIZACIÓN**

- Capacidad de retener recursos calificados
  - Calidad de los recursos humanos
  - Capacidad de adaptación a cambios de entorno
  - Capacidad de superar resistencias internas al cambio
  - Grado de complejidad y cobertura de objetivos y usuarios
  - Límites al crecimiento horizontal y vertical
  - Balance de esfuerzos entre generación y transferencia
  - Capacidad de formar y mantener masa crítica mínima
  - Estabilidad organizativa en objetivos, equipo directivo y recursos humanos especializados
-

## CAPÍTULO 3.

# INVESTIGACIÓN EN SALUD EN AMÉRICA LATINA

José Gabriel Carrasquilla Gutiérrez\*

### INTRODUCCIÓN

La investigación contribuye de una manera muy importante al desarrollo. El apoyo a la investigación debe orientarse hacia el logro de un desarrollo autosostenido por lo cual el fortalecimiento institucional se convierte en una estrategia mucho más importante que la sola financiación de proyectos específicos.

Para describir y proponer alguna metodología de trabajo sobre los factores de éxito o fracaso de la investigación en América Latina es importante definir lo que es investigación en salud, describir el panorama de salud de América Latina y entenderla en un contexto integral y no sólo como algo que se debe recuperar cuando se padece una enfermedad.

Según la Comisión de Investigación en Salud para el Desarrollo, investigación se entiende como la "generación de nuevo conocimiento, usando el método científico para identificar y enfrentar los problemas de salud".

La investigación debe orientarse hacia un mejor nivel de salud. El resultado final se mide en indicadores de morbilidad o mortalidad en una población. El panorama de la situación de salud en América Latina, teniendo en cuenta estos indicadores, es complejo debido a la transición epidemiológica en nuestros países, que varía por regiones, y aun, por grupos sociales.

La situación de salud en América Latina ha tenido una fase de transición que contrasta con la de los países del mundo desarrollado y con los países africanos y asiáticos.

\* Jefe de salud de la Fundación para la Educación Superior, FES, Cali, Colombia.

Por un lado, existen las zonas marginadas de las grandes ciudades y las áreas rurales dispersas donde persisten altas las tasas de mortalidad, en particular entre la población infantil menor de cinco años. Las enfermedades más frecuentes son diarrea, infección respiratoria aguda, multiparasitismo intestinal, malaria, tuberculosis y, en general, las llamadas enfermedades del subdesarrollo.

Por otro lado, las áreas urbanas tienen cada vez mayor frecuencia de enfermedades crónicas como hipertensión, diabetes o cáncer, que en muchos países de la región ya han pasado a estar entre las primeras causas de mortalidad.

Finalmente, las grandes ciudades de América Latina están enfrentando los mismos problemas de los centros urbanos del mundo desarrollado: violencia, accidentes, drogadicción, enfermedad mental, depresión. Si se hace difícil establecer prioridades para asignar recursos en salud, también lo será entonces asignar recursos a la investigación en esta área.

Si, como se anotó arriba, la investigación debe responder y resolver los problemas concretos de salud, se requiere una clara definición de políticas nacionales y de mecanismos que permitan y faciliten la realización de la actividad científica. Los problemas son numerosos y complejos y tienen interrelación con otros sectores del desarrollo como la producción de alimentos, la infraestructura de los servicios públicos y la prestación misma de la asistencia médica.

En general se mira la salud, y en particular el estado de salud del individuo, como algo divisible en compartimentos mutuamente excluyentes, en lugar de mirarse, como lo anota Roberts, en un *continuum multidimensional*. Este enfoque de la salud determina también el enfoque de la investigación y, como se describe más adelante, de las instituciones de investigación en salud, ya que sus diferentes etapas de desarrollo se han caracterizado por su concentración en problemas específicos. La investigación debe tener en cuenta los aspectos biológicos, sociales y culturales del proceso de salud-enfermedad.

El estado en que se encuentren el individuo y la comunidad está influenciado por las actividades y omisiones en muchos otros sectores. A medida que se conoce más acerca de la enfermedad, se identifican nuevos factores sociales, culturales, de comportamiento, económicos y ecológicos que inciden en el estado de salud, lo cual aumenta la complejidad para la orientación de la investigación en este campo.

Según lo afirmado por Caldwell y Caldwell, es cada vez más evidente que factores sociales como el nivel de educación, la posición de la

mujer y su capacidad para solicitar equidad en el tratamiento están más relacionados con la disminución de la mortalidad que el presupuesto de salud, el número de médicos, la cantidad de hospitales y otros indicadores de este orden.

Los determinantes de la enfermedad son cambiantes. Deben tenerse en cuenta factores demográficos de singular importancia. Por ejemplo, la población menor de cinco años en Latinoamérica crecerá en un 2% entre 1985 y 2015, a diferencia de países asiáticos o africanos cuya población menor de cinco años crecerá en proporciones sensiblemente mayores. De manera que las prioridades de investigación en salud deberán ir cambiando, de los problemas más importantes de la población materno-infantil hacia los de una sociedad con composición por edad diferente a la actual.

El enfoque de la prestación de los servicios de salud marcará la pauta de la investigación. Ésta deberá dar herramientas para satisfacer la demanda, para resolver el problema del paciente en términos de diagnóstico, de tratamiento y de rehabilitación. Los indicadores de salud son un reflejo del enfoque de los servicios. La concepción de la salud y de cómo prestar los servicios que las diferentes instituciones ofrezcan influirá en la orientación de la investigación.

## 1. PANORAMA DE LA INVESTIGACIÓN EN SALUD EN AMÉRICA LATINA

La investigación en salud, como en otras disciplinas, ha respondido a los momentos socioeconómicos y a la concepción que se tenga de la salud en un momento determinado.

Es de esperar que el origen, el desarrollo y el fortalecimiento o desaparición de instituciones de investigación en salud hayan sido determinados por los mismos factores que han trazado las pautas para la investigación.

Juan César García afirma que “los cambios en las instituciones de la salud reflejan los cambios en la estructura social y lo mismo parece ocurrir con la investigación científica en salud”.

De esta manera se pueden describir tres etapas en el desarrollo de la investigación en salud en América Latina.

### 1.1. Etapa de finales del siglo XIX y primera parte del siglo XX

De 1880 a 1930 surge la investigación bacteriológica y parasitológica ligada a los problemas de la producción agroexportadora, que se caracteriza por investigar principalmente en el campo de la higiene, con el auspicio del Estado.

Es en este período cuando surgen las primeras instituciones de investigación en salud. Son, en su mayoría, de origen estatal y orientadas hacia la bacteriología, la parasitología y la producción de vacunas y sueros que se utilizaban para las enfermedades más frecuentes de la época, tanto en el hombre como en especies de importancia pecuaria (Cuadro 1).

Muchas de estas instituciones se crean sobre modelos de instituciones europeas y, en particular, del Instituto Pasteur. En ellas se concentra cierto número de profesionales que adelantan actividades de investigación, de diagnóstico y de producción de sueros y vacunas.

El análisis de la investigación en salud durante esta época permite establecer una primera aproximación a lo que constituiría un conjunto de factores de éxito institucional en América Latina:

Los determinantes que parecieran crear las posibilidades o condiciones para el desarrollo científico son: grado de desarrollo de la producción agroexportadora y control del poder estatal por el grupo que genera este tipo de producción y que impulsa las investigaciones que requieren sus intereses económicos. Así, los países que primero crean instituciones de investigación en salud en América Latina son también los primeros donde los agroexportadores habían logrado el control del Estado: Argentina, Uruguay, Brasil y Chile (*Sustainability of Development Programs: a Compendium of Donor Experience, AID, Washington, 1988*).

De manera que se convierte en factor de primer orden el dar respuestas a problemas urgentes que afectaban la producción agropecuaria y eran la vía mediante la cual se obtenían recursos para adelantar la investigación. Esto permite ver que el origen y desarrollo de las instituciones se daba más como una respuesta a las necesidades del momento que a la iniciativa del investigador por desarrollar una línea de trabajo en el campo científico de su interés.

Es interesante anotar que en esa primera etapa sólo en Argentina surgen dos instituciones con orientación diferente a la parasitología y microbiología que caracterizan la época: el Instituto de Fisiología y el Instituto de Cáncer. El primero alcanzó un gran éxito como quiera que

su fundador y director por muchos años ganó el Premio Nobel de Medicina en 1947.

El desarrollo de instituciones de salud en Centroamérica no se consolida durante la primera parte del siglo XX. A finales de los años treinta, la Fundación Rockefeller hace importantes aportes a estos países para el desarrollo de instituciones de investigación, producción y servicios de diagnóstico.

## **1.2. Etapa comprendida entre 1930 y 1950**

En esta época se desarrolla la investigación básica y clínica conectada con el crecimiento hospitalario impulsado por la industrialización.

A partir de 1940 la investigación se concentra mucho más en los grandes hospitales, que es donde se puede investigar con enfermos. Durante esta época la atención en salud se orienta hacia el enfermo. Se preparan muchos profesionales en el exterior, principalmente en Europa, y regresan a sus países para hacer su práctica intrahospitalaria. La investigación se concentra en estas instituciones con una orientación terapéutica y clínica.

## **1.3. Segunda mitad del siglo XX**

A partir de 1960, y especialmente de 1970, renace la preocupación por la medicina tropical, de acuerdo con el nuevo interés por la producción agroganadera y con el recrudecimiento de enfermedades como la malaria, debido al fracaso de los programas de erradicación en el mundo. También se hace énfasis en los estudios sobre los servicios de salud impulsados por la necesidad de racionalizar el sector frente a la disminución de los gastos estatales.

Igualmente, corresponde a esta fase el surgimiento de líneas de investigación con un enfoque más integral de la salud. A finales de la década de los años cincuenta comienzan a presentarse cambios importantes en la educación médica en Latinoamérica, en buena parte liderados por la entonces recién creada facultad de medicina de la Universidad del Valle, en Colombia. La práctica médica, y por tanto la investigación en salud, se desarrollan con un enfoque más integral, teniendo en cuenta factores sociales, culturales y económicos relacionados con la salud. Coincide con este desarrollo la concepción multicausal de la enfermedad, reforzada por

los epidemiólogos norteamericanos de la segunda mitad del siglo XX (Lilienfeld, MacMahon, Rothman, Miettinen).

El surgimiento del Programa Especial para el Entrenamiento e Investigación de Enfermedades Tropicales, TDR, apoyado por la Organización Mundial de la Salud, el Fondo de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Banco Mundial, marca una nueva era en la investigación de enfermedades tropicales en los países en desarrollo.

El TDR fue creado en 1978 con dos objetivos:

- a. Desarrollar métodos preventivos, diagnósticos, terapéuticos y de control de vectores para prevenir, tratar y controlar las enfermedades tropicales más importantes.
- b. Fortalecer la capacidad institucional en aquellos países afectados por las enfermedades tropicales.

Para el fortalecimiento institucional, el TDR tiene como política el asistir a autoridades e instituciones nacionales, de acuerdo con las necesidades de investigación, para mejorar el control de la enfermedad. Se orienta hacia el intercambio y el entrenamiento de científicos y del cuerpo técnico. Hasta 1988, cincuenta instituciones de investigación de países en desarrollo habían recibido apoyo del Programa para actividades de fortalecimiento institucional tales como

- a. Capacitación a científicos del mundo en desarrollo, en universidades de Norteamérica y Europa.
- b. Apoyo financiero para adquisición de equipos, infraestructura y desarrollo de programas de capacitación y de investigación.
- c. Apoyo para salarios de investigadores, costos administrativos y el establecimiento de centros técnicamente calificados para producción de reactivos, procesamiento de datos, etcétera.

La iniciativa y responsabilidad a largo plazo depende de las autoridades nacionales y su grado de compromiso. El principio es, por tanto, ayudar a los gobiernos a hacer entrenamiento, desarrollar investigación para el control de estas enfermedades y establecer redes que sirvan para intercambio. Por esto, al comienzo se orientaron unas pocas instituciones para desarrollarlas y para que más tarde fuesen utilizadas por otras instituciones de la región en la capacitación de sus científicos.

Un hecho importante se registra a finales de la década de los años ochenta en el área de investigación de enfermedades tropicales, el cual

vale la pena resaltar por ser una contribución excepcional al fortalecimiento institucional para la investigación en salud en los países en desarrollo. El TDR y la Fundación Rockefeller lanzan un programa en conjunto mediante el cual el primero apoya instituciones de investigación en enfermedades tropicales en países de América Latina, Asia y África, mientras que la segunda apoya instituciones en los Estados Unidos y Europa para que establezcan relaciones con aquéllas y así desarrollar actividades conjuntas de investigación.

Lo anterior permite establecer *partnerships* Norte-Sur para que las instituciones de países latinoamericanos estén en una relación de igualdad con instituciones de investigación de países económicamente avanzados, permitiendo que aquéllas participen en investigación de avance tecnológico y las últimas en la aplicación de la tecnología desarrollada en las áreas donde existe el problema.

Esta última parte del desarrollo de la investigación se ha orientado a hacer más énfasis en las ciencias sociales y del comportamiento y su relación con el estado de salud del individuo y la comunidad. Aunque hay todavía déficit de investigaciones en estas áreas, ya hay presencia de estos temas en la investigación en salud.

En esta fase se ha vuelto al interés de comienzos de siglo sobre las enfermedades infecciosas más comunes en el mundo en desarrollo. Se ha ampliado su dimensión para tener en cuenta no sólo el microorganismo causante de la enfermedad, sino los diferentes factores que inciden sobre su frecuencia en las poblaciones.

## 2. LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN EN SALUD EN AMÉRICA LATINA

Se ha hecho una descripción muy breve del origen y desarrollo de las instituciones de investigación en salud en Latinoamérica. Como puede verse, existe una gran variedad de enfoques, de instituciones y de problemas que hacen que el campo sea complejo, pero puede intentarse una clasificación, teniendo en cuenta diferentes disciplinas y diferentes objetivos organizacionales para ubicar las instituciones de investigación en salud en nuestra región.

Dentro del contexto latinoamericano, estas entidades pueden clasificarse en diferentes categorías —que no son mutuamente excluyentes, según los diferentes criterios que se empleen—, las cuales se presentan en el Cuadro 2 y se describen a continuación.

## 2.1. Según la naturaleza de la institución

La naturaleza de la institución determina en buena parte el tipo de investigación que realiza. Se puede, en cierta forma, preguntar a qué interés responde para desarrollar sus líneas de trabajo. Mientras que una institución oficial puede determinar más autónomamente sus líneas de investigación, una privada, cuya fuente de financiación sea principalmente extranjera, a menudo tiene que responder a la investigación que apoyan las organizaciones internacionales.

De acuerdo con la clasificación del Cuadro 2, también se pueden hacer subagrupaciones, como instituciones del sector oficial o privado, institutos de prestación de servicios de salud o universidades.

El tipo de naturaleza determinará la dedicación de la institución a la investigación. Algunas tienen la capacidad, y está entre sus objetivos, para dedicarse solamente a la investigación. Tal es el caso de institutos de origen privado y fundaciones.

Otras, además del trabajo científico, prestan servicios de diagnóstico o son centros de referencia. Es el caso de institutos oficiales de investigación. Las universidades, que en principio deben ser instituciones con una producción científica importante, deben dedicar buena parte de su tiempo a las labores académicas.

Las instituciones de prestación de servicios de salud requieren una gran motivación y la iniciativa particular de los investigadores, excepto cuando están vinculadas a alguna universidad.

Las universidades tienen más capacidad de iniciativa para desarrollar líneas de investigación. Es en ellas, por su carácter multidisciplinario, donde se pueden realizar estudios que describan las características de los problemas de salud más frecuentes en un contexto integral, no sólo tomando en cuenta las particularidades biológicas, sino de tipo social, cultural y geográfico. Tienen además una gran capacidad para establecer vínculos con universidades en países con mayor grado de desarrollo, lo cual les permite participar en investigaciones de innovación tecnológica.

Los organismos multilaterales como la Organización Mundial de la Salud y las fuentes de origen gubernamental tienden a prestar más apoyo económico a las universidades para realizar investigación.

Veamos a continuación cómo se describen las diferentes instituciones de investigación en salud según su naturaleza, con base en las características de la institución misma, de su entorno y de las relaciones interinstitucionales.

### **2.1.1. Instituciones oficiales de investigación**

Por lo general, son instituciones de larga trayectoria. Fueron, según el Cuadro 1, las primeras instituciones de investigación en salud creadas en América Latina. Hay instituciones de reciente creación, como el Instituto Nacional de Diagnóstico e Investigación de la Enfermedad de Chagas, Indiech, en Buenos Aires, creado en 1962, o el Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt de Lima, creado en 1968.

Estas instituciones concentran una buena proporción de recursos humanos calificados. Tienen oportunidades de enviar a sus profesionales a prepararse en países desarrollados por el acceso a becas a través de convenios internacionales entre países o relaciones con organismos de ayuda multilateral.

La dedicación de los investigadores vinculados a estas instituciones es, en buena proporción, de tiempo completo, lo cual mejora la calidad de la investigación realizada y la producción científica de los investigadores. Con frecuencia estas instituciones forman sus propios recursos humanos y contribuyen a la formación de investigadores para otras instituciones.

Por ser instituciones de carácter nacional, usualmente centros de referencia de servicios de diagnóstico y de producción de vacunas, sueros y métodos diagnósticos, cuentan con tecnología disponible para la realización de la investigación.

Dependen de presupuestos gubernamentales, lo cual, en muchos casos, facilita la adquisición de tecnologías y equipos pero hacen cambiantes las líneas de investigación. Son característicos de este grupo los institutos nacionales de salud o laboratorios de referencia de ministerios de salud u otras entidades gubernamentales.

Estas instituciones canalizan parte importante del aporte financiero a la investigación en América Latina. En Colombia, por ejemplo, se le destina el 31.1% de los recursos financieros para investigación en salud, aunque tienen el inconveniente, por su carácter oficial, de no contar con mecanismos administrativos ágiles que permitan una buena gerencia de la institución.

### **2.1.2. Universidades oficiales**

Las universidades oficiales concentran una importante proporción de investigadores en las ciencias de la salud. En Colombia, por ejemplo, a estas instituciones pertenece el 75% de los investigadores.

Al igual que los institutos oficiales, las universidades tienen oportunidad de enviar a sus docentes a prepararse en el exterior. Sin embargo, las universidades del Estado tienen menos habilidad para retener sus recursos humanos calificados.

La proporción de investigadores que se dedican por completo a sus actividades científicas es mínima. Generalmente, los profesores universitarios deben dedicar la mayor parte de su tiempo a las tareas académicas, restando así tiempo disponible para la investigación.

El TDR ha dado un importante apoyo para el fortalecimiento institucional de las universidades, tanto para la capacitación de recursos humanos, como para la adquisición de equipos y para el desarrollo de infraestructura. También ha sido importante en este programa el apoyo específico a proyectos de investigación en universidades, como un complemento del fortalecimiento institucional para desarrollar capacidad investigativa en los científicos entrenados en el exterior.

Un importante componente de investigación es el área clínica, debido a que con frecuencia las universidades están vinculadas a hospitales en donde se realiza el entrenamiento en pre y posgrado, no sólo en medicina, sino en otras ciencias de la salud. Las universidades oficiales tienen más componente de investigación en áreas sociales, etnomedicina o epidemiología que los institutos oficiales de investigación como en el caso de los institutos oficiales, las universidades dependen de presupuestos nacionales, aunque la ayuda estatal internacional ha sido muy importante en Latinoamérica. En Colombia, las universidades tienen el 78% de los proyectos de investigación y el 46% de los recursos financieros para investigación en salud, como puede observarse en el Cuadro 3. La distribución de los investigadores y de los recursos financieros para la experimentación se concentra en las universidades públicas e instituciones oficiales. La dedicación de tiempo del investigador es mayor en éstas que en aquéllas, en donde la vinculación es generalmente parcial.

### 2.1.3. *Universidades privadas*

Una menor proporción de investigadores en salud está más vinculada a las universidades privadas que a las oficiales. Además, la proporción de sus docentes con posgrados es menor, como también lo es la de investigadores dedicados de tiempo completo a sus actividades científicas. Participan en la formación de recursos humanos en salud

y tienen programas de posgrado, pero en menor proporción que las universidades estatales.

Debido a la orientación de la educación médica en la década de los años ochenta, dar un entrenamiento menos especializado e ir con estudiantes de ciencias de la salud a los niveles primario y secundario de atención, las universidades privadas han aumentado su interés por la investigación relacionada con aspectos socioculturales o de saneamiento básico. Además, desarrollan con frecuencia investigación en sistemas de prestación de servicios, eficiencia administrativa de hospitales y otros aspectos relacionados con la gestión en este sector.

#### 2.1.4. *Institutos privados y fundaciones*

Tienen menos recursos humanos que las instituciones oficiales, pero pueden tener mayor capacidad de retener a sus investigadores. Éstos son, en su mayoría, de tiempo completo, lo cual mejora la calidad de la investigación en las instituciones.

Estas organizaciones tienen acceso a tecnología avanzada para realizar investigación y a menudo cuentan con equipos disponibles para tal efecto. Por sus vínculos con entidades internacionales, a las cuales a menudo representan, y por sus fuentes de financiación de origen externo, pueden contar con tecnología actualizada.

La disponibilidad de recursos financieros, que puede ser una ventaja para desarrollar investigación de punta, puede ser también una limitante, ya que tiende a orientar la investigación que se debe realizar y por tanto limita las iniciativas de los investigadores y la búsqueda de soluciones a problemas locales.

Por lo general, son instituciones bien administradas en las cuales la eficiencia les permite una mejor utilización de sus recursos. Tienden a buscar mecanismos de autosostenimiento, lo cual les da mayor estabilidad administrativa y es frecuente la asociación estrecha con organismos internacionales con los cuales establecen convenios de colaboración.

Tienen juntas directivas en las que participan empresarios y gerentes que contribuyen a la buena práctica administrativa. Además, ellos son un contacto con el medio ambiente externo, lo que les permite tener acceso a diferentes fuentes de financiación.

### **2.1.5. Instituciones de prestación de servicios**

No hay estímulos para los investigadores en estas instituciones y el desarrollo de investigación depende casi con exclusividad del interés y motivación personal del investigador. No tienen estas instituciones la cultura de investigación, el reconocimiento a la labor científica y sistemas de incentivos y motivación a nuevos investigadores.

Los recursos humanos dedicados a investigación y los recursos financieros para este fin son muy escasos. Orientan su investigación hacia las áreas clínicas o de tratamiento para responder a la demanda de sus pacientes. Sin embargo, se orientan poco hacia otros problemas inherentes a estas instituciones, como su administración o mejoramiento de la gestión. Sus fuentes financieras para la investigación son escasas ya que, por lo general, los presupuestos son rápidamente consumidos en la prestación de servicios.

## **2.2. Según el tipo de investigación que realizan**

Las instituciones de investigación en general y de salud en particular pueden dividirse en dos grandes grupos, teniendo en cuenta los aspectos de la investigación que quieren desarrollar, las características particulares de la pregunta que quiere resolverse y el tipo de conocimiento que quiere generarse.

En términos muy generales podrían clasificarse en dos grandes grupos según se orienten

- a. A resolver aspectos tecnológicos o metodológicos fundamentales. Esto se puede hacer en cualquier parte del mundo siempre y cuando existan los recursos necesarios.
- b. A realizar investigación acerca de los aspectos ecológicos, epidemiológicos y sociales de la salud y la enfermedad, de la aplicación de nuevo conocimiento y de la implementación y evaluación de las posibles intervenciones que sean beneficiosas. Esta última debe desarrollarse en países o en áreas geográficas pequeñas, donde exista el problema.

Se dijo antes que la investigación es un requisito para el desarrollo. El objetivo de la investigación en salud es mejorar el estado de salud de la comunidad. En América Latina, el panorama de los problemas de

salud es muy complejo porque tiene simultáneamente diferentes prioridades que enfrentar. Las instituciones de investigación en esta área se deben orientar a estudiar los diferentes tipos de problemas (enfermedades tropicales, cáncer, enfermedades cardiovasculares o de transmisión sexual) utilizando diferentes metodologías (epidemiología, sociología, ciencias básicas).

Veamos brevemente el tipo de investigación que se adelanta en Latinoamérica para ubicar las diferentes instituciones que se pueden clasificar por el tipo de problema o por la metodología que utilizan.

Entre 1.725 investigadores de once países latinoamericanos (citado por Duarte), un 38% se dedicaba a ciencias básicas, 36% a las especialidades clínicas y sólo 16% a la salud pública. Esta última incluye epidemiología y administración de servicios de salud. De estos datos se puede inferir que los investigadores latinoamericanos no estaban orientando la investigación a describir los problemas más frecuentes de salud en su medio y a buscar alternativas de solución para mejorar la prestación de los servicios. Éstas son dos áreas de la investigación que les corresponden a los países que tienen el problema.

En un reciente estudio del CEDE, organismo de la Universidad de los Andes, en Colombia, sobre el estado del arte de la investigación en salud en las zonas de trópico húmedo de Colombia, Ecuador y Perú, se mostró que el 43% de las investigaciones se han hecho sobre las así llamadas enfermedades tropicales. Del total de investigaciones registradas en los tres países (269), el 41.6% eran investigaciones biológicas y otro 46% se hizo con enfoque epidemiológico, etnomédico o socioeconómico, lo cual muestra una reciente tendencia a incrementar el número de investigaciones de salud en estas áreas.

Datos de países asiáticos y de México muestran la realización de investigación principalmente biomédica, clínica y de laboratorio. No se ha hecho mucho en sistemas de información, epidemiología o de ciencias del comportamiento.

Instituciones de prestigio en América Latina como el Instituto Oswaldo Cruz, de Brasil; Cideim, de Cali; algunos de los institutos de salud (nutrición, cancerología) de México y el IVIC en Venezuela, han orientado su investigación hacia las áreas biomédicas. Los aspectos de la epidemiología de las enfermedades, la relación entre factores socio-culturales y enfermedad o la prestación de los servicios de salud no han sido estudiados con la misma profundidad.

Muchos de los problemas de salud que nos aquejan no están siendo investigados. Sólo algunos casos aislados de instituciones han buscado

el estudio integral de los problemas de salud en su parte biomédica, sociocultural, epidemiológica. Bonilla y colaboradores citan como ejemplo de los países andinos la experiencia de Pladeicop en la costa pacífica colombiana, en la cual un convenio entre el gobierno colombiano y la Unicef ha desarrollado un concepto integral de atención en salud, teniendo en cuenta no sólo los aspectos biomédicos de la compleja situación de salud del pacífico colombiano.

Para establecer las prioridades de investigación deben conocerse las principales causas de muerte, identificar cuáles son prevenibles con la tecnología disponible y analizar las dificultades para su prevención. Se debe hacer preguntas como lo plantea Julia Walsh: ¿Por qué continúan ocurriendo estas muertes? ¿Cuáles son las limitaciones en los sistemas de salud? ¿En qué áreas se necesita investigación para resolver estas limitaciones?

Muchas de las enfermedades frecuentes en América Latina, infecciones que todavía prevalecen entre nosotros, deben ser investigadas en nuestro medio, ya que dejan de ser prioridades en países desarrollados. Así ha sucedido con la tuberculosis, que ha disminuido en países avanzados y, por tanto, el interés en investigación tanto biomédica como de otros factores de riesgo ha disminuido en igual proporción.

En todo el mundo es evidente que los recursos de investigación no están orientados hacia las prioridades de los países subdesarrollados. El 34% de las muertes que ocurren en el mundo son por causa de enfermedades infecciosas y parasitarias. Sin embargo, no es la misma proporción del presupuesto para investigación la que se gasta en estas enfermedades. Por cada muerte debida a enfermedad tropical se gastan US\$20. Por cada muerte de sida, US\$600.

Con este marco general puede ahora definirse una clasificación de las instituciones según el tipo de investigación que realizan y algunas características importantes en cuanto al recurso humano que vinculan, la tecnología disponible y las fuentes de financiación.

### *2.2.1. Investigación básica*

Por lo general, son los institutos oficiales o privados de investigación y las universidades los que se dedican a la investigación básica en salud. Para ésta se requieren científicos muy bien preparados, por lo general entrenados en laboratorios de países desarrollados.

Dichos institutos participan poco en la formación de recursos humanos. Una mayor proporción de los investigadores dedican tiempo completo a sus labores científicas. Tienen buen acceso a información especializada por suscripciones a publicaciones periódicas y oportunidades de asistir a congresos y reuniones internacionales. Son las entidades con mayor productividad científica en términos de publicaciones realizadas.

Además, tienen disponibilidad de tecnología porque los donantes extranjeros (el TDR, por ejemplo), contribuyen al desarrollo tecnológico de la institución para que puedan adelantar este tipo de investigación y, por último, tienen oportunidad de financiación de fuentes nacionales y externas.

### *2.2.2. Investigación clínica*

Por lo general, son instituciones de prestación de servicios en las que la investigación no es la actividad más importante. Los profesionales dedican muy poco tiempo a la generación de conocimiento y se dedican casi exclusivamente a la prestación del servicio de recuperación de la salud.

Recientemente ha aumentado la preparación de clínicos para realizar investigación utilizando, por ejemplo, el método de ensayos clínicos. En algunos hospitales universitarios con residencias clínicas se exigen trabajos de investigación para promover al médico en entrenamiento de posgrado, pero no parece ser la regla.

Las fuentes de financiación son con frecuencia la empresa privada o los laboratorios farmacéuticos, para realizar pruebas terapéuticas o probar nuevos métodos diagnósticos.

### *2.2.3. Investigación aplicada*

Las universidades cumplen un importante papel en esta área. No se requieren recursos humanos de tan alto grado de especialización como en la investigación básica, pero sí necesitan un alto grado de motivación para continuar la investigación. Los profesionales de esta área deben, eso sí, tener acceso a la información más actualizada. La productividad científica en términos de publicaciones es menor que aquellas instituciones dedicadas a la investigación básica.

La tecnología que se requiere no es tan compleja como para la investigación básica. Más bien trata de adaptar tecnologías a la situación del país o área donde se debe desarrollar la investigación.

Hay acceso relativamente fácil a fuentes de financiación tanto nacionales como extranjeras por el interés de adaptar tecnologías y nuevos descubrimientos a condiciones locales. Por lo general, esta financiación apoya proyectos y se orienta menos hacia el fortalecimiento institucional.

#### **2.2.4. Investigación en ciencias sociales y salud**

Ha tenido un importante surgimiento dentro del área de las ciencias de la salud en los últimos quince años. Los investigadores, principalmente de las universidades, están en facultades o departamentos diferentes a los de las ciencias de la salud. La sociología y la antropología han tenido más desarrollo que la administración o la economía para el análisis e investigación de los problemas del sector salud. A raíz del apoyo a esta área de investigación, organizaciones como la OMS han contribuido a la formación de recursos humanos para esta área.

No requiere tecnología compleja para diagnóstico de enfermedades, pero sí un buen entrenamiento en las áreas correspondientes. Las fuentes de financiación son principalmente organismos de ayuda multilateral como la Organización Mundial de la Salud u otras organizaciones internacionales, principalmente fundaciones privadas, además de los recursos locales de gobiernos o entidades privadas en los países.

#### **2.2.5. Investigación de los servicios de salud**

Las instituciones dedicadas a esta área son principalmente universidades. Desde el lanzamiento de la estrategia de atención primaria y el objetivo de *salud para todos en el año 2000*, ha venido aumentando el interés por la investigación en los servicios de salud. Cómo aumentar coberturas, mejorar calidad, incrementar eficiencia, son retos de los servicios de salud que aún no están resueltos. Los costos crecientes en la prestación de los servicios, que ha afectado a otros países, son un problema que se debe investigar.

No hay muchos investigadores preparados en esta área y los recursos financieros son escasos porque, como se anotó antes, las instituciones los consumen en la prestación del servicio y la investigación no es una prioridad.

### **2.2.6. Investigación epidemiológica**

Se concentra principalmente en las universidades y algunos institutos oficiales como el Instituto de Salud Pública de México.

Se han desarrollado posgrados en países latinoamericanos para la formación de epidemiólogos en la región. En años recientes se han formado muchos especialistas de este campo en las universidades más importantes de Inglaterra y los Estados Unidos que han regresado a sus países de origen y se encuentran desarrollando investigación y participan en la formación de recursos humanos en esta área. Las instituciones y los investigadores dedicados a ella no requieren alta tecnología, excepto la disponibilidad de un buen equipo de sistemas para el análisis de los datos.

Tiene importantes fuentes de financiación tanto de organismos locales en cada país como de recursos externos. Se ha dado a la investigación epidemiológica especial importancia a nivel internacional, lo cual ha facilitado la provisión de fondos para tal propósito.

## **2.3. Según los objetivos de la investigación**

Aun cuando ya se ha hecho un análisis de las diferentes instituciones de salud desde diferentes puntos de vista, ya por la disciplina que investigan, ya por la naturaleza institucional, se propone una tercera alternativa, teniendo en cuenta los objetivos que la institución persigue para la investigación.

### **2.3.1. Identificar y establecer prioridades entre los diferentes problemas de salud**

Este es un primer paso en el complejo esquema de la investigación en salud. Está a cargo de instituciones gubernamentales y adolece de grandes fallas.

Se refiere a una labor principalmente descriptiva. Establece la prevalencia de los problemas de salud más frecuentes en la región, en el país o en un área geográfica determinada. Esta investigación corresponde a los servicios de salud y su información debe ser utilizada para la planeación y la asignación de recursos.

Es una información valiosa pero su registro infortunadamente no se hace con todo el rigor científico que requiere para tener datos válidos

sobre los problemas de salud. Las instituciones de prestación de servicios, comenzando por los mismos ministerios de salud, no tienen la capacidad de este registro. Existen sistemas de información anticuados y atrasados tecnológicamente y no se dispone de los recursos suficientes ni de la decisión política para actualizarlos.

### ***2.3.2. Guiar y acelerar la aplicación de conocimiento para resolver problemas de salud***

Si se describieran diferentes niveles de complejidad en la investigación en salud, una segunda etapa sería la aplicación del conocimiento para resolver los problemas de salud.

Las instituciones de investigación en salud en América Latina, y en general en el mundo en desarrollo, dedican sus actividades a esta categoría, es decir, se orientan principalmente a la aplicación del conocimiento generado por otras instituciones, en otras partes del mundo, para enfrentar los problemas de salud.

Esta categoría se refiere principalmente a la aplicación de nuevos avances tecnológicos para diagnóstico y tratamiento de las enfermedades más comunes en la región y a la identificación de factores de riesgo que se pueden intervenir para prevenir la enfermedad.

En cuanto a los avances tecnológicos, las instituciones requieren capacidad para adaptar y aplicar nuevas tecnologías. Las universidades y los institutos de investigación de origen estatal cumplen esta función. Generalmente, se dispone de recursos económicos para la adaptación de estas técnicas porque hay interés por parte de casas comerciales, que venden los equipos o los reactivos necesarios, para que se adelante con éxito el proceso de adopción y adaptación de la nueva tecnología, lo cual garantiza el futuro y continuo uso de sus productos.

Producto de la investigación en salud debe ser también la identificación de factores de riesgo de enfermar o morir. Una vez identificados, la aplicación de este nuevo conocimiento consiste en intervenir tales factores, para lo cual se requieren decisiones y asignación de recursos.

Los servicios de salud son los encargados de adelantar este proceso, que a veces se ve enfrentado a retardos burocráticos, indecisiones y resistencias para producir los cambios. En ocasiones, las decisiones pueden representar costos grandes que recaen sobre los usuarios de los servicios de salud. Este tipo de investigación aplicada no recibe financiación de fuentes diferentes a las gubernamentales.

### ***2.3.3. Desarrollar nuevas herramientas y estrategias para enfrentar los problemas de salud***

En la escala de complejidad de la investigación en salud sigue esta categoría. Nuevamente se presenta la división entre la tecnología y la salud pública.

Las nuevas herramientas en el campo tecnológico tanto para diagnóstico como para tratamiento se desarrollan en instituciones de investigación de países avanzados. El reciente programa lanzado conjuntamente por la Organización Mundial de la Salud y la Fundación Rockefeller antes descrito facilitará, mediante la asociación Norte-Sur de instituciones de investigación, el que en países en desarrollo se fortalezca esta categoría de investigación.

En el área de la salud pública, esta categoría de investigación tiene mucho más campo en las instituciones de salud de América Latina. Teniendo en cuenta que no sólo factores biológicos, sino también sociales y culturales, interactúan para producir alteración en la salud del individuo o de la comunidad, la investigación producirá nuevas estrategias para enfrentar los problemas. Las universidades serán principalmente las instituciones orientadas a realizar este tipo de investigación, entre otras razones por la capacidad de formar equipos interdisciplinarios para desarrollar investigación.

La financiación para avanzar en esta área proviene de fuentes nacionales e internacionales. En la última década se ha hecho énfasis en desarrollar esta área de investigación y se han fortalecido instituciones para adelantar investigación en epidemiología y en ciencias sociales y salud.

### ***2.3.4. Avanzar en conocimiento básico***

Esta categoría representa el grado más avanzado de investigación científica, la generación de nuevo conocimiento. Esto requiere no sólo recurso humano muy calificado, sino una masa crítica que permita la discusión permanente de los nuevos hallazgos científicos. Requiere ciertas características de interrelación entre las diferentes instituciones. Además, debe tener tecnología disponible y recursos suficientes. En el área de salud en América Latina no se dan las condiciones para tal investigación en la gran mayoría de los casos. El programa antes descrito entre la OMS y la Fundación Rockefeller contribuirá a disminuir las distan-

cias entre instituciones de investigación de países avanzados y países en desarrollo.

Hasta aquí se ha hecho una descripción del panorama institucional de la investigación en salud en América Latina, teniendo en cuenta el tipo de investigación, la naturaleza y los objetivos de la institución.

En general, se puede observar que universidades e instituciones dedicadas a la investigación de enfermedades tropicales en los últimos diez años han recibido apoyo para fortalecimiento institucional. Esto responde a políticas internacionales que les permite mayor asignación de recursos, preparación de sus investigadores y disponibilidad de tecnología y equipos para adelantar tal investigación.

No ha sucedido lo mismo con otros problemas de salud de creciente frecuencia en nuestro medio. Quizá porque también son frecuentes en otras latitudes donde se hace la investigación y se genera el conocimiento que después se transfiere directamente. Tal es el caso de las enfermedades crónicas como el cáncer o diabetes y el más reciente caso del síndrome de inmunodeficiencia adquirida, sida.

Veamos ahora cuáles pueden describirse como los factores que han contribuido al éxito o fracaso institucional.

### 3. FACTORES QUE CONTRIBUYEN AL ÉXITO O FRACASO INSTITUCIONAL

Antes de definir factores que han contribuido al éxito institucional en la investigación en América Latina debe decirse que el concepto mismo de éxito institucional encierra dificultades.

Una institución exitosa o un proceso exitoso se caracteriza por haber logrado un cierto grado de desarrollo (fortalecimiento) que le permite autosostenerse.

#### 3.1. El concepto de éxito institucional

El fortalecimiento institucional es, sin embargo, un concepto complejo de definir. Las características del proceso y los factores que en él intervienen hasta lograr la madurez y estabilidad de una institución son también difíciles de precisar.

Además, el proceso de fortalecimiento de una institución, para que alcance su autonomía, toma tiempo y requiere trabajo. En la experiencia

del TDR se ha visto, a través de donaciones para fortalecimiento institucional de cinco años, que éste es un período muy corto para que la institución pueda alcanzar el grado de madurez científica y para formar vínculos interinstitucionales con otros grupos o instituciones.

Se puede afirmar que han alcanzado el éxito aquellas instituciones que puedan tener autonomía para definir sus propios objetivos de investigación, recursos para no depender de proyectos específicos, producción científica que se publica en revistas reconocidas y capacidad para modificar el medio ambiente (participación de la institución en el control de las enfermedades que afectan la población), lo cual se manifiesta en el reconocimiento que hace la comunidad científica nacional e internacional a la institución.

Se define así una variable con cuatro componentes, cada uno necesario pero no suficiente para el éxito institucional en investigación. El grado de éxito dependerá de la presencia y grado de desarrollo de cada uno de estos elementos.

Esta variable dependiente está determinada por un conjunto de variables independientes que serán aquellos factores a tener en cuenta. Cada uno de ellos puede determinar uno o más de los componentes de la variable independiente. Además, cada uno de estos factores afectará en una forma cuantitativamente distinta a la variable dependiente y a sus diferentes componentes. Se define así un modelo complejo, multi-causal y dinámico, en el cual los diferentes componentes de la variable dependiente, que constituyen como un todo el éxito institucional, son afectados en cantidad diferente por los factores determinantes y la interacción entre ellos.

### **3.2. Los factores de éxito o fracaso.**

#### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

Puede establecerse una clasificación de estos factores, teniendo en cuenta su relación con la institución, en institucionales, interinstitucionales y extrainstitucionales.

#### **3.2.1. Factores extrainstitucionales**

Los factores extrainstitucionales tienen que ver con el medio ambiente externo a las instituciones de investigación. Se refiere a las macropolíticas

de salud y de investigación, a los problemas de salud por resolver, a la cultura científica y a la necesidad de investigación que haya en el medio.

Son de tipo macro y por tanto sirven para comparar el éxito o fracaso de las instituciones de investigación en salud entre países. Contribuyen al reconocimiento social que las entidades de investigación alcancen, que —como se dijo antes— es la expresión de los componentes propuestos como variable dependiente de éxito institucional.

### *Macropolíticas de ciencia y tecnología*

En el contexto internacional se pueden observar las macropolíticas de investigación en salud siguiendo la evolución histórica de las instituciones de investigación en América Latina como se describió antes. La primera etapa se concentró en una investigación eminentemente biológica, orientada hacia la identificación de los microorganismos causantes de infección, y estaba definida por los problemas más importantes que se presentaban a la expansión agroeconómica de la época.

Una segunda etapa correspondió a una investigación conectada con el desarrollo hospitalario y que respondía al proceso de industrialización.

La tercera etapa vuelve a los factores causales, pero dentro de un contexto más completo: tiene en cuenta aspectos biológicos, sociales, culturales y su interrelación como agentes causales de enfermedad. Se desarrolla con especial énfasis la investigación en las así llamadas enfermedades tropicales y en reproducción humana. Ambas relacionadas con aspectos macropolíticos importantes, como el resurgimiento de las enfermedades tropicales debido al fracaso de las medidas tomadas durante los años cincuenta y sesenta y el crecimiento demográfico de la región.

Durante esta etapa se adelanta investigación en sistemas de servicios de salud por la importancia que tiene para la disminución de costos en tales servicios.

En el contexto individual de cada país deben existir procesos sociales y económicos que guíen la investigación científica en la dirección apropiada de las necesidades del país según sus recursos, su cultura, su sistema institucional y los valores de su gente.

La política de apoyo a la investigación en salud debe ser consistente con la formación de los recursos humanos, la prestación de los servicios de salud y con las necesidades de salud del país.

A nivel de cada país deben darse políticas de estímulo a la investigación, definirse estructuras, organismos y mecanismos de financiación de la investigación, como también prioridades, teniendo en cuenta los grandes problemas nacionales relacionados con la salud.

Los factores que componen esta variable independiente estarán relacionados con

- Existencia de una política nacional de investigación que esté respaldada por instrumentos legales y operacionalizada a través de procedimientos para definir prioridades, asignar recursos y preparar investigadores.
- Relación entre la investigación que realiza cada institución y las prioridades definidas nacional e internacionalmente.

### ***3.2.2. La investigación en salud y su relación con los problemas por resolver***

Internacionalmente, se observa cómo la destinación que se hace de los recursos para investigación en salud está orientada hacia los problemas de países desarrollados. El 93% de la mortalidad prevenible se ubica en los países en desarrollo, a los cuales se les asigna sólo el 5% de los recursos (US\$1.6 billones, de un total de US\$30 billones) para investigación en salud.

También se ha mostrado cómo la investigación se orienta principalmente hacia las ciencias básicas y clínicas y menos hacia la salud pública. Datos de Tailandia, Filipinas y México muestran gran preponderancia por la investigación clínica, básica y de laboratorio, entre el 60 y el 90% del total de gastos en investigación en salud. Se tenía poca investigación en epidemiología, demografía, ciencias del comportamiento o administración de servicios de salud.

Factores para evaluar como determinantes de la variable dependiente o de alguno de sus componentes serían

- a. Asignación de recursos financieros para investigación y el tipo de investigación que se apoya con tales recursos.
- b. Estructura de los problemas de salud del país y su relación con la investigación que adelanta la institución.

### 3.3. Factores institucionales

Están relacionados con la capacidad de la institución para

- Atraer investigadores altamente calificados, contribuir a la formación de nuevos científicos y mantener su motivación.
- Disponer de recursos tecnológicos acordes con la complejidad de la investigación que realiza.
- Establecer contacto con el medio ambiente y responder (o influir) a cambios externos mediante una buena capacidad de adaptación a los mismos.
- Desarrollar una buena gestión, tanto en su aspecto administrativo y financiero, como en el científico.
- Obtener los recursos financieros para realizar la investigación.

Los factores institucionales explican la variabilidad de las organizaciones. Se refieren a la capacidad de la institución para competir (o complementarse-interrelacionarse) con otras instituciones de investigación dentro de un mismo contexto político, económico o de disciplina científica.

#### 3.3.1. Recursos humanos

##### *Nivel académico de los investigadores*

Se requieren investigadores con sólida formación académica para realizar investigación de alta calidad. Instituciones exitosas en su tarea de investigación requieren investigadores con entrenamiento adecuado. En América Latina, exceptuando unos pocos países como Brasil, México o Argentina, todavía la proporción de investigadores con formación de posgrado es baja. Aún en aquellos países, cuando se comparan con países europeos o con los Estados Unidos, la proporción de investigadores con título de doctorado es mínima.

En Colombia, según un censo de Colciencias en 1982, el 3.7% de los investigadores del área de salud tenían título de Ph.D. y 17% de maestría.

Instituciones con una significativa proporción de investigadores con título de doctorado en su área correspondiente podrán alcanzar un mayor éxito institucional ya que se afectarán dos de sus componentes: la producción científica y las publicaciones, porque individuos prepa-

rados producirán investigación de calidad cuyos resultados serán aceptados en reconocidas revistas científicas.

También puede afectar la autonomía de la institución para definir sus propias líneas de investigación. Investigadores sólidamente formados tienen claridad sobre el área que quieren desarrollar y, por tanto, definirán ellos mismos sus proyectos de investigación.

Algunas variables que deben considerarse son las siguientes:

- Proporción de investigadores con títulos de Ph.D. o maestría.
- Lugar de formación de los investigadores.

#### *Tiempo de dedicación de los investigadores*

La universidad tiene tres funciones básicas: investigación, docencia y extensión. La docencia no requiere dedicación de tiempo completo y por eso los profesionales, en su práctica, pueden dedicarse a la formación de recursos humanos. La investigación, en cambio, es mucho más estricta en cuanto a sus exigencias de dedicación y requiere una masa de académicos de tiempo completo.

Esto hace que instituciones de origen privado puedan tener más éxito en la investigación que las mismas universidades. A menudo, estas últimas no exigen tiempo completo a sus investigadores. Además, aquellos profesionales que trabajan de tiempo completo con las universidades tienen otros compromisos académicos o administrativos. En Colombia, según la investigación realizada por Colciencias, el 89% de los investigadores se dedicaban sólo parcialmente a sus actividades investigativas.

Las variables más importantes que deben tenerse en cuenta serían:

- Tiempo de dedicación de los investigadores a sus actividades científicas.
- Tiempo dedicado a otras actividades como docencia o administración.

#### *Programas de formación de investigadores*

La formación de investigadores contribuye al éxito institucional. Un ejemplo interesante en América Latina es el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC, que, sin ser un centro universitario, ha decidido formar sus propios investigadores.

El IVIC, que cuenta con una buena cantidad de publicaciones científicas en diferentes revistas y libros internacionales, ha desarrollado programas de posgrado en sus diferentes áreas. En lugar de enviar a otros países a sus investigadores, prefiere traer profesores para que los capaciten en el país.

Sin embargo, algo que debe tenerse en cuenta es la baja presencia de componente investigativo en los posgrados. Por lo general, éstos son informativos, de manera que el estudiante se dedica a recibir datos más que a aprender a generar conocimiento y el objetivo con que se hacen es más de acreditación de un título o de continuar con una carrera, que el de formarse como investigador.

Las variables para tener en cuenta serían:

- La contribución de la institución en la formación de investigadores.
- Características de los programas de posgrado en ciencias de la salud. Currículum durante el entrenamiento, porcentaje de investigación, requisitos de tesis.

*Capacidad de mantener a los investigadores.*

*Sistemas de incentivos*

Una institución que pueda mantener a sus investigadores tendrá mayor éxito en sus tareas científicas. Primero, porque tendrá unas líneas de investigación definidas y sostenidas. Segundo, porque tendrá más producción científica. Deben existir claras políticas de incentivos para que el éxito científico pueda ser retribuido en beneficios para el investigador.

Los investigadores en América Latina no tienen los mismos ingresos que los que pueden lograr en países desarrollados, y por esto, con mucha frecuencia emigran buscando ese estímulo. Aquellas instituciones que pueden obtener donaciones internacionales podrán resolver los problemas de bajos ingresos de sus profesionales.

Los investigadores no sólo deben recibir incentivos económicos. También se les debe ofrecer un plan de desarrollo de su carrera, oportunidades de trabajo bajo la tutoría de expertos investigadores y algún tipo de educación continuada. Éstos deben considerarse como factores que cultivan el espíritu científico.

México es un ejemplo en la definición de una política clara de incentivos y de promoción de investigadores: se creó el Sistema Nacional de Investigadores en 1984; se evalúan los científicos por los mismos científicos;

existen cuatro categorías dentro del Sistema Nacional; el sobresueldo, que es libre de impuestos, cambia con la inflación y puede representar hasta un 50% más del salario que se ganaría en una entidad oficial.

Como resultado de este sistema, el número de publicaciones por año en cada una de las categorías de investigador ha aumentado considerablemente. Al comparar cada nivel, antes y después de establecido el sistema, se encontraron los siguientes resultados: candidato, de 1 a 7; investigador nivel I, de 7 a 8.7; nivel II, de 9.7 a 10.8; nivel III, de 16.5 a 24.3 publicaciones.

Es decir, el componente de éxito es la productividad científica, en la cual se observa un incremento gracias al establecimiento de un sistema de incentivos a los investigadores.

La habilidad de una institución para mantener sus investigadores está relacionada con

- Su capacidad de tener salarios y otros beneficios económicos que sean competitivos con respecto a instituciones similares.
- Un ambiente de investigación favorable en términos de tener un grupo de investigadores que constituyan una masa crítica que permita el desarrollo del investigador.
- Facilidades para realizar su tarea científica, como tecnología disponible y agilidad administrativa (*véase* más adelante). Facilidades de publicación y acceso a bibliografía y otras fuentes de información actualizada, como participación en congresos e intercambios con otras instituciones.
- Reconocimiento a la labor de investigación. Posibilidad de un desarrollo profesional.

### 3.3.2. Recursos tecnológicos

Una adecuada infraestructura para la investigación favorecerá la calidad de la misma. La disponibilidad de instalaciones físicas adecuadas y equipo necesario redundará en resultados de mejor calidad.

Hay diferencias entre la tecnología requerida para la investigación en ciencias básicas y clínicas y la necesaria para la investigación en salud pública. Para las primeras se requiere tecnología avanzada con un alto grado de especialización. Para la investigación en las áreas de la salud pública, que se orienta a la prevención de la enfermedad y a la promoción de la

salud, la infraestructura tecnológica requerida es de menor complejidad, aunque en ocasiones pueda requerir equipo especializado.

En otras disciplinas, como ciencias sociales y epidemiología, como también en la investigación aplicada, no se requiere alto nivel de tecnología para la realización de investigaciones y a menudo sólo se necesita equipo adecuado para el análisis de los datos, el cual está ampliamente disponible en la mayoría de las instituciones de investigación en América Latina.

### *3.3.3. Capacidad de interacción con el medio ambiente*

Las instituciones de investigación deben ser flexibles y dinámicas para poder adaptarse a los cambios de su medio ambiente tales como nuevas políticas, nuevas legislaciones y, sobre todo, diferentes demandas de la comunidad.

Es interesante el caso reciente del Cideim en Colombia, que de ser una institución de una universidad norteamericana ha pasado a ser una institución totalmente colombiana con una buena proporción de recursos propios para la administración de la institución.

Ha tenido un muy importante apoyo gubernamental y privado, tanto, que su junta directiva está compuesta por miembros de ambos sectores. Ha tenido un muy buen desarrollo administrativo y orientación financiera y produce investigación de calidad. Estos factores han coincidido para tenerla como un paradigma de éxito en la investigación en América Latina.

Un ambiente propicio para la investigación es aquél en que los investigadores pueden producir y comunicar los resultados de su investigación y en el cual el pueblo, el gobierno y el sector privado tienen la voluntad, capacidad y apreciación necesarias para aprovecharlas al máximo.

### *3.3.4. Gestión de la investigación*

La capacidad administrativa de una institución es de singular importancia para alcanzar el éxito. Esta variable tendrá incidencia sobre algunos de los componentes de aquella que depende del éxito institucional.

Una buena gestión facilitará la producción científica de los investigadores, podrá contribuir a la consolidación de la organización y tendrá capacidad de influir sobre su medio ambiente.

Los mecanismos administrativos flexibles y descentralizados favorecen el proceso de investigación. Instituciones altamente burocratizadas y centralizadas obstaculizan el proceso de investigación, desmotivan a los científicos y disminuyen la productividad.

En las instituciones de investigación debe seguirse un proceso administrativo de planeación, organización, dirección y control. Esto les permite fortalecerse para definir sus propias líneas de investigación, adquirir cierta independencia para su funcionamiento básico e influir sobre su medio ambiente.

Las universidades y las instituciones oficiales con frecuencia se ven enfrentadas a los mismos problemas de todas las organizaciones gubernamentales de la región con ineficiencia administrativa, improvisación, dificultades burocráticas y restricciones financieras que impiden un buen desarrollo del proceso de investigación.

Por su parte, los institutos independientes tienen gran capacidad de gestión, flexibilidad administrativa, descentralización en el proceso de toma de decisiones y organización simple y desburocratizada que ayuda a la gestión eficiente en el proceso de investigación.

Los factores que deben tenerse en cuenta como componentes de esta variable independiente pueden ser

- La existencia de un plan de desarrollo de la organización con objetivos a mediano y largo plazo.
- Proceso de toma de decisiones: delegación *vs.* concentración.
- Definición, por parte de la institución, de prioridades y líneas de investigación *vs.* respuesta a ofertas de agencias financiadoras.
- Administración del proceso de investigación. Mecanismos burocráticos *vs.* flexibilidad administrativa.
- Administración de la institución: control de gestión.

### 3.3.5. *Recursos financieros*

#### *Las fuentes de financiación*

La financiación internacional para la investigación se orienta principalmente a solucionar los problemas de salud de los países industrializados, el 95% de los gastos de investigación en salud y sólo el 5% se destina a investigar los problemas de salud de los países en vías de desarrollo. Contrasta con esto el hecho de que la cantidad potencial de años

perdidos por muerte temprana se distribuye inversamente al gasto en investigación: 7% en países desarrollados y 93% en los países en proceso de desarrollo.

Además, los aportes que hace el mundo industrializado para la investigación en salud de países del tercer mundo no llegan a éstos, sino que se destinan a instituciones que hacen investigación. De los 950 millones de dólares provenientes de países desarrollados, 800 millones (el 84%) se quedan en los mismos.

Lo anterior implica que las instituciones de investigación que en América Latina pueden tener acceso a financiación internacional son aquellas que realizan actividades científicas semejantes a las que se desarrollan en países económicamente avanzados.

Además, existen otros criterios que orientan la asignación de recursos financieros para las investigaciones en salud en los países en desarrollo, como los lazos históricos, las consideraciones políticas y las necesidades de desarrollo.

Las fuentes de financiación locales se convierten en un importante aporte para la investigación de los problemas de salud de países en vías de desarrollo. El 42% de la financiación proviene del tercer mundo, donde los gobiernos aportan el 95% del total, y el 58% proviene de países desarrollados, donde los gobiernos aportan un 37% y la industria un 32%. Otras fuentes son la asistencia oficial para el desarrollo bilateral (13.6%) o multilateral (11.6%), fundaciones y ONG (6%).

Las fuentes de financiación que la institución tenga y los organismos a los cuales les presenta propuestas de investigación son muy importantes porque a menudo son éstas, y no la institución, las que determinan sus propios criterios y líneas de investigación.

Con frecuencia, la investigación en salud marcha en forma descoordinada con las necesidades reales, porque responde más a los intereses individuales del investigador o al interés particular de la agencia externa financiadora.

### *Mecanismos para consolidar financieramente la institución*

La oportunidad que tengan las instituciones de investigación de consolidarse financieramente y poder contar con recursos que les permitan funcionar normalmente en su parte administrativa básica, sin dependencia angustiosa de la financiación de un nuevo proyecto, constituye un componente de su éxito institucional en el campo científico.

El desarrollo financiero de la institución puede lograrse mediante diversos mecanismos.

- a. Recibir apoyo de organizaciones internacionales y dedicarlo exclusivamente al fortalecimiento institucional. Tal ha sido uno de los aportes importantes del Programa Especial para Entrenamiento e Investigación en Enfermedades Tropicales, TDR, pero que aún es pequeño comparado con la financiación a proyectos. Para 1990-1991 constituye el 25.9% del total del presupuesto del TDR, mientras que el apoyo a proyectos de investigación es de un 63.1% del presupuesto total del Programa.
- b. Venta de servicios tales como diagnóstico o asesorías, lo cual le permite a una institución generar recursos propios para autosostenimiento.
- c. Otros mecanismos financieros disponibles y que les permita a las instituciones consolidarse y contar con una base permanente de recursos para su funcionamiento básico. Ejemplo de esto lo constituyen los fondos permanentes con contrapartida que la FES de Colombia ha ideado y con lo cual apoya a muchas organizaciones no gubernamentales. Vale la pena destacar el apoyo a las instituciones de investigación en enfermedades tropicales más importantes del país, como el Cideim de Cali, el CIB de Medellín y el Cintrop de Bucaramanga, con donaciones destinadas exclusivamente al fortalecimiento institucional.

De acuerdo con la anterior discusión, deben tenerse en cuenta factores de las fuentes de financiación y alternativas para la consolidación financiera que puedan ser definidos como variables independientes del éxito institucional:

- Recursos financieros de entidades internacionales *vs.* recursos de entidades nacionales.
- Recursos para apoyo de proyectos *vs.* recursos para el fortalecimiento institucional.
- Venta de servicios y proporción que representa frente al presupuesto de funcionamiento básico de la institución.
- Existencia de otros mecanismos y empleo que la institución hace de los mismos.

### 3.4. Factores interinstitucionales

En el sector salud se puede definir un triángulo cuyos vértices están representados por las instituciones formadoras de recursos humanos, las que prestan los servicios de salud y las que hacen investigación en salud.

Los factores interinstitucionales se refieren a la habilidad que una institución de investigación en salud tiene para establecer relaciones de intercambio de información, de experiencias y de recursos con entidades similares en el país o la región, con organismos de investigación en países del mundo más desarrollado, como también con las instituciones del sector que componen los otros dos vértices del triángulo antes descrito.

#### 3.4.1. *Relación con instituciones de investigación y pertenencia a una red de investigación en salud*

En el contexto internacional se ha desarrollado recientemente un programa conjunto entre el TDR y la Fundación Rockefeller para acabar con el aislamiento científico de las instituciones en el mundo en desarrollo y darles a los investigadores de países desarrollados la oportunidad de entender los problemas que investigan en el lugar donde ocurren. Este es un esfuerzo muy importante de mecanismos interinstitucionales para buscar el éxito institucional.

Los esfuerzos del TDR y del Programa de Reproducción Humana de la Organización Mundial de la Salud son otro ejemplo de formación de redes de instituciones de investigación internacional.

En América Latina existe la Red Regional de Intercambio de Investigadores para el Desarrollo de América Latina y el Caribe, Ridalc, la cual está conformada por organismos científicos de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Uruguay y Venezuela. La red cuenta con unidades de investigación en cada país en ciencias de la salud. También existe la Red Latinoamericana de Ciencias Biológicas, Relab, con doce países miembros, y que busca la integración de las ciencias biológicas de la región a través de la colaboración en el entrenamiento de los jóvenes científicos participantes.

Otro mecanismo para el intercambio de información y de resultados de investigación es el contar con medios para sus propias publicaciones científicas. Especialmente importantes en América Latina son las Memorias del Instituto Oswaldo Cruz, con muchos años de publicación. En México están la publicación del Instituto Nacional de Salud

Pública, que marca el liderazgo en esta área en América Latina, y la Revista del Hospital Infantil en el área de pediatría. Todas ellas tienen una buena circulación internacional.

Instituciones con sus propias publicaciones tienden a permanecer en el tiempo. Además, se convierten en un importante aporte para el autosostenimiento, porque las suscripciones generan ingresos adicionales y la administración de las instituciones depende menos de proyectos específicos.

A nivel del país, la conformación de este tipo de redes puede enfrentar dificultades ya que con frecuencia se observan obstáculos determinados por temores e incompatibilidades para la creación de mecanismos de intercambio entre instituciones de investigación. Es difícil establecer relaciones entre entidades del sector oficial y del privado, al igual que entre instituciones con los mismos objetivos de investigación.

La soledad intelectual de los científicos de los países en desarrollo empobrece la calidad de la investigación y el éxito de las instituciones de investigación en salud en América Latina. El científico requiere contacto e intercambio con sus colegas y las organizaciones deben ofrecerle estas oportunidades.

Los factores por tener en cuenta en este aspecto interinstitucional comprenderían categorías como

- Pertenencia de la institución a redes internacionales de investigación.
- Publicación científica realizada por la institución.
- Intercambio de recursos, experiencias e información con otras instituciones del mismo país.
- Coordinación con otras instituciones locales para el desarrollo de diferentes líneas de investigación.
- Oportunidades de los investigadores de participar en otros mecanismos de información científica como congresos, reuniones o intercambios.

### *3.4.2. Relación con instituciones que forman recursos humanos*

Se anotó antes la importancia que para una institución de investigación tiene el participar en la formación de recursos humanos. Por otra parte, son las universidades las principales ejecutoras de investigación en salud. Sin embargo, en ocasiones parece no haber coordinación entre las instituciones que investigan y las que forman los recursos humanos.

Un factor que contribuye al éxito institucional es la utilización que se dé a los resultados de investigación en la formación de los recursos humanos en salud.

### *3.4.3. Relación con la estructura de los servicios de salud*

Vimos cómo durante el segundo tercio del presente siglo la investigación en salud en América Latina se concentró principalmente en los hospitales. Buena parte de la investigación biomédica, en particular la terapéutica y la clínica, se realiza en instituciones de prestación de servicios de salud las cuales deben estar en coordinación y contar con apoyo mutuo e intercambio de información y de recursos con aquellas que investigan.

Un buen ejemplo es lo sucedido en Cali entre la Universidad del Valle, que por mucho tiempo marcó un liderazgo en la investigación en salud en Colombia y en la formación de médicos en América Latina, y los servicios de salud del departamento del Valle y del municipio de Cali.

Cuando no existe coordinación se hace la investigación que le interesa al investigador o a las agencias donantes, pero no se realiza en concordancia con lo que realmente está pasando en los servicios de salud (operacional, social, de servicios de salud). Como se anotaba antes, un factor de éxito institucional es la utilización que de los resultados de la investigación se haga para la toma de decisiones en el sector de la salud. Al establecerse una relación de coordinación y colaboración entre quienes prestan los servicios y quienes producen el resultado científico, se podrá mejorar la entrega de los servicios y se podrá continuar con la producción técnica.

Recientemente, varias fundaciones de Colombia apoyaron una investigación descriptiva sobre el estado actual de la seguridad social del país. Los hallazgos de los investigadores llevaron al Ministerio de Trabajo a proponer cambios en algunos aspectos importantes del sistema respectivo.

Entre los factores importantes deben figurar:

- Utilización de los resultados de investigación en las instituciones que prestan servicios.
- Investigación aplicada u operacional que se hace en aquellas instituciones que prestan servicios de salud.

- Tipo de relaciones que se establecen entre ambos tipos de instituciones. Intercambio de recursos y de información entre ellas.
- Participación de las instituciones de investigación en las decisiones del sector salud. Características de esta participación, mecanismos que se dan.

#### 4. PERSPECTIVAS PARA UN ESTUDIO DE FACTORES DE ÉXITO O FRACASO INSTITUCIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN EN SALUD EN AMÉRICA LATINA

De la discusión anterior se puede deducir que no es un sólo factor el que hace exitosa a una institución. Por el contrario, se muestra cómo la interacción de diferentes factores puede jugar un papel importante para definir el grado de éxito de una investigación en salud en América Latina.

##### 4.1. Objetivo general

Identificar los factores que contribuyen al éxito o fracaso institucional de la investigación en salud en América Latina para presentar alternativas de fortalecimiento institucional.

##### 4.2. Objetivos específicos

- a. Describir las diferentes instituciones de investigación en salud en América Latina.
- b. Describir la distribución de los posibles factores de éxito o fracaso según el tipo de institución.

##### 4.3. Metodología de la investigación

Se proponen dos tipos de estudio para cumplir el objetivo general.

El primero es un estudio descriptivo de casos en el cual se detecta un número de instituciones exitosas por país y se describen en términos de su éxito institucional. Se describen los factores presentes en dichas organizaciones y se busca cuál de ellos se presenta con mayor frecuencia en las instituciones que han tenido éxito. Los factores encontrados

con más frecuencia pueden servir como hipótesis de asociación entre el(los) factor(es) y el éxito institucional.

Otro tipo de análisis sigue la metodología de los *estudios de casos y controles* en epidemiología. Mediante un consenso de expertos se define el éxito institucional y se clasifican las instituciones de investigación como caso (éxito) y control (no éxito). Puede estratificarse por país, por naturaleza institucional y por orientación de la investigación.

Los factores determinantes se definen, se incluyen en un modelo matemático de regresión y se establece la asociación entre el factor y el éxito institucional.

Este tipo de estudio requiere un mayor número de organizaciones investigadas, exige la identificación de instituciones que no han tenido éxito y necesita una definición operacional muy clara tanto de la variable dependiente como de todas las variables independientes.

Un buen diseño de este tipo de estudio permitirá establecer el peso que cada uno de los factores puede tener en el éxito institucional y permite, por lo tanto, establecer cuál(es) de ellos debe "intervenirse" para que una institución de investigación sea exitosa. Orientará con claridad cuál(es) deben ser los factores que contribuyen al autosostenimiento de las entidades y al fortalecimiento institucional. Permitirá además hacer una contribución importante de lo que se debe tener en cuenta cuando se trate de apoyar el desarrollo de nuevas instituciones.

Cualquiera de los dos tipos de estudio propuestos debe tener un contexto regional, pero debe también permitir el análisis por subregión y por país. Es conveniente conformar un grupo de investigadores para la realización del estudio en el que tomen parte no sólo expertos del sector salud, sino de los otros sectores que participan en el estudio.

## ANEXO

**CUADRO 1**  
**ORIGEN DE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN**  
**EN SALUD EN AMÉRICA LATINA**

<b>País</b>	<b>Año</b>	<b>Institución</b>	<b>Orientación</b>
<b>ARGENTINA</b>			
Estatal	1892	Instituto Nacional de Higiene	Bacteriología, parasitología
Universidad	1919	Instituto de Fisiología	Fisiología
Universidad	1923	Instituto de Cáncer	Cáncer
<b>URUGUAY</b>			
Universidad	1895	Instituto de Higiene Experimental	Fiebre amarilla, sueros y vacunas
<b>BRASIL</b>			
Estatal	1892	Institutos de bacteriología, vacunación y química	Microbiología, bacteriología
<b>CHILE</b>			
Estatal	1892	Instituto de Higiene	Higiene y estadística, química, microscopía y bacteriología
<b>PARAGUAY</b>			
Estatal	1899	Laboratorio de Bacteriología	Bacteriología, enfermedades del ganado, preparación suero antipestoso
<b>MÉXICO</b>			
Estatal	1880	Instituto Médico Nacional	Flora, fauna, geografía y climatología médica nacional
Estatal	1905	Instituto Nacional de Bacteriología	Bacteriología
<b>ECUADOR</b>			
Académico	1905	Laboratorio químico	Estudios peste
<b>PERÚ</b>			
Estatal	1896	Instituto vecinal	Vacuna y seroterapia
<b>BOLIVIA</b>			
Privado	1895	Instituto Médico Sucre	Bacteriología
<b>COLOMBIA</b>			
Estatal	1907	Laboratorio Central de Lepra	Lepra
Privado	1917	Laboratorio Samper-Martínez	Bacteriología
Estatal	1919	Laboratorio Oficial de Higiene	Bacteriología
<b>VENEZUELA</b>			
Privado	1896	Instituto Pasteur de Caracas	Preparación vacunas
<b>PANAMÁ</b>			
Internacional	1930	Instituto Gorgas	Enfermedades tropicales
<b>COSTA RICA</b>			
Hospital	1914	Laboratorio San Juan de Dios	Hospital
<b>HONDURAS</b>			
Estatal	1911	Instituto de Vacuna Jenner	
<b>GUATEMALA</b>			
Estatal	1927	Laboratorio bacteriológico	Bacteriología, parasitología
<b>EL SALVADOR</b>			
Estatal	1922	Laboratorio de Bacteriología	
<b>NICARAGUA</b>			
Estatal	1925	División de Laboratorios e Investigaciones	

**CUADRO 2**  
**CLASIFICACIÓN DE INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**  
**EN AMÉRICA LATINA SEGÚN DIFERENTES CRITERIOS**

- 
1. **Según la naturaleza de la institución**
    - Institutos oficiales de investigación
    - Universidades oficiales
    - Universidades privadas
    - Institutos privados, fundaciones
    - Instituciones de prestación de servicios
  
  2. **Según el tipo de investigación que realizan**
    - Según el tipo de investigación que realizan
    - Investigación básica biomédica basada en laboratorio
    - Investigación clínica
    - Investigación aplicada para adaptar el conocimiento a las situaciones particulares
    - Investigación en ciencias sociales y salud
    - Investigación de los servicios de salud
    - Investigación en epidemiología
  
  3. **Según los objetivos**
    - Identificar y establecer prioridades entre los diferentes problemas de salud
    - Guiar y acelerar la aplicación de conocimiento para resolver problemas de salud
    - Desarrollar nuevas herramientas y estrategias para enfrentar los problemas de salud
    - Avanzar en conocimiento básico
- 

**CUADRO 3**  
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PROYECTOS, RECURSOS**  
**FINANCIEROS Y NÚMERO DE INVESTIGADORES SEGÚN**  
**ADSCRIPCIÓN INSTITUCIONAL. COLOMBIA, 1989**

---

	Proyectos	Recursos financieros	Investigadores
Universidad pública	69.8	38.3	64.8
Universidad privada	8.4	7.6	10.2
Institutos oficiales	7.5	31.1	9.5
Otras instituciones gubernamentales	7.3	17.0	9.2
Instituciones privadas	7.0	6.0	6.3
<b>TOTAL</b>	100.0	100.0	100.0

---

**Fuente:** Bonilla, E. et al., *El estado del arte de la salud en las zonas del trópico húmedo de Colombia, Ecuador y Perú. Informe final presentado al CIID, Bogotá, julio, 1990.*

## CAPÍTULO 4.

# FORMACIÓN Y COMPORTAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL EN BRASIL

Jacques Marcovitch\*  
José Adelino Medeiros\*\*

### INTRODUCCIÓN

Este trabajo analiza el origen, la formación y el comportamiento de los institutos y centros de investigación tecnológica industrial en Brasil. Estas instituciones existen para facilitar la inserción del conocimiento científico-tecnológico en la industria. Se estudian algunos casos ya consolidados y otros que pasan por una fase de reevaluación.

Dada la extensión del tema, escapa al objetivo de este texto la discusión del problema en todas sus dimensiones. La diversidad de casos tiene implicaciones en la realización futura de un conjunto integrado de trabajos, los cuales deben estar a cargo de un equipo interdisciplinario. En esta oportunidad se intenta hilvanar algunos puntos que, se cree, pueden hacer parte de una agenda de estudios futuros, la cual será detallada en la última sección.

Las discusiones ahora efectuadas tomarán como base el caso brasileño y recurren a estudios ya realizados por otros autores que también abordan el asunto. A pesar de estudiarse al Brasil, se harán sugerencias aplicables a otros países de América Latina.

\* Director Instituto de Estudios Avanzados, Universidad de São Paulo, Brasil.

\*\* Investigador visitante del Instituto de Estudios Avanzados, Universidad de São Paulo, Brasil.

## 1. INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN

Los institutos de investigación tecnológica y los centros de tecnología de las empresas y las universidades han desempeñado un papel destacado en la absorción y transferencia de tecnología convirtiéndose en un puente sólido y necesario entre las fuentes generadoras de conocimiento tecnológico y las empresas.

Todos ellos, además, facilitan la concreción de las verdaderas innovaciones tecnológicas con los productos, procesos y servicios técnicamente viables que ingresan en el mercado. Por tanto, el papel de esas instituciones es transformar el conocimiento en tecnología industrial, caracterizada aquí por los nuevos insumos que pasan a integrar el conjunto de los factores utilizados en el proceso productivo. Como se detalla a lo largo del artículo, estos centros o institutos pueden ser de cuatro tipos.

- a. Institutos y centros gubernamentales de investigación tecnológica industrial (federales y estatales).
- b. Institutos y centros privados de investigación tecnológica industrial.
- c. Centros de investigación tecnológica vinculados a las universidades.
- d. Centros de investigación tecnológica mantenidos por una industria o grupos industriales.

A pesar de la crisis actual, que afecta la supervivencia de gran parte de estas instituciones, los institutos o centros desempeñaron y continúan desempeñando un papel destacado en el desarrollo tecnológico brasileño. Han sido creados principalmente porque en los países tecnológicamente atrasados, la aproximación entre la universidad y las empresas no es un proceso natural y espontáneo.

En muchos casos es necesaria la existencia de entidades que entiendan —e incorporen— los referentes del mundo de la academia, de un lado, y de la industria, de otro. Esas entidades funcionan como intermediarios que conectan el conocimiento científico o empírico a las líneas de producción, encargándose de la generación de tecnología en el sentido usualmente atribuido al término, esto es, investigación científico-tecnológica materializada en innovaciones.

Los institutos o centros de investigación tecnológica industrial, además de acercar el conocimiento transformándolo en tecnología útil para

la industria, atienden otro objetivo: llenar las lagunas que algunas universidades dejan porque todavía tienen dificultades para establecer lazos con las industrias. Alegan que ellos pueden desviar a la universidad de su camino, o sea, de la formación de los recursos humanos y el avance del conocimiento.

En muchos casos no cuentan entre las prioridades de la universidad las aplicaciones que eventualmente puedan derivar de la investigación científica. Por tanto, cabe a los institutos o centros de investigación y desarrollo, I y D, ocupar este espacio y aprovechar los esfuerzos, recursos humanos y equipos disponibles en las universidades, facilitando el surgimiento de puentes entre las fuentes del conocimiento y las industrias.

Estos comentarios preliminares sirven para mostrar que principalmente, en los países en desarrollo, los institutos y centros de investigación tecnológica industrial desempeñan un importante papel. La sección dos describe el panorama institucional de la investigación tecnológica industrial en Brasil y la sección tres detalla las características de los cuatro tipos de institutos o centros de investigación mencionados anteriormente. En la sección cuatro se detalla la situación actual de las instituciones de investigación en Brasil y se identifican los principales desvíos. La sección cinco analiza el debilitamiento de estas instituciones y sus efectos sobre los llamados polos de competitividad industrial. En la sección seis se hilvanan las estrategias que estimulan la vinculación entre los institutos de investigación y las empresas.

La euforia de los años setenta fue eclipsada por la crisis de los años ochenta y aún no existen señales de fortalecimiento del sector científico-tecnológico. Se necesitan cambios de ruta radicales —tanto en la dirección como en la aceleración. En diversos países de América Latina la coyuntura económica desfavorable (y poco controlable) y los frecuentes choques y colapsos han afectado los programas que presentan resultados en períodos más largos, como es el caso de los proyectos concebidos para estimular el desarrollo científico y tecnológico.

Puede anticiparse en esta introducción que, a pesar de algunos pocos éxitos aislados, se nota, en diversos países del continente, la obsolescencia del aparato científico-tecnológico y la desmotivación de los recursos humanos involucrados en estas actividades.

En consecuencia, aumenta el abismo que separa a América Latina de los países que están en la vanguardia científico-tecnológica y se hacen necesarias medidas que, con realismo y continuidad, puedan levantar la investigación tecnológica industrial.

Estos puntos serán detallados en la última sección que se ocupa de esbozar una agenda de investigaciones futuras. Esos estudios, originados en la referida agenda, deben desembocar en mecanismos y propuestas que permitan la elaboración de políticas públicas destinadas a fortalecer los institutos y centros de investigación tecnológica industrial de América Latina.

## 2. PANORAMA INSTITUCIONAL DE LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

### 2.1. Retrospectiva

Falta de una mentalidad industrial, escasez de recursos humanos calificados y poco interés por los asuntos científicos. Como se anota en el artículo de Medeiros y Medeiros (1989) que sirvió de base para el análisis ahora efectuado, son estas algunas de las razones que explican por qué Brasil fue a mediados de este siglo un *outsider* en el panorama tecnológico mundial.

Hasta 1930, el escenario económico era dominado por el sector agrario exportador, de tendencias más conservadoras, lo que no facilitó la creación de una capacitación tecnológica interna que, por lo menos, acompañase la trayectoria internacional en ese momento bastante vigorosa. Como muestra Morel (1979), las propias características de la industrialización brasileña —procesos de episodios entrelazados por las fluctuaciones del comercio internacional, como las ocurridas durante la crisis de 1929 y durante la segunda guerra mundial— no ayudaron a formar un grupo de empresarios fuertes y organizados en torno de una política que reflejara sus intereses.

La formación de recursos humanos, uno de los puntos vitales en el proceso de desarrollo, era deficiente. Se registraban, desde el inicio de este siglo, esfuerzos exitosos en una u otra área como la salud, en el Instituto Oswaldo Cruz (Manguinhos) y en la agricultura, en el Instituto Agronómico de Campinas. Son ejemplos importantes, mas eran iniciativas dispersas y en cantidad insuficiente para formar una masa crítica.

La etapa de industrialización en América Latina mediante el proceso de sustitución de importaciones se inició en los años treinta y se extendió por cerca de tres décadas. Fue solamente entre 1955 y 1960 que, como señalan Sagasti y Guerrero (1974), los países latinoamericanos desencadenaron los primeros esfuerzos para alcanzar una tecnología propia.

En Brasil, a mediados de la década de los años cincuenta, el Plan de Metas del gobierno de Juscelino Kubitscheck (1956-1961) estableció medidas relativas a la educación y a la investigación, pero a pesar de esto, continuó existiendo una dicotomía entre la industria y el sistema científico-tecnológico. Por otro lado, la expansión de la industria —producción de automóviles y bienes durables, por ejemplo— se hizo apoyada en *know-how* externo.

El signo desarrollista de la era Kubitscheck fue transferido, bajo nuevo ropaje, al período subsecuente al movimiento militar implantado en Brasil en marzo de 1964. Al contrario de los gobiernos anteriores, los militares confirieron a su trabajo un aura de mayor eficiencia y pragmatismo, acorde con los dictámenes de la Escuela Superior de Guerra y su doctrina de seguridad nacional.

Los planes económicos trazados en los períodos posteriores al de 1964 continuaron el énfasis en las metas de la industrialización y la formación de recursos humanos permanentes como una de las condiciones para alcanzar el crecimiento económico. Tanto en el gobierno de Kubitscheck, como en el inicio de los gobiernos militares, las acciones prácticas apuntaban hacia otra dirección y lo que de hecho ocurrió fue una búsqueda de tecnología en el exterior, especialmente a través de las matrices de las multinacionales instaladas en el país.

A pesar de este cuadro, el movimiento militar de 1964 representó una ruptura en el área científico-tecnológica. Por primera vez, Brasil estructuró una estrategia para el sector con el montaje de un sistema capaz de soportar las actividades de I y D. La articulación gobierno-investigación-industria surgió como una de las condiciones para el desarrollo de un parque industrial fuerte y autónomo.

Tanto en el Programa de Acción Estratégica del Gobierno, PAEG, bajo la administración de Castelo Branco (1964-1968), como en el Programa Estratégico de Desarrollo, PED, elaborado en el período de Costa y Silva (1968-1970), aparecen las primeras menciones de una política de Ciencia y Tecnología, C & T, para el país, pero ellas no son del todo detalladas. Las prioridades fueron el combate a la inflación y la recuperación del crecimiento y, en las medidas económicas entonces adoptadas, estaba la idea de recurrir al *know-how* externo. A pesar de esto, fueron creados el Fondo de Desarrollo Técnico y Científico en 1964, el Programa Tecnológico Nacional en 1966 y la Financiación de Estudios y Proyectos, Finep, en 1967.

El período de 1969 a 1973 marcó la institucionalización del área de C y T en Brasil. El final de los años setenta preparó el terreno para la

explosión del llamado *milagro brasileño*, cuando las tasas de inflación se tornaron relativamente bajas (alrededor del 20% al año, promedio verificado entre 1969 y 1973) mientras el PIB crecía considerablemente (las tasas fluctuaban entre el 10 y el 14% al año en el mismo período).

En el gobierno de Médeci las directrices económicas surgían del Plan Nacional de Desarrollo, PND, (1972-1974). Estaba en boga la construcción de una economía moderna, dinámica e internacionalmente competitiva. Fue en esa época cuando surgió el Plan Básico de Desarrollo Científico y Tecnológico, Pbdct, cuyas líneas de acción hacían énfasis, entre otros sectores, en el de energía nuclear, investigación espacial, aeronáutica, química y electrónica.

El documento favorecía el fortalecimiento de la capacidad de absorción y creación de tecnología nacional sin dejar de mencionar, sin embargo, la necesidad de recurrir a la tecnología del exterior.

A pesar de las buenas intenciones del plan (las llamadas políticas tecnológicas explícitas), hubo un desfase entre las directrices económicas emanadas del Ministerio de Hacienda y las científico-tecnológicas, de jurisdicción del entonces Ministerio de Planeación. Había, según Guimarães, Araújo Jr. y Erber (1985), una "articulación precaria" entre ambos ministerios. Las nuevas tecnologías continuaron siendo buscadas en el exterior, ayudando a mantener elevadas las tasas de crecimiento económico.

El segundo Pbdct, bajo el gobierno de Geisel (1975-1979), prácticamente reafirma las propuestas del primer plan. Bajo la nueva fase de sustitución acelerada de importaciones, sobre todo en los sectores básicos, se asegura a la empresa privada nacional un papel importante en este proceso. En el delineamiento de la política industrial se destacan los sectores de bienes de capital, industria electrónica, química y petroquímica, entre otros.

En el gobierno de Figueiredo (1980-1985), la política de ciencia y tecnología no sólo sufrió una declinación, sino que su aparato material fue desmantelado. Bajo el signo de la recesión económica y en razón de la poca importancia que el ministro Delfim Neto, entonces titular del Ministerio de Planeación, atribuía al sector (repitiendo la actitud que mantuvo en el gobierno de Médeci cuando dirigía la cartera de Hacienda), el III Pbdct no representó más que una mera formalidad.

Hubo en el período una reducción de recursos disponibles para financiar las actividades de investigación y desarrollo. La consecuencia fue un retroceso en el área y debilitamiento de las instituciones y grupos de investigación que habían sido creados y se consolidaron en la década

de los años setenta, como se detalla en la próxima sección. Entre los pocos sectores apoyados en ese período se enumeran los de energía, informática y armamento, por su importancia estratégica.

En el comienzo de la llamada Nueva República, con el gobierno de Sarney (1985-1989), fue creado el Ministerio de Ciencia y Tecnología con la promesa de que, hasta el final del mandato, el país invertiría cerca del 2% del PIB en el área. Ese optimismo rápidamente decayó y en el final de su gobierno los cálculos estimaban una inversión del orden del 0.7% del PIB.

Las excesivas discontinuidades administrativas, resultado de la turbulencia político-partidaria, perjudicaron el fortalecimiento del sector científico-tecnológico. Hubo cinco ministros para la referida cartera de C & T en el período citado. El Ministerio se canceló en 1989 y, después, restablecido bajo la denominación de Secretaría Especial de C y T (con nivel de ministerio). Debido a la crisis económica que se presentaba y a los altos índices de inflación que desestabilizaban toda la economía y la sociedad, hubo una sustancial reducción de recursos para el sector y consecuente pérdida de muchas realizaciones anteriores.

A pesar de los problemas citados, hubo en 1988 una primera definición sobre la política industrial con efectos para la política científico-tecnológica, contemplando los programas sectoriales integrados. La nueva constitución, aprobada en aquel año, hizo énfasis en la presencia de la empresa nacional y el papel del mercado consumidor brasileño para viabilizar proyectos más arriesgados tecnológicamente.

El gobierno dio prioridad a cinco áreas consideradas estratégicas: mecánica de precisión, nuevos materiales, biotecnología, informática y química fina. Se debe destacar el fortalecimiento de los polos de excelencia científico-tecnológica sintonizados con las áreas citadas o tecnologías correlacionadas. Merece mencionarse el estímulo gubernamental a los sectores aeroespacial y de telecomunicaciones.

## 2.2. Tendencias de la C & T en Brasil

Concentrando la atención en el análisis de la situación actual y tendencias de la política tecnológica industrial en el Brasil, el artículo de Medeiros ofrece aportes de interés. Se debe registrar que Brasil presentó un significativo avance científico y tecnológico pero de manera dispersa y fragmentada en áreas del conocimiento y sectores de la economía.

La C & T sufrieron los efectos de las crisis coyunturales que se acentuaron en la década de los años ochenta, dificultando la conducción de la

política económica, crisis fiscal del Estado y deterioro del sistema de educación superior brasileño. Como la frontera del conocimiento científico-tecnológico internacional en este período avanzó significativamente, incluso en dirección a un nuevo paradigma tecnológico, la situación de la C & T en el país involucionó absoluta y relativamente.

Las discusiones relacionadas con el desarrollo científico-tecnológico estuvieron presentes en la campaña presidencial brasileña a fines de 1989. Los autores tuvieron acceso a los cuestionarios respondidos por el equipo de los nueve principales candidatos a la presidencia, sobre un estudio realizado por la *Revista Brasileña de Tecnología* del Consejo Nacional del Desarrollo Científico y Tecnológico, CNP, el cual se publicó en los reportajes de Mascarenhas (1989). Los comentarios que siguen se basan en esa información.

Aunque hubo consenso en relación con la importancia de la C & T, se notaron divergencias en las orientaciones y en las acciones reservadas al Estado. Los candidatos que conformaban el llamado espectro de centro-izquierda de la campaña reforzaron el papel del Estado en la definición y conducción de la política de C & T, ampliaron las líneas de comunicación con la comunidad científico-tecnológica y eligieron el interés social como criterio que definiría la dirección que adoptaría la C & T. Para destacar este último aspecto, es interesante verificar la opinión de uno de los candidatos, el cual afirmaba que el sector electrónico, por ejemplo, debería tener inversiones altamente selectivas. Concluía afirmando que las prioridades serían los proyectos compatibles con el desarrollo económico global y no aquellos definidos como copias de proyectos existentes en los países desarrollados.

Los candidatos caracterizados de centro-derecha, entre los cuales se encuentra el actual presidente, no refutaban los proyectos sociales anteriormente esbozados, pero atribuían al mercado el papel de estimulador del desarrollo científico-tecnológico brasileño y hacían énfasis en la inserción competitiva del país en el escenario internacional. Centrando el análisis en el discurso de campaña del actual gobierno, se nota que el desarrollo tecnológico se basaba en una acción más efectiva de la iniciativa privada y se estimulaba el desarrollo de nichos tecnológicos en los cuales Brasil tendría mejores condiciones para avanzar de forma autónoma.

A finales de 1989, un trabajo del CNP profundiza esas discusiones y reúne especialistas para delinear los escenarios de C & T para el período de 1990-2010 (*véanse* García, Bellinetti Jr. y Buarque, 1990). Este estudio especifica las limitaciones y desafíos de la C & T en el presente y argumenta que, considerando los datos recolectados por el equipo

que elaboró el trabajo, el futuro puede ser construido de manera diferente a partir de la voluntad de los actores o socios organizados, sin voluntarismo ingenuo o determinismo fatalista que lleva al inmovilismo.

Como en toda metodología de escenarios, el objetivo fue el de organizar la incertidumbre en un número limitado de alternativas. En otras palabras, no existía la intención de predecir el futuro pero sí de organizar, sistematizar y delimitar las incertidumbres a partir de las variables clave del desarrollo científico-tecnológico y de las relaciones de causalidad diferenciada.

Para definir una estrategia de desarrollo científico y tecnológico de mediano y largo plazo y priorizar este sector, el referido estudio del CNP recomienda que

El Brasil debe elevar las inversiones en C & T, operar una rigurosa coordinación y articulación de las acciones y escoger prioridades y rutas de investigación y formación de recursos humanos de forma cuidadosa y firme. (...) Se consideran indispensables la acción decisiva del Estado y la reformulación profunda de la acción y estrategias de las instituciones de investigación y desarrollo tecnológico y de los sectores productivo y empresarial nacionales.

Estos temas son de particular interés para el análisis ahora efectuado.

La descripción anterior permite concluir que, en el umbral del siglo XXI, el desarrollo tecnológico brasileño y su entronque con el sector industrial todavía no tiene espacios definidos y duraderos. Se cree que esas conclusiones también pueden ser aplicadas a otros países de América Latina.

Detallando este punto se pueden efectuar algunas comparaciones entre Brasil y otras naciones con resultados poco alentadores. Actualmente las inversiones en C & T en Brasil son del orden de 0.6% del Producto Interno Bruto (en Italia ese valor es de 1.5%, en Corea, 2% y en Japón, 3%), el número de investigadores por millón de habitantes en Brasil es de 400 (Italia, 2.000; Corea, 2.000 y Japón, 6.000). En cuanto a la participación del sector privado en la inversión total en C & T, en Brasil ese valor es de 8% (Italia, 30% y Japón, 72%).

A pesar de este cuadro desalentador, pueden citarse algunos adelantos en el desarrollo científico-tecnológico brasileño. Pero las interrupciones (que implican necesariamente retroceso) son innumerables y faltan directrices sólidas y continuas. Se deben estimular selectivamente algunos desarrollos científico-tecnológicos, identificar los estrangulamientos y valorizar los recursos humanos involucrados en la educación y la investigación, sacándolos de la marginalidad a que fueron sometidos a partir de la

década pasada. Éstos son los caminos más cortos y seguros para alcanzar un desarrollo científico-tecnológico balanceado desde el punto de vista regional y sectorial, compatible con el nuevo paradigma tecnológico y sintonizado con las carencias sociales del país.

Las marcas de los recientes desaciertos en la economía sobre el sistema de ciencia y tecnología en Brasil todavía están muy presentes, como lo destaca Marcovitch (1990). Los problemas prioritarios de Brasil han sido tratados por el gobierno a través de choques: turbulencias, crisis y colapsos hacen parte del contexto socioeconómico del país. Las turbulencias se transforman en crisis, las crisis en colapsos y antes de que el colapso llegue al caos, se adopta un tratamiento de choque para retornar a las turbulencias.

La política industrial y tecnológica brasileña en los últimos años sufre las consecuencias de ese tratamiento. La del gobierno pasado llevó varios años concebirla y fue anunciada en mayo de 1988 en un clima de gran expectativa. Sus planes desembocaban en proyectos definidos y, aparentemente, tenían consistencia interna y externa. Con todo, fue desfigurada en su reglamentación por las directrices que se siguieron. Un año después, los sectores productivos no fueron priorizados y los programas de desarrollo tecnológico no fueron dinamizados.

En 1990, el actual gobierno divulgó dos proyectos de vital importancia para la política industrial y tecnológica del país: *Directrices Generales para la Política Industrial y de Comercio Exterior* (junio) y *Apoyo a la Capacitación Tecnológica de la Industria* (septiembre). Esos documentos estimulan el uso más eficaz de las fuerzas del mercado, la reducción sustancial de los incentivos y de las protecciones tarifarias y la reestructuración competitiva de la industria, materializada en el aumento de la productividad y en la adopción de patrones internacionales de calidad. El Programa Brasileño de Calidad y Productividad, PBQP, del gobierno respalda esas acciones.

Los efectos de esa nueva política necesitan ser monitoreados, pues para ampliar la competitividad de las empresas brasileñas en el exterior es necesario fortalecer el mercado interno —lo que necesariamente implica mejor distribución de ingresos. Con todo, la capacidad de exportar de esas empresas depende de las economías de escala subordinadas al mercado consumidor del país, que ha mostrado señales de debilitamiento dada la inadecuada distribución de la renta. Como apunta un artículo del Banco Mundial de agosto de 1990, la distribución de ingresos en Brasil es una de las peores del mundo. Además de las injusticias derivadas de ese proceso, se dificulta la definición de políticas sintonizadas con las reales necesidades del país.

Los sectores generadores del progreso tecnológico merecieron atención especial en la mencionada política industrial y tecnológica pues se reconoció que los mismos contribuyen a la modernización y desarrollo de la economía como un todo. En las propuestas están previstas acciones en el sentido de identificar selectivamente mercados, productos y servicios capaces de potenciar los efectos de las nuevas tecnologías.

Se prevé también la actualización de la infraestructura tecnológica del país. Para eso, los esfuerzos se concentrarán en la modernización de los institutos de investigación, laboratorios, centros de investigación universitarios y, eventualmente, en la creación de nuevos institutos en áreas emergentes. Como esos planes están en el comienzo de su implementación, todavía no es posible analizar sus resultados. Con todo, este artículo demuestra la importancia de esa estrategia.

### 3. FORMACIÓN DE LAS INSTITUCIONES

La industrialización brasileña tuvo su mayor impulso después de la segunda guerra mundial, como se ha descrito en la sección anterior. Hubo caída en la demanda externa por los productos primarios brasileños y, en consecuencia, disminución de la capacidad de importación. El parque industrial del país necesitó superar esos problemas y el modelo adoptado fue el de la sustitución de importaciones, con énfasis en la producción de bienes de consumo y con la utilización de tecnología traída del exterior, lo cual implicaba el comienzo de una estructura industrial tecnológicamente dependiente. La industria de bienes de capital, a su vez, fue perjudicada por el modelo adoptado, que privilegiaba la producción de bienes de consumo e intermedios.

En una fase posterior, como lo discute Kataoka (1987), se constató que la política de sustitución de importaciones no tenía más fuerza para dinamizar el crecimiento industrial y, a partir de 1967, fueron concebidas algunas acciones para alterar la estrategia adoptada. Empezaron entonces a surgir medidas de estímulo a la exportación de bienes manufacturados y otras relativas a la expansión del mercado interno para bienes de consumo durable y bienes de capital. El período de 1968-1973 marca el gran anclado desarrollista del país y el inicio de la política tecnológica explícita.

El estudio de Gusmão (1987) muestra que, en el período 1968-1973, hubo un expresivo incremento de las exportaciones e inversiones públicas de gran envergadura, que implicaron una expansión del sector productivo del aparato estatal. Según el estudio citado, se constató una

multiplicación de los institutos y centros orientados a la investigación industrial (cerca del 60% de esos centros fueron creados en el período 1966-1980) y se constató todavía un mayor aprovechamiento de la capacidad ya existente, particularmente en proyectos de soporte técnico a las obras de infraestructura.

Concentrando el análisis en las instituciones de investigación tecnológica-industrial, se nota, de un lado, el fortalecimiento de instituciones más antiguas como el Instituto de Investigaciones Tecnológicas, IPT, perteneciente al gobierno del estado de São Paulo. Esa institución adquirió el nombre y formato actual en 1934 pero surgió en 1899, como gabinete de resistencia de materiales de la Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo, USP. Otras instituciones fueron sensiblemente fortalecidas en ese período, tales como el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales, INPE, (creado en 1961), vinculado actualmente a la Secretaría de Ciencia y Tecnología del gobierno federal y el Centro Tecnológico Aeroespacial (creado en 1950), vinculado al Ministerio de Aeronáutica.

Se nota que la creación de instituciones de investigación tecnológica obedeció a los impulsos dados por el proceso de desarrollo brasileño. Recurriendo a Gusmão (1987, que detalla el surgimiento de las diversas instituciones de investigación), se observa que en el inicio de la industrialización brasileña (hasta 1930) fueron creados los primeros institutos de tecnología industrial, entre ellos el Instituto Nacional de Tecnología, INT.

Con la fase de sustitución de importaciones (1930-1950) fueron fundados más de siete centros de investigación, entre ellos el Centro Técnico Aeroespacial, CTA, perteneciente al gobierno federal; tres pertenecientes a los gobiernos de los estados: el Instituto Tecnológico de Pernambuco, ITEP, el Instituto de Tecnología de Paraná, Tecpar, y el Instituto de Tecnología de Rio Grande del Sur, Cientec; un instituto universitario, el Instituto de Electrotécnica de la Universidad de São Paulo, y dos privados: el Centro de Tecnología de la Industria Química y Textil de Rio de Janeiro, vinculado a una escuela técnica mantenida por la industria (el Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial, Senai) y el Centro de Control de Calidad L.A. Falcão, en el área de materiales de construcción en São Paulo.

El período de 1956 a 1968 marca la aceleración de la industrialización y la consecuente modernización del parque industrial brasileño. En consecuencia, fue intensificada la creación de nuevos centros de investigación, principalmente dentro de las universidades. En esa época surgieron doce instituciones de investigación y servicios de tecnología industrial, siete de ellas a partir de núcleos universitarios. Merecen destacarse el Centro de

Investigación de la Empresa Brasileña de Petróleos, Cenpes, de la Petrobrás, y el Centro de Investigación del Ministerio de la Marina.

La política tecnológica explícita (1969-1974) descrita en la sección anterior respaldó las transformaciones económicas que estaban en curso y es así como en esa época surgieron 20 centros de investigación, dentro del espíritu de expandir las actividades de apoyo tecnológico a la industria. En ese período fueron fundados el Instituto de Tecnología de Alimentos, ITAL, en Campinas, estado de São Paulo; el Centro de Investigaciones y Desarrollo, Ceped, en el polo petroquímico de Camacari en Bahia, y el Centro Tecnológico de Minas Gerais, Cetec, todos vinculados a los gobiernos estatales.

A nivel federal, en el período mencionado surgieron la Fundación de Tecnología Industrial, FTI; el Instituto de Energía Atómica (actual Instituto de Investigaciones Energéticas y Nucleares, IPEN) y el Centro de Investigaciones de la Empresa Brasileña de Electricidad, Cepel, de Electrobrás. En el sector privado fueron fundados el Centro Tecnológico de Cuero, Calzado y Afines y dos centros vinculados a la escuela técnica, Senai, en las áreas de textiles y de materiales de construcción. Los otros centros creados en ese período son universitarios: el Laboratorio de Pesas y Medidas, Labmetro, de la Universidad Federal de Santa Catarina; el Centro de Investigación, Proyectos y Estudios Tecnológicos de la Universidad Federal de Rio de Janeiro, Coppetec; la Fundación para el Desarrollo Tecnológico de Ingeniería, FDTE, de la Universidad de São Paulo, y el Instituto de Hidráulica, también de la USP.

A partir de 1974, con el comienzo de la crisis del petróleo y de la recesión económica, se constató la caída de las importaciones y un mayor incremento de las exportaciones. En ese período el gobierno brasileño estimuló el surgimiento de centros de tecnología industrial de carácter más especializado y en áreas consideradas estratégicamente importantes, tales como el Centro de Investigaciones y Desarrollo de la Empresa Brasileña de Telecomunicaciones, CPqD, de la Telebrás, y el Centro Tecnológico para la Informática, CTI, del gobierno federal. Se confirmó el énfasis en investigación de fuentes alternas de energía y la expansión de nuevos ramos industriales. En esa época surgieron tres institutos privados: el Centro de Investigaciones Agroindustriales, Cepai, en Rio Grande del Sur; la Compañía de Desarrollo Tecnológico, Codetec, en Campinas, estado de São Paulo, y el Instituto Brasileño de Calidad Nuclear, IBQN, en Rio de Janeiro.

Este artículo no pretende efectuar un estudio exhaustivo de las instituciones y centros de investigación citados. La intención es mostrar el

perfil de esas instituciones y la lógica que precedió la creación de la importante base científico-tecnológica existente en el país hasta el final de los años setenta y los problemas que se agravaron en los años ochenta y aún continúan.

Algunos datos numéricos facilitan las discusiones. Analizando los Cuadros 1, 2 y 3 se pueden caracterizar los institutos y centros de tecnología industrial en el Brasil, teniendo en cuenta el tipo de institución, cuándo surgieron, su distribución regional y su tamaño (medido por el número de funcionarios).

Merece destacarse el número y dimensión de los institutos gubernamentales de investigación pertenecientes a los gobiernos federales y estatales. Aunque el número de centros vinculados a la universidad sea aparentemente mayor (28 contra 25), se nota que los mismos cuentan con un reducido número de funcionarios, comparados con los institutos gubernamentales. Otras constataciones que merecen registrarse son la concentración de esas instituciones en la región sureste y sur y la poca participación de la iniciativa privada en las actividades relacionadas con la investigación tecnológica industrial.

#### 4. INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL EN BRASIL. IDENTIFICACIÓN DE LAS DESVIACIONES

Después de ofrecer la cronología de la formación y los tipos de institutos y centros de investigación tecnológica industrial en Brasil, es importante discutir la situación actual de esas instituciones. Esta sección pretende mostrar que es precaria y discontinua la vinculación entre las instituciones gubernamentales de investigación y el sector industrial. Existen éxitos puntuales, mas la regla es la separación entre las actividades de los institutos de investigación y las necesidades industriales.

El diagnóstico anterior habla sobre las instituciones gubernamentales de investigación tecnológica. Existen tres tipos de centros en los que, a pesar de los problemas actuales, la situación es menos aflitiva. Son los centros cautivos de las empresas privadas (autopartes, por ejemplo); los institutos sectoriales de investigación tecnológica industrial (por ejemplo, petróleo, telecomunicaciones y energía eléctrica, mantenidos por empresas gubernamentales monopolistas) y, finalmente, algunas fundaciones universitarias que mantienen uniones con el sector productivo (como la FDTE de la USP).

Una de las desviaciones más frecuentes en los institutos y centros de investigación es el que la institución se separa de los objetivos que

determinaron su creación. Se debe admitir que una parte de la investigación llamada pura puede ser desarrollada en los institutos de investigación tecnológica y también es posible para las instituciones de investigación complementar la formación de recursos humanos, teniendo en cuenta sus necesidades y especificidades.

Con todo, esas actividades deben ser enfrentadas como complementarias a los objetivos de las instituciones de investigación tecnológica industrial y los costos derivados de esta actividad adicional no pueden consumir una parte sustancial de su presupuesto. Para citar un número, se cree que, en condiciones normales, tales tareas no pueden consumir más del 20% del presupuesto de esas entidades. En caso contrario, el instituto de investigación tecnológica se desvía de sus objetivos, como se comprobó en muchos casos, y el “premio de consolación” para sus investigadores es la formación de recursos humanos y el énfasis en la investigación académica o científica, actividades típicas de la universidad.

Esas distorsiones fueron constatadas en varios institutos de investigación brasileños, los cuales acabaron por duplicar el papel de la universidad y se apartaron de los objetivos que determinaron su formación. Agravaron esa distorsión las excesivas interrupciones en los programas gubernamentales, los cambios de ruta impuestos a esas instituciones y la obsolescencia de sus laboratorios.

Se puede afirmar que la creación precoz de una institución de investigación para resolver un problema acaba por generar otros dos: de un lado, no se consigue avanzar satisfactoriamente en la línea de investigaciones inicialmente propuesta (asunto original); por el otro, mantener una institución sin espacio y atribuciones definidas origina un nuevo problema. En algunos casos, tales institutos sobreviven vegetativamente en virtud de los reducidos aportes gubernamentales y su desacoplamiento con la industria.

Los investigadores y gobernantes usualmente se preocupan por estudiar el éxito o fracaso de un proyecto de investigación y descuidan el análisis del desempeño de la institución que investiga. Es necesario, por tanto, como afirma Gómez Buendía (1991), tener en cuenta el comportamiento de los institutos y centros de investigación y las variables que marcan la construcción (formación) y actuación de esas instituciones. Analizando el perfil de esos organismos, se debe tener en cuenta el tipo de metas que deben ser alcanzadas (especializadas o difusas); el tipo de innovación tecnológica generada (rutinaria o creativa); las sanciones

(individuales o colectivas) y, finalmente, estudiar el ambiente que rodea a la institución (plácido o competitivo).

La mayoría de las instituciones citadas en la sección anterior no se han constituido en instrumento de apoyo al desarrollo de tecnología para la industria brasileña. Como lo destaca Souza Neto (1986) al analizar nueve instituciones de investigación vinculadas al gobierno de los estados,

las industrias han utilizado otros expedientes para obtener tecnología. (...) Salvada la heterogeneidad entre institutos, fueron pocos los ejemplos de éxito de desarrollo y transferencia de tecnología para la industria nacional y, menores todavía, los casos actuales de contratos de desarrollos conjuntos.

Utilizando datos del autor citado, se nota que el tipo más frecuente de relación mantenida entre los institutos de investigación pertenecientes a los estados y a las industrias es a través de la realización de análisis, ensayos y alguna consultoría y asistencia técnica. La función de generación y transferencia de tecnología en esos institutos no está suficientemente estructurada e instrumentada para permitir un adecuado liderazgo. De igual manera, en los casos exitosos no fueron establecidos premios o distinciones para los investigadores involucrados.

Sobre lo expuesto, esas instituciones deben dirigir los esfuerzos a fortalecer sus relaciones con la industria para desarrollar nuevas tecnologías. La estrategia que se siga debe proporcionar autonomía y flexibilidad para las acciones de esos institutos, además de diversificar y aumentar las recetas propias en relación con la participación financiera del gobierno (estado y unión).

Esas propuestas constan de estudios realizados hace más de cinco años pero permanecen actuales. No se notaron medidas concretas que modificaran ese cuadro sombrío. Se puede afirmar que actualmente los problemas se han agravado y el distanciamiento de esas instituciones en relación con la industria aumentó, no obstante el esfuerzo de aquellos investigadores que todavía permanecen en el marco de esas instituciones.

Los institutos mencionados fueron concebidos para ser un instrumento del gobierno, orientados a apoyar el desarrollo tecnológico de la empresa nacional. Se puede afirmar, con todo, que esa meta no fue alcanzada. La remuneración de los investigadores y la estructuración de las instituciones inhiben el alcance de ese objetivo. Los institutos acaban reproduciendo parámetros de muchas universidades brasileñas que no privilegian la relación con el sector productivo. En el análisis anterior fueron considerados los institutos de investigación pertenecientes al gobierno de los estados. Ahora la atención se concentrará en un institu-

to que pertenece al gobierno federal y está encargado de la ejecución, en el ámbito civil, de actividades de I y D ligadas al área espacial y a sus aplicaciones. Se trata del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales, INPE, creado en 1961, que actualmente tiene cerca de 1.500 funcionarios. El análisis que sigue, a pesar de basarse en un instituto, puede ser extendido a otros casos.

Los testimonios de los entrevistados en la investigación que analizó el INPE (*véase* Kataoka) en 1987 y Kataoka, Medeiros y Goodrick (1987), demuestran que la principal fuente de ideas para proyectos utilizada por el instituto son los propios investigadores, inspirados en publicaciones técnicas, intercambios con otros órganos y en ideas propias, basados en su formación y experiencia anterior.

Esa constatación lleva, de inmediato, a la posición *science-push*. A la comunidad de usuarios le falta asegurar la transferencia de las actividades de la institución para poder beneficiarse de esos esfuerzos de investigación. Esto, de hecho, ocurrió en meteorología y sensores remotos, dos “productos” importantes del INPE para los cuales fueron necesarios apenas algunos retoques. Con todo, en las relaciones de la institución con las industrias son necesarios ajustes sustanciales; los estudios futuros deben contemplar este importante caso.

Ahora bien, la actividad vinculada a la tecnología espacial en Brasil no tiene un volumen de producción que motive una participación más intensa de la industria. Otros países que estimulan esa área han adoptado mecanismos de interacción apropiada entre el centro de investigaciones y la industria, como Francia y EU. En Brasil se notó un distanciamiento del INPE en relación con la industria porque la institución adoptó, en su sector tecnológico, mecanismos semejantes a aquellos usados en la ciencia espacial y en las aplicaciones (meteorología y sensores remotos).

Las indefiniciones gubernamentales y las alteraciones en la estructura del Estado también contribuyeron a desmotivar los nexos con la industria. Por lo tanto, utilizando los testimonios que figuran en los dos estudios citados, realizados en 1987, los entrevistados consideran que existen serios problemas para que el INPE pueda estimular la transferencia de tecnología, como se detalla a continuación. A pesar de que los factores apuntados tienen en cuenta una institución de investigaciones, pueden hacerse generalizaciones.

#### **4.1. Factores que inhiben la vinculación entre las instituciones de investigación y las industrias**

- Falta de preparación de la industria, en términos de capacitación técnica, para recibir los desarrollos.
- La no integración de la industria con la institución de investigación desde la fase de concepción del proyecto (los equipos deben trabajar en conjunto, usando las instalaciones del instituto de investigaciones).
- Problemas con documentación técnica adecuada.
- Indefiniciones relativas a la caracterización del órgano o empresa que va a recibir la tecnología o proceso que está (o fue) desarrollado por el instituto.
- Dificultades en el proceso de negociación de la tecnología entre el instituto y la entidad receptora, en términos de cláusulas contractuales.
- Poco esfuerzo institucional para incentivar y fortalecer la actividad de transferencia de tecnología y las relaciones con las industrias.

#### **4.2. Consecuencias de la desvinculación entre instituciones de investigación y empresas, según la industria**

Profundizando la discusión, es importante entender la argumentación de las industrias sobre las instituciones de investigación. El estudio de la Confederación Nacional de la Industria, CNI, (1988), afirma que es reducida la integración entre las universidades, institutos de investigación y las empresas y argumenta que

no obstante la existencia de algunos centros de excelencia con un razonable grado de integración con las empresas industriales, todavía persiste una elevada desvinculación entre las actividades de investigación desarrolladas en universidades o institutos de investigación y las empresas industriales; el 65% de los empresarios participantes del Grupo de Evaluación de la Competitividad de la Industria Brasileña considera el estado de esa integración inadecuada.

Las consecuencias de esta constatación, todavía de acuerdo con ese documento, son previsibles pero deben ser citadas:

- Existencia de tecnologías desarrolladas en las instituciones de investigación tecnológica pero no exploradas comercialmente.

- Existencia de una interacción capaz de inducir el sistema de investigación a explorar cuestiones con capacidad de aplicación económica.
- Mantenimiento de una actitud empresarial poco propensa a buscar soluciones tecnológicas extramuros.

Para concluir el análisis de la situación actual de las instituciones de investigación tecnológica industrial en Brasil, es posible "radiografiar" tres instituciones a través de las opiniones de su cuerpo directivo y de sus investigadores. Este estudio fue efectuado por Kataoka, Medeiros y Goodrich (1987), quienes, a través de una muestra, analizaron el Instituto de Investigaciones Tecnológicas de São Paulo, IPT; el Centro de Investigaciones y Desarrollo de la Empresa Brasileña de Telecomunicaciones, CPqD y el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales, INPE.

El mencionado estudio solicitó que los entrevistados mostrasen los principales problemas de sus instituciones. Ese material sirve para motivar las discusiones que serán retomadas en la última sección donde se discutirán algunos temas que podrán ser incluidos en una agenda de estudios futuros, concebida para fortalecer y orientar los institutos de investigación tecnológica industrial.

Los siguientes son los principales problemas y sus consecuencias.

- a. *Problema:* salida de personal calificado debido, principalmente, al bajo nivel de salarios. *Consecuencia:* disminución del nivel de experiencia técnica del equipo.
- b. *Problema:* falta de documentación técnica (formalizada) durante la ejecución del proyecto. *Consecuencia:* dificultad en la transferencia de tecnología para el cliente.
- c. *Problema:* trabas burocráticas en la obtención de equipos importados, necesarios para la realización de los proyectos. *Consecuencia:* desestimulación para adoptar nuevas líneas de I y D e inhibición del proceso de innovación tecnológica.
- d. *Problema:* prácticas gerenciales no sistematizadas y poco uso de criterios rígidos y técnicas específicas de evaluación, planeamiento y control de proyectos. *Consecuencia:* proyectos mal dimensionados y desfase entre gastos y acción de control.
- e. *Problema:* falta de asignación específica de aportes para cada proyecto aprobado. *Consecuencia:* asignación hecha sin planeación y solamente cuando las necesidades surgen. Liberación de recursos fue-

ra del cronograma. Atrasos en la ejecución de las actividades del proyecto.

- f. *Problema*: falta de recursos financieros en cantidad suficiente para desarrollar nuevas líneas de I y D. *Consecuencia*: acomodación a las líneas de I y D ya establecidas. Pérdida de la capacidad de innovación.
- g. *Problema*: nivel de comunicación poco satisfactorio entre programas y departamentos. *Consecuencia*: duplicación de esfuerzos y falta de información crítica, útil en la realización de varias tareas. Disminución de la productividad del instituto de investigaciones.

#### 5. SÍNTOMAS DE COLAPSO. DEBILITAMIENTO DE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y SUS EFECTOS SOBRE LOS POLOS DE COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL

Los desvíos presentados por los institutos y centros de investigación tecnológica industrial tienen efectos dañinos sobre el llamado *polo de competitividad industrial* (concepto detallado en Stoffães, 1990). En muchos casos es difícil revertir las consecuencias del desestímulo al desarrollo científico-tecnológico del país. Como lo destaca el autor citado, la competitividad de una nación se basa en la capacidad de sus empresas tomadas individualmente. Pero estas empresas se encuentran en un medio ambiente nacional, por lo tanto, la competitividad no se restringe solamente a las empresas; ella aporta también elementos colectivos que forman un tejido industrial competitivo.

Según Stoffães (1990), los polos de competitividad

son formados por un conjunto de empresas unidas entre sí por relaciones de inercia y que ejercen unas sobre las otras efectos de estímulo, sea por encima o por debajo (los computadores ofrecen mercados para los circuitos integrados), sea lateralmente —la aeronáutica y la electrónica. (...) La competitividad está basada en el trabajo, en la investigación, en la innovación y en la calidad de los productos.

Entender este concepto implica comprender que la base científico-tecnológica-industrial formada en Brasil a finales de los años sesenta y década de los años setenta necesita ser dinamizada. Los síntomas del colapso ya se hacen sentir en diversos segmentos y se necesita adoptar medidas urgentes.

El atraso tecnológico de la industria brasileña fue discutido en estudio reciente y sintetizado por Suzigan (1990). Se comprobó una sustancial reducción de inversiones y rezago en el patrón de crecimiento de la

industria en los años ochenta. Tanto en términos de modernización de las instalaciones y de la realización de las actividades de I y D, cuanto en la utilización de tecnologías más avanzadas de proceso de fabricación, control de calidad y métodos gerenciales.

Los efectos se tradujeron en un retardo del desarrollo de industrias y actividades representativas de los nuevos paradigmas, con excepción parcial de la informática. Según el autor citado,

de un modo general las empresas industriales brasileñas, comparativamente al patrón internacional, todavía presentan bajos niveles de productividad, deficiente calidad de producto, costos elevados, baja rotación de inventarios, lentitud en la capacidad de respuesta a los pedidos y bajo nivel de flexibilización de la producción, indicado por la poca utilización del *just-in-time*, poca formación de operarios polivalentes y alto tiempo medio de preparación del equipamiento. Así, se puede decir que la competitividad internacional de la industria brasileña todavía está basada en el uso intensivo de recursos naturales y energía, y en factores espurios, como bajos salarios y subsidios.

Concluyendo el análisis, Suzigan (1990) ofrece algunos importantes casos especiales. Se trata de las principales empresas industriales exportadoras. Forzadas por las exigencias de la competencia del mercado internacional, desarrollan una capacitación tecnológica propia en proyectos, productos y procesos y presentan niveles de productividad y calidad internacionalmente competitivos. Para abordar dos ejemplos, se puede citar el sector de autopartes y el aeronáutico. En el primero, se constituyeron centros de investigación en las propias industrias (los llamados centros de I y D cautivos); en el segundo, se tuvo el respaldo de las instituciones gubernamentales de investigación.

Se debe admitir, con todo, que recurrir a la exportación es uno de los caminos posibles para la industria brasileña. Sin embargo, como argumenta el autor citado, la generalización del modelo exportador es "simplista e ingenuo", dadas las múltiples facetas de un parque industrial tecnológicamente heterogéneo, insertado en un país socialmente desequilibrado. El bajo costo de mano de obra desestimula la modernización de las instalaciones y de las rutinas productivas.

La Confederación Nacional de la Industria, que representa al empresariado brasileño, también discute el asunto. Afirma (CNI, 1988) que el país posee una estructura industrial compleja y diversificada que, a diferencia del pasado, no tiene ya en los proyectos de sustitución de importación el elemento motor de su crecimiento. Concluye afirmando que cabrá a la política tecnológica

asegurar los mecanismos inductores a la incorporación intensiva del progreso técnico. Entre tanto, no debe ser olvidado que la base industrial a ser transformada es significativamente heterogénea. Conviven, en la estructura nacional brasileña, sectores de alta tecnología con segmentos tradicionales cuya técnica de producción rudimentaria se muestra relativamente inmune al cambio. Aún considerando un único sector, es posible observar una expresiva asimetría que confronta empresas tecnológicamente avanzadas y empresas de reducida eficiencia.

El problema de escala de producción impide aún la generalización del modelo industrial exportador. Uno de los más importantes industriales brasileños, de reconocido liderazgo y espíritu emprendedor en el sector de autopartes, discute el asunto y argumenta que

en casi todos los países, y Brasil no es la excepción, la diversidad de situaciones es muy grande. Tenemos en nuestro parque industrial una gama de empresas que va desde las pequeñas fábricas, que trabajan empíricamente, hasta las grandes industrias productoras de bienes de la más alta sofisticación. Todas en realidad emplean tecnología, igual las pequeñas, pero, obviamente, en grado mucho menor (*véase* Mindlin, 1983).

El autor citado, analizando los centros cautivos de I y D y el papel de la tecnología venida del exterior o de fuentes nacionales (léase instituciones gubernamentales de investigación), concluye que

La decisión de incluir en una empresa un sector de investigación y desarrollo no es fácil. Exige un cierto grado de avance y una cierta capacidad industrial, que realmente justifique los gastos y los riesgos involucrados, pues quemar etapas ofrece grandes peligros, tanto desde el punto de vista financiero, como organizacional. Mientras la empresa no alcance un desarrollo que justifique esa innovación, es preferible que recurra a la tecnología externa, provenga ella del exterior o de fuentes nacionales, pero sin crear una estructura incompatible con su propia fase de crecimiento.

Una lectura atenta de los argumentos dados anteriormente justifica la evaluación, consecuente y realista, de los institutos y centros de investigación tecnológica industrial. Ha llegado la hora de eliminar la retórica y sacar de la marginalidad esas instituciones. El camino más corto es entender cuáles "anticuerpos" fueron surgiendo dentro y fuera de esas instituciones a lo largo del tiempo debido a la no valorización de las actividades y recursos humanos de los institutos y centros de investigación tecnológica industrial.

## 6. VINCULACIÓN ENTRE INVESTIGACIÓN Y EMPRESAS. ESTRATEGIAS PARA ESTIMULARLA

Los institutos y centros de investigación tecnológica industrial se deben comportar según los parámetros fijados por empresas industriales, debidamente ajustados por las orientaciones originadas en la política científico-tecnológico-industrial del país.

Esa estrategia debe orientar las recomendaciones que se mencionan en la agenda de estudios futuros, detallada en la próxima sección. Pero antes es necesario entender el comportamiento de las empresas industriales. Para eso, se especifican a continuación algunas estrategias que deben marcar las acciones de las industrias, especialmente sus centros de investigación y desarrollo, I y D, como se menciona en Marcovitch (1991).

Los momentos de turbulencia y crisis son de reducción de gastos. En esos momentos es común que las actividades de investigación y desarrollo sean vistas como un desperdicio. En realidad, en función de la incertidumbre de los resultados, sufren fuerte desaceleración. Con todo, las inversiones de un país en ciencia y tecnología garantizan la creación de una competencia innovadora, de vital importancia para que las empresas industriales superen las crisis.

Algunos sectores industriales justifican la importancia de esa postura innovadora y poseen expresiva participación en investigación y desarrollo. Datos de la Asociación Nacional de los Centros de I y D de las Empresas Industriales, Anpei, revelan que el sector químico-petroquímico responde por el 29% del total de inversiones en I y D, seguido por el metalúrgico-minero-siderúrgico con 19%, la industria eléctrica-electrónica-comunicaciones con 11%, máquinas-equipos-instrumentos con 11%, alimentos-bebidas-tabaco con 7% y papel-celulosa con 5%.

Esos sectores pueden facilitar la reinserción del país en el sistema productivo internacional, reinserción que es particularmente importante en un momento en que nuevas tecnologías revolucionan los procesos productivos, hábitos de los consumidores y paradigmas técnico-económicos.

El salto tecnológico a ser dado por las empresas debe contemplar los esfuerzos sectoriales, haciéndolos convergir hacia un objetivo común de desarrollo y de progreso social. A los componentes del sistema de C & T, y en especial a los institutos y centros de investigación tecnológica industrial junto con las industrias, les compete la responsabilidad de viabilizar ese salto. La cuestión no se limita al aumento de recur-

sos de 0.6% a 2% del Producto Interno Bruto, sino a una adecuada articulación de los componentes y evaluación de los diversos agentes que hacen parte del sistema de C & T.

Los objetivos deben ser expresos, las prioridades, escogidas, los programas y proyectos, delineados. La gestión debe ser competente y el sistema de evaluación, transparente. La empresa industrial debe tener su plan tecnológico y actuar en un ambiente propicio al desarrollo industrial y a la innovación.

La empresa industrial tiene la responsabilidad de escoger un grado aceptable de dependencia tecnológica en relación con sus proveedores de tecnología. Por tanto, la elaboración de una estrategia tecnológica se inicia por el análisis de la situación actual de la empresa. Internamente, se identifica su perfil, sus unidades de negocios, las ventajas comparativas que la empresa tiene, sus puntos fuertes y sus limitaciones. En seguida se identifican los cambios en el ambiente externo, en las dimensiones política, económica y tecnológica.

El análisis externo describe la evolución de las tecnologías dominadas por la empresa y aquellas que están surgiendo, capaces de revolucionar su proceso productivo. El surgimiento del transistor, y la superconductibilidad en el futuro, son ejemplos de nuevos parámetros en la evolución tecnológica. Son rupturas que determinan el surgimiento de un nuevo ciclo de evolución de la tecnología y que la empresa industrial debe anticipar.

En el sector automotor, por ejemplo, materiales como el plástico, la cerámica y nuevas mezclas modifican el proceso productivo de la industria y el sector de autopartes. En el sector agropecuario, la ingeniería genética provoca un salto en la producción de bosques plantados y en la producción de carne y de leche. La automatización aumenta la eficiencia del sector textil y afirma las ventajas comparativas de los países productores de materia prima. La superconductibilidad transforma las bases del sector energético mundial. AtaÑe a los planes que definen la estrategia tecnológica de la empresa industrial apoyar y/o determinar el vector de crecimiento empresarial escogido que posee tres componentes.

- a. Medidas rutinarias que buscan elevar la productividad y la calidad.
- b. Proyectos de innovación que garantizan la tecnología necesaria para la modernización y la expansión.
- c. Acciones emprendedoras para enfrentar rupturas tecnológicas imprevistas, promoviendo alianzas estratégicas o invirtiendo en nuevas unidades de negocios.

## 7. PLAN TECNOLÓGICO DE LA EMPRESA INDUSTRIAL: FINES Y MEDIOS

### 7.1. En cuanto a los fines

Delineada la estrategia tecnológica y los componentes de su viabilización, debe ser esbozado un plan tecnológico que cuente con dos conjuntos de elementos (en cuanto a los fines y en cuanto a los medios), como se detalla a continuación

- Las directrices estratégicas y tecnológicas de la empresa y de sus unidades de negocios.
- Las metas a ser alcanzadas en la elevación de la productividad y calidad.
- Las nuevas potencialidades para desarrollar a través de la investigación y desarrollo en la empresa o de la adquisición de tecnología.
- El balance entre la adquisición de tecnología *vs.* el desarrollo propio de tecnología.

### 7.2. En cuanto a los medios

- La política de recursos humanos para la viabilización de la estrategia tecnológica.
- La política de propiedad industrial, en especial la de licencias y patentes.
- El volumen de recursos financieros colocados en valores absolutos, en proporción a la facturación, a las inversiones y al retorno de las inversiones.
- La estructura organizacional, que define la relación de autoridad y la responsabilidad entre la administración central y el área de I y D.
- Los procedimientos de acompañamiento de proyectos y evaluación (con los parámetros adecuados) de los resultados alcanzados.

En los dos planes tecnológicos de la industria (que contemplan los fines y los medios) están previstas las estrategias que la empresa necesita fijar para garantizar su crecimiento con eficiencia y eficacia. Con todo, es necesario también detallar el ambiente donde los mencionados planes están incluidos y estipular la conducta que posibilite la concreción de las metas establecidas por la empresa.

En economías dualistas como la brasileña, el desarrollo ocurre en ciclos sucesivos de rápido crecimiento y de recesión. La mayoría de las empresas industriales, dentro de una racionalidad de corto plazo, tiende a acompañar estos ciclos invirtiendo y expandiendo su producción en el momento de crecimiento e internando en período de recesión. En este último, la empresa mantiene la eficiencia de su proceso productivo, protege los mercados ya consolidados y reduce las inversiones, replegando sus actividades de innovación.

La postura del empresario innovador, sin embargo, es otra. Anticipa los ciclos económicos en vez de acompañarlos. Promueve la innovación anticipando las oportunidades y necesidades del mercado e internaliza las tecnologías determinantes, recurriendo a las instituciones de investigación tecnológica. Es recomendable, por tanto, una mayor injerencia del cuerpo directivo de las empresas y de las instituciones de investigación para acompañar las tecnologías emergentes. Las nuevas tecnologías son ricas fuentes de oportunidades pero también amenazas fatales para el empresario activo. Basta recordar lo que ocurrió en las industrias de repuestos con la llegada del transistor, con la cuchilla de afeitar, con la adopción de la máquina de afeitar eléctrica y con las plumas-tintero al surgir los esferos.

Se puede concluir afirmando que las nuevas tecnologías —informática, automatización, bioingeniería genética y nuevas mezclas, entre otras— imponen una estrategia tecnológica explícita para las empresas industriales y para los institutos y centros de investigación. Una estrategia inserta en el planeamiento de largo plazo de la industria y de las instituciones de investigación tecnológica industrial.

Procediendo de la forma descrita es posible para el país recuperar, por lo menos en parte, las nefastas consecuencias de la década de los años ochenta, una década que aumentó el *gap* tecnológico entre los países desarrollados y América Latina. Por lo tanto, es fundamental que los institutos y centros de investigación tecnológica industrial se sumerjan definitivamente en la lógica de la investigación y desarrollo de la industria, su razón de ser.

## 8. UNA AGENDA DE ESTUDIOS FUTUROS

La agenda de estudios futuros, estructurada y detallada en esta sección, se desprende de los análisis efectuados a lo largo de este artículo y enumera los tópicos de investigación que necesitan de profundización y

posibilitarían construir, recuperar y/o valorizar las instituciones de investigación tecnológica industrial.

Como se describe a continuación, es prioritaria la identificación y el análisis de las causas que implicaron la reversión del crecimiento y el debilitamiento de las instituciones de investigación tecnológica industrial en América Latina. Esa preocupación es el tema de fondo presente en los diversos tópicos de la agenda y, por tanto, constituye el principal objetivo de las investigaciones ahora propuestas. Esa debilidad de los institutos y centros científicos se visualiza por algunas señales tales como la supervivencia apenas vegetativa de muchas instituciones y centros de investigación, la disgregación y/o desmotivación de equipos de investigadores y la poca vinculación existente entre estas instituciones y las empresas industriales.

### 8.1. Estructura de la agenda de estudios futuros

Es oportuno y necesario un estudio que se ocupe de analizar y discutir las razones que provocaron esa situación crítica para las instituciones de investigación tecnológica industrial. Ese procedimiento podrá llevar a la definición de políticas públicas relacionadas con el desarrollo tecnológico-industrial de los países del continente y al señalamiento de la interacción apropiada entre esos países y las naciones que están en la frontera del conocimiento. La agenda mencionada debe tener la siguiente estructura:

*Objetivo de la agenda:* identificar los temas de investigación que posibiliten la construcción y consolidación de instituciones de investigación tecnológica industrial capacitadas y acopladas con las industrias.

*Objetivo de las investigaciones que serán realizadas:* identificar y analizar las causas que implicaron la reversión del crecimiento y el debilitamiento de las instituciones de investigación tecnológica industrial en América Latina y proponer directrices que podrían hacer parte de las políticas públicas destinadas a recuperar esas instituciones.

*Tópicos que permiten analizar la institución de investigación:*

- Contexto nacional, regional e internacional
- Contexto sectorial
- Componentes organizacionales
- Componente humano
- Componentes microrregionales o locales

Hechas las excepciones de rigor, citadas a lo largo de este trabajo, se nota la falta de una vinculación real y permanente entre las entidades de investigación tecnológica y el sector industrial. Tal procedimiento generó un círculo vicioso, con la connivencia de los gobiernos y de los diversos países, que mantuvieron recursos para una supervivencia apenas vegetativa de esas instituciones. Usualmente sólo se generan proyectos de interés de la propia institución de investigación y cada vez más, paradójicamente, esas instituciones se alejan de la industria, su razón de ser. Cualquier agenda o derrotero de trabajos que se preocupe por la construcción y comportamiento de las instituciones de investigación tecnológica industrial en América Latina debe considerar esa perspectiva.

## **8.2. Políticas, estrategias y acciones que permiten recuperar las instituciones de investigación tecnológica industrial**

### *Políticas que afectan la institución*

- Políticas tecnológico-industriales del gobierno
- Polos de competitividad industrial
- Planes tecnológicos de las empresas industriales

### *Desagregación*

- Continuidad y concentración en la asignación de recursos
- Mix tecnológico y programas movilizadores
- Políticas gubernamentales estables y “sintonizadas”
- Asociación con el sector privado
- Estudio de los efectos de los polos y parques tecnológicos

### *Estrategias de la institución*

- Valorizar y motivar los recursos humanos
- Aumentar la confiabilidad de productos y servicios
- Promover la orientación hacia el mercado
- Anticipar la proposición de soluciones tecnológicas
- Estimular el surgimiento de los *project champions*

### *Acciones inmediatas de la institución (que derivan de las estrategias)*

- Reequipar y utilizar laboratorios
- Reciclar recursos humanos
- Integrar actividades de la institución
- Adecuar la estructura organizacional de la institución
- Crear foros para evaluación y reorientación

- Discutir la generación y el análisis de los proyectos
- Discutir el planeamiento y la evaluación de proyectos
- Ampliar el soporte a la transferencia de tecnología
- Estimular proyectos de I y D en conjunto con industrias
- Difundir imagen (competitiva, eficiente y confiable)

La propuesta de agenda de estudios futuros señaló las políticas, estrategias y acciones que facilitan la recuperación y/o consolidación de las instituciones de investigación tecnológica industrial. El estudio de esos aspectos ayuda a comprender por qué determinada área o sector industrial presenta resultados más significativos en términos de absorción del conocimiento científico-tecnológico y transferencia de la tecnología para el sector productivo.

### 8.3. Desagregación de las políticas

A continuación se detalla la desagregación de las políticas que afectan el funcionamiento de las instituciones de investigación tecnológica industrial. Son factores que, apropiadamente interpretados, facilitan la consolidación de los institutos y centros de investigación tecnológica y llevan a una importante conclusión: la interdisciplinariedad de esas instituciones usualmente acarrea su debilitamiento. La tendencia del desarrollo científico-tecnológico actual privilegia el “corte” sectorial.

- Continuidad en las inversiones gubernamentales en C & T en un determinado sector; concentración de recursos en pocos proyectos (evitando la atomización) y existencia de un volumen de recursos suficiente para permitir el logro de los principales objetivos del sector.
- Una combinación apropiada entre tecnología importada y aquella generada en el país; estímulo a los programas movilizadores (aeroespacial, informática, telecomunicaciones y otros) y la consecuente transferencia de C & T al sector productivo (análisis de los efectos directos y *spin-offs*).
- Definición de políticas gubernamentales de desarrollo tecnológico e industrial estables y “sintonizadas” con las prioridades fijadas por las comunidades científico-tecnológicas y empresariales.
- Incorporación del sector privado en los esfuerzos de I y D. Las empresas deben actuar como socias del Estado, complementando las inversiones gubernamentales en C & T.

- Estímulo selectivo a los polos y parques tecnológicos (*science parks*), los cuales deben derivar de la infraestructura científico-tecnológica existente en una ciudad o microrregión. Esos polos deben proporcionar una acción conjunta entre el sector privado y la institución de educación e investigaciones con el respaldo del Estado y estimular el uso compartido de laboratorios, mecanismos como incubadoras y condominios de empresas (*véanse* detalles en Medeiros, 1990a).

#### 8.4. Estrategias para los institutos y centros de investigación

Al explorar algunas propuestas concretas para la recuperación de los institutos y centros de investigación tecnológica industrial, podremos relacionar las propuestas discutidas en el Plan Estratégico del Instituto Nacional de Tecnología, INT, 1990-1994, y el estudio que analizó a otras tres instituciones de investigación tecnológica industrial (*véanse* INT, 1989 y Kataoka, Medeiros y Goodrich, 1987).

Esas investigaciones proporcionan recomendaciones generalizables de interés que ayudan en la elaboración de una agenda de estudios futuros. Describiremos cinco estrategias para los institutos y centros de investigación que deben figurar en la mencionada agenda.

- a. Valorizar y motivar los recursos humanos de la institución y asegurar la participación de los servidores en el proceso decisorio: dirigentes identificados con la misión de la institución y cuerpo técnico con competencia técnica y gerencial.
- b. Ejercer las funciones tecnológicas de forma integrada y multidisciplinaria, tomando en consideración las necesidades sectoriales y garantizando la confiabilidad de productos y servicios de la institución.
- c. Orientar sus actividades para atender las necesidades del mercado, con énfasis en el sector industrial, ampliando la captación de recursos financieros en el mercado.
- d. Proceder anticipadamente en la proposición de soluciones tecnológicas y dinamizar la integración de la institución con la comunidad de C y T.
- e. Estimular el surgimiento de los *project champions*, esto es, investigadores que posean espíritu emprendedor y puedan dar cuerpo a los proyectos de desarrollo tecnológico, responsabilizándose personalmente por el alcance de los objetivos fijados para la institución.

En la síntesis efectuada anteriormente se nota la importancia del papel de los recursos humanos. Su valoración y motivación debe ser traducida en salarios, los cuales deben mantener relación con aquellos pagados por el sector privado.

El papel del mercado también merece énfasis especial, así como la posición de las instituciones relativa a los niveles de calidad, confiabilidad, normatización y estandarización (la llamada Tecnología Industrial Básica, TIB). Finalmente, se da atención a la integración de la institución en el contexto más amplio de C & T, esto es, la anticipación de las necesidades y tendencias del mercado y la existencia de los *project champions*.

Después de enumerar las cinco estrategias de los institutos y centros de investigación es posible incluir en la agenda de estudios futuros diez acciones inmediatas que permiten recuperar, direccionar y valorizar los institutos y centros de investigación.

### **8.5. Acciones inmediatas para recuperar los institutos y centros de investigación**

- Reequipar y actualizar laboratorios.
- Reciclar recursos humanos (a través de intercambios nacionales e internacionales), incluyendo el entrenamiento relacionado con las habilidades gerenciales.
- Integrar las funciones de investigación, aplicación tecnológica y servicios técnicos.
- Adecuar la estructura organizacional del instituto para un mejor desempeño de sus líneas de acción y discutir el estilo de liderazgo practicado en la institución, la motivación y la comunicación.
- Crear foros de debates para la evaluación del diagnóstico y reorientación técnica de la institución, con la participación de invitados externos.
- Discutir internamente cómo son generados los proyectos de investigación y cómo es analizada la necesidad de esos proyectos.
- Discutir el sistema de evaluación/selección de proyectos, el proceso de asignación de recursos y el sistema de planeamiento y control de proyectos.
- Crear competencia interna para dar soporte a la validación y disección de tecnologías para el mercado.

- Tener proyectos de I y D en conjunto con el sector productivo orientándolos, preferencialmente, a la atención de las necesidades sectoriales.
- Difundir hacia los diversos públicos la imagen de una institución competitiva, eficiente y confiable, creando mecanismos de articulación con la sociedad (como, por ejemplo, consejos y comités).

En las siete primeras acciones mencionadas la institución recupera sus competencias internas; en las tres últimas, se orienta a la sociedad, privilegiando la misión de transferencia de tecnología, una de las trabas usuales, pues las instituciones de investigación tecnológica acaban reproduciendo los patrones de la universidad brasileña que desestimula la vinculación con el sector productivo.

Se nota que en la elaboración de una agenda de estudios, los institutos y centros de investigación necesitan colocar las discusiones en otro plano, pensando sus actividades y rescatando su verdadero papel, esto es, se deben desligar de los parámetros que rigen la universidad y funcionar como centros de I y D de las empresas industriales.

Cabe al gobierno y empresas industriales, en común acuerdo, garantizar el respaldo y las necesarias conexiones para las instituciones de investigación tecnológica industrial. El gobierno y las industrias, luego de la incorporación de las sugerencias originadas en la comunidad científico-tecnológica, deben transformarse en socios que, efectivamente, se involucren en el proceso de innovación tecnológica y en su gestión.

Es necesario saber explorar las llamadas *ventanas de oportunidad* que existen en el desarrollo científico-tecnológico mundial. Como discute Salomón (1987),

ningún país conserva eternamente el monopolio de sus adelantos, no habiendo por eso ninguna razón para que un país en desarrollo no sea capaz de innovar en algunos dominios. El ejemplo de los nuevos países industriales, de Brasil a los cuatro pequeños dragones del sureste asiático —Corea del Sur, Formosa, Hong Kong y Singapur—, muestra que el proceso de industrialización puede seguir caminos más cortos.

En las regiones tecnológicamente atrasadas, como América Latina, la amalgama entre las fuentes generadoras de tecnología y el sector productivo todavía no obtiene su punto ideal y muchas discusiones todavía están en la superficie del problema.

Salomón (1987) ha estudiado el desarrollo científico-tecnológico y proporciona datos de interés.

La innovación propiamente técnica se inserta siempre en un tejido institucional y social, dependiendo su éxito más frecuentemente de una concepción nueva de la organización del trabajo o de la venta, que de sus cualidades intrínsecas.

La reflexión anterior implica entender las especificidades de los cambios técnicos, de un lado, y las organizacionales, de otro. Sólo así se puede mejorar la inserción en el mercado de los resultados de las instituciones y centros de investigación tecnológica industrial. Al mismo tiempo que se proyecta *maquinaria técnica* más adelantada para apoyar el desarrollo de los países del continente, se debe dedicar tiempo y dinero para invertir en la calidad y capacidad de la *máquina administrativa* que se ocupa en transformar el prototipo de laboratorio en cabeza-de-serie industrial y de su absorción por el sector productivo.

Los esfuerzos se deben concentrar en el entendimiento y en la incorporación de los valores y referentes de las personas e instituciones involucradas en el proceso de desarrollo tecnológico. Se sabe que el fracaso en la institución de proyectos tecnológicamente grandiosos está, muchas veces, en la mirada de desprecio lanzada al factor humano. La gestión del proceso de innovación tecnológica, como se ha demostrado a lo largo de este artículo, necesita ser pensada porque, en algunos casos, es considerada una actividad menor pues es difusa, menos palpable y poco estimulante para aquellos que están concentrados en el desarrollo de nuevas máquinas.



## ANEXO

**CUADRO 1**  
DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN  
TECNOLÓGICA INDUSTRIAL EN BRASIL POR PERÍODOS  
DE FUNDACIÓN Y SEGÚN LA CATEGORÍA INSTITUCIONAL

Fecha de fundación	Institutos federales y estatales	Institutos privados	Centros vinculados a las universidades	Institutos sostenidos por industrias	Total
Hasta 1955	7	1	2	1	11
1956-1965	3	1	2	1	7
1966-1975	12	-	15	3	30
1976-1985	3	3	9	2	17
TOTAL	25	5	28	7	65

Fuente: Gusmão (1987).

**CUADRO 2**  
DISTRIBUCIÓN POR REGIONES DE LAS INSTITUCIONES DE  
INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL EN BRASIL EN 1985  
SEGÚN LA CATEGORÍA INSTITUCIONAL

Región	Institutos federales y estatales	Institutos privados	Centros vinculados a las universidades	Institutos sostenidos por industrias	Total
Norte	-	-	-	1	1
Nordeste	4	-	1	1	6
Centro-Oeste	-	-	-	1	1
Sur	3	1	12	3	19
Sudeste	18	4	15	1	38
TOTAL	25	5	28	7	65

Fuente: Gusmão (1987).

**CUADRO 3**  
**DISTRIBUCIÓN POR NÚMERO DE FUNCIONARIOS DE LAS**  
**INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL**  
**EN BRASIL EN 1985 SEGÚN EL TIPO DE INSTITUCIÓN**

Número de funcionarios (por rangos)	Institutos federales y estatales		Institutos privados		Centros vinculados a las univer- sidades		Institutos sostenidos por industrias		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Menos de 20		-		-	13	46	3	43	16	25
20 a 99	3	12	2	40	10	36	2	28.5	17	26
100 a 299	3	12	2	40	3	11	2	28.5	10	16
300 a 499	11	44	1	20	2	7		-	14	21
500 a 999	2	8	-			-		-	2	3
Más de 1.000	6	24	-			-		-	6	9
TOTAL	25	100	5	100	28	100	7	100	65	100

Fuente: Gusmão (1987).

## CAPÍTULO 5.

# DESARROLLO INSTITUCIONAL DE LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA

Miguel Urrutia\*

### INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la investigación en economía depende de la demanda de la sociedad por esa investigación y de factores de oferta. Vale la pena comentar aquí que, en investigación, la oferta crea en parte su propia demanda. Los investigadores de alto nivel frecuentemente promueven demanda para investigación en economía y convencen a diferentes grupos dentro de la sociedad de la importancia de ésta y de la necesidad de financiarla. Por lo tanto, hay que tener en cuenta que no es útil diferenciar demasiado entre oferta y demanda.

#### 1. DEMANDA POR INVESTIGACIÓN

La demanda por investigación económica está determinada por el desarrollo técnico del sector gobierno, el desarrollo universitario y el grado de democracia en la sociedad.

Parte de la demanda por investigación en economía se genera en la burocracia estatal, en la medida en que se utilicen los resultados de la investigación en la elaboración de las políticas públicas. Una fuente de demanda por investigación en todos los países es el Banco Central y la autoridad monetaria, pues el éxito de la política monetaria depende de saber cómo funcionan los mercados financieros y la demanda por dine-

\* Director ejecutivo, Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo, Fedesarrollo, Bogotá, Colombia.

ro en una economía concreta. El Banco Central tradicionalmente hace investigación dentro de la casa, pero también puede utilizar investigación externa. Adicionalmente, expertos externos al Banco Central harán estudios propios para juzgar y criticar la política monetaria oficial. Parte de esa investigación se hará en organizaciones gremiales (asociación bancaria o de industriales) y parte se hará en la universidad y centros de investigación independientes.

Cualquier programa de investigación sobre desarrollo institucional de la investigación en economía tendría que analizar los factores que determinan dónde se hace la investigación (en los gremios, en bancos privados o en universidades y entidades independientes). La localización de la investigación dependerá de los procesos de toma de decisiones y del papel que juega la discusión pública. En sociedades democráticas, la demanda por investigación independiente puede ser mayor, mientras que en sistemas más autoritarios o inclinados al secreto, la investigación será más de tipo confidencial.

Otro factor que afecta la investigación independiente es la cuantía de los recursos que tienen las entidades públicas para hacer investigación *in house* y la estructura de sueldos y burocrática en el sector público, pues es posible que los sueldos oficiales no permitan reclutar investigadores.

En general, los bancos centrales tienen recursos suficientes y flexibilidad salarial para hacer investigación *in house*, pero esa investigación tiene carácter confidencial y puede tener problemas de libertad intelectual, pues el Banco Central no puede dejar publicar investigaciones críticas de la política vigente. Adicionalmente, es poco común que la burocracia del Banco deje que sus funcionarios se dediquen a temas muy alejados de la política monetaria y cambiaria.

La investigación también va a depender de la demanda de los ministerios y, en particular, del de Hacienda y Planeación, aunque los ministerios de Educación, Salud, Energía y Comercio también deberían demandar investigación. Esa demanda se hace efectiva; depende de los procesos de toma de decisiones y del grado de control democrático de esas decisiones.

Si el proceso de decisiones incluye criterios de eficiencia, como la comprobación de la factibilidad económica de los proyectos, surgirá una demanda por investigación aplicada. La justificación técnica de los proyectos puede ser un requisito establecido por entidades internacionales o por procesos tecnocráticos de distribución del presupuesto. El apoyo a esos procesos tecnocráticos a la vez tiene origen político y de-

pendirá del resultado de un conflicto entre actores que desean eficiencia y crecimiento económico como base de legitimidad y actores más interesados en los beneficios clientelistas de procesos menos rigurosos de escogencia entre alternativas de gasto público.

La demanda por investigación independiente en los ministerios y entes estatales también dependerá de la flexibilidad y nivel de las escalas salariales oficiales y de la flexibilidad de las normas que hacen viable la contratación de investigación económica independiente.

La demanda estatal por investigación también tiene ciertas características específicas. Esa demanda es por investigación que parta de los supuestos ideológicos de quien contrata. En gobiernos republicanos no habrá mucha demanda gubernamental por investigación marxista, aunque dentro de cada gobierno hay grupos cuya ideología hace interesante contratar ese tipo de investigación. Por otra parte, en gobiernos marxistas o populistas hay poca demanda por investigación que utilice el paradigma neoclásico.

Adicionalmente, es muy probable que la mayoría de la demanda gubernamental sea por investigación aplicada. La burocracia estatal sólo excepcionalmente va a contratar investigación teórica o investigación de muy largo plazo. La burocracia siempre enfrenta problemas cuando su solución es urgente y esto lleva a que la mayoría de las investigaciones que contrata el Estado sean para obtener respuestas en el muy corto plazo.

La demanda estatal por investigación también depende de los procesos de reclutamiento de la alta administración pública. Si por tradición todos los altos ejecutivos del Ministerio de Salud tienen que ser médicos, ese sector va a demandar poca investigación económica. Si por el contrario, como ha ocurrido en Colombia en varias épocas, el requisito para llegar a las altas posiciones en Planeación Nacional es tener un Ph.D. o un M.A. en economía, esos funcionarios aprecian la utilidad e importancia de la investigación y esto aumenta la demanda.

A la vez, si los altos funcionarios tienden a tener credenciales académicas y las decisiones se toman con base en criterios técnicos, los gremios y las empresas privadas aumentarán la demanda por investigación para justificar sus peticiones con base en estudios técnicos.

El grado de competitividad de la economía también afecta la demanda por estudios. En una economía cerrada y con mucha intervención estatal, el empresario trata de reducir su incertidumbre con *inside information*, mientras que en una economía abierta y competitiva la in-

certidumbre disminuye sólo a través del mejor conocimiento del funcionamiento de la economía que hace posible la investigación.

Otro componente importante de la demanda son las universidades. Las facultades de economía de alta calidad demandan profesores con capacidad de investigación. La dinámica de crecimiento de las facultades determina entonces la demanda por un segmento importante de la investigación.

Desafortunadamente, en muchos países el control de precios de las matrículas y la austeridad en los sueldos de servidores públicos han llevado a que las facultades de economía no puedan atraer profesores de tiempo completo y tampoco puedan apoyar la investigación de los pocos profesionales en capacidad de hacer investigación. La ausencia de programas de doctorado también reduce la demanda por investigación académica.

La crisis de la universidad latinoamericana afecta de manera primordial la investigación de tipo teórico, que siempre es un subproducto de la docencia. La demanda por investigación teórica es entonces función del desarrollo universitario, de las finanzas de la educación superior y de la estructura y objetivos de la universidad.

Si el objetivo de la universidad es exclusivamente el entrenamiento profesional, los sistemas administrativos promoverán la docencia en lugar de la investigación. También será posible proveer entrenamiento a más bajo costo a través de profesores de cátedra y tiempo parcial y éstos, en general, no pueden hacer investigación. Las bajas matrículas llevan a bajos sueldos para los profesores y la política de austeridad en el gasto público tiene el mismo efecto. El deterioro en sueldos, a su vez, hace imposible retener en la docencia y la investigación a los economistas mejor calificados, lo que afecta muy negativamente la investigación de tipo teórico.

Obviamente, el éxito o fracaso de la investigación en economía, y en particular la investigación teórica, va a depender mucho de las características del desarrollo universitario. Por lo tanto, éste debe ser uno de los principales temas de investigación de cualquier proyecto sobre el desarrollo institucional de la investigación en economía.

En cualquier estudio sobre éxitos y fracasos en el desarrollo institucional de organizaciones dedicadas a la investigación económica será necesario analizar las características de la demanda, los factores que influyen en los cambios que sufra y la capacidad de las instituciones para adaptarse a esos cambios o responder a ciertos nichos de demanda.

## 2. LA OFERTA

La oferta de investigación económica depende en buena parte del número de economistas con posgrado. La investigación se aprende en el posgrado o en muy buenos programas de licenciatura. La oferta de personal calificado ha dependido en buena parte de las becas existentes en el país para estudios en el extranjero debido a que, hasta hace poco, en la mayoría de los países de la región no había programas de doctorado.

Las características de las becas afectan la oferta de los investigadores. Muchas becas tienen la condición de que, al volver, el estudiante trabaje un tiempo en la entidad que lo mandó al exterior. Esto ocurre con muchas becas de entidades del gobierno y de entidades internacionales como la AID y el CIDA canadiense. Ese tipo de becas aumenta la oferta de investigadores independientes sólo en el largo plazo, pues atrae a las personas con estudio de posgrado a entidades que pueden no hacer mucha investigación.

La oferta de investigadores independientes en economía en América Latina ha dependido entonces de las becas no atadas otorgadas por entidades como la Fundación Ford, la Rockefeller, el CIID, las universidades locales y el pequeño grupo de becas no atadas otorgadas por el gobierno o el Banco Central. Estos becarios son quienes vuelven a trabajar en investigación.

El desarrollo institucional de las entidades de investigación depende muy estrechamente de esta oferta de personal calificado. Si la oferta es baja, será muy difícil crear centros de investigación con la masa crítica necesaria para hacer viable la investigación.

En los países de América Latina frecuentemente hay problemas de oferta. El número de economistas con posgrado es limitado y en cualquier momento una parte va a ser ocupada por el gobierno o por entidades internacionales. Es difícil, por lo tanto, lograr mantener en una entidad, de manera permanente, un grupo de más de cinco investigadores. Por otra parte, también es difícil crear un ambiente productivo para la investigación con grupos pequeños.

Históricamente, la oferta inicial de investigadores ha tenido una proporción no despreciable de extranjeros. En muchos países, las primeras investigaciones en economía tuvieron que ver con misiones de entidades extranjeras: Cepal, Banco Mundial, FAO, OEA, CIES y AID. Los economistas extranjeros se vincularon con frecuencia en forma temporal a las facultades de economía y entrenaron a los primeros investi-

gadores nacionales. En los años sesenta, las fundaciones Ford, Rockefeller y la AID también financiaron programas de profesores visitantes.

En un principio, entonces, parte de la oferta de investigadores estuvo compuesta por expertos extranjeros y buena parte de las becas para estudios de posgrado también tenía origen extranjero. Cuando las fundaciones y la AID disminuyeron su apoyo, la reducción en becas y profesores visitantes afectó la oferta de investigadores.

El estudio del desarrollo institucional futuro en investigación económica debe entonces analizar la relación entre éxito, cuantía y características de la oferta de personal con posgrado en economía.

### 3. DETERMINANTES DEL ÉXITO EN EL DESARROLLO INSTITUCIONAL

Los determinantes del éxito en las instituciones dedicadas a la investigación económica son: motivación de los investigadores; ambiente y masa crítica; estímulos económicos y financiación; características de bien público o bien privado de la investigación y existencia de bases estadísticas fiables elaboradas por el Estado.

El principal reto de una organización de investigación es mantener la motivación de sus investigadores. Esto depende de la utilidad percibida de la investigación en la sociedad. Si existe una comunidad científica y académica, la aprobación de esa comunidad a los resultados de la investigación es importante. En el caso de la economía, también es un estímulo grande el que las investigaciones tengan influencia sobre la política económica y social, sobre el comportamiento de las empresas o sobre la eficiencia del gasto público.

Lo anterior implica que es más fácil mantener la motivación de investigación que se ajuste al paradigma económico dominante en la sociedad o en el gobierno. La motivación de quienes investigan con base en otro paradigma también se puede mantener, si se afianza sobre el compromiso ideológico del grupo y en un apoyo permanente de la minoría que tiene esa ideología. El peligro en este segundo caso es que la no aplicación o uso de los resultados de la investigación durante mucho tiempo la aleje de lo práctico y/o operativo.

La motivación, sin embargo, no tiene que venir exclusivamente de la sociedad donde trabaja el investigador. La comunidad científica internacional puede proveer mucha motivación y, frecuentemente, financiación. Éste fue el caso de los economistas chilenos durante la dictadu-

ra, quienes no recibían ningún apoyo del gobierno pero sí mucho estímulo por parte de la comunidad internacional y de grupos en el exilio.

La motivación y la productividad del investigador también dependerán del ambiente de trabajo y de si existe una masa crítica de investigadores. En investigación hay importantes sinergias y es muy difícil hacer investigación en un ambiente de aislamiento. La investigación se enriquece mucho cuando los problemas y resultados pueden discutirse con un par.

Los estímulos económicos también juegan un papel determinante en la investigación. El economista puede encontrar fácilmente empleo en el sector productivo o en el gobierno y, por lo tanto, los ingresos que se derivan de la investigación no pueden ser demasiado inferiores a los que se obtendrían en otras ocupaciones. Las rigideces en las escalas salariales de universidades y centros de investigación hacen frecuentemente difícil para el individuo mantenerse en la investigación y lograr los aumentos en productividad que trae la experiencia en investigación.

Cualquier investigación sobre desarrollo institucional tendría que analizar los diferenciales de salarios entre investigadores y profesionales en cargos alternativos que pueden desempeñar esos investigadores en otros sectores de la economía.

Probablemente el factor que explica una de las partes más importantes del éxito institucional es el acceso a la financiación para la investigación y la eficiencia de la institución para obtener esa financiación de las fuentes existentes.

En un principio, en la mayoría de los países latinoamericanos hubo muy pocas fuentes locales que financiaran la investigación. En esa primera etapa, las fuentes de recursos para investigación estaban concentradas en la Fundación Ford y la Rockefeller y algunas fundaciones más pequeñas como la Tinker y las agencias de ayuda de Canadá, Suecia, Holanda, etc. Con el tiempo, el Banco Mundial y el BID también apoyaron marginalmente la investigación, aunque esas agencias han preferido hacer investigación *in house*.

La capacidad de las instituciones para acceder a estas fuentes externas de financiación ha influido mucho sobre el éxito o fracaso de las entidades. Un problema es que esta financiación frecuentemente está atada a proyectos, lo que le da cierta inestabilidad a los flujos de fondos.

Con el desarrollo económico surgieron fuentes locales de financiación: fundaciones, fondos estatales de investigación, contratos con el gobierno, contratos con el sector privado y los gremios. Casi todas las fuentes locales también financian proyectos y, por lo tanto, la solidez

institucional depende de un manejo complejo de propuestas de investigación y ejecución de proyectos, con períodos mínimos de tiempo sin financiación. Este proceso de gerencia del flujo de fondos es muy complejo, lo cual determina la estructura de las instituciones. En una institución centralizada, es poco probable que puedan coordinarse los flujos de fondos y proyectos para un gran grupo de investigadores. Por lo tanto, las entidades centralizadas no pueden ser muy grandes. La alternativa es la descentralización del manejo de proyectos, dejándoselos a los investigadores participantes. Esto requiere sistemas sofisticados de contabilidad de costos y reglas sobre cómo compartir los gastos administrativos y el costo de los períodos muertos de los investigadores.

Un programa de investigación sobre desarrollo institucional debería analizar los mecanismos internos de administración, número óptimo de investigadores, centralización *vs.* descentralización, procesos de control de calidad y *peer review*.

En control de calidad también debe analizarse la influencia del mercado. Si la investigación es financiada externamente, el mercado aplicará cierto grado de control de calidad. Como la mala calidad afecta el producto del centro, el mercado también generará presiones hacia el *peer review*.

En la región también han habido casos de centros con financiación estable del Estado o la universidad. ¿Qué tan buena ha sido la investigación en esos centros que no sufren la presión del mercado? ¿Han subsistido? La primera impresión es que la vida de esos centros ha sido corta y la cantidad y calidad del producto *investigación*, bastante deficiente. Esos centros pueden haberse embarcado en proyectos complejos y de larga duración y dichos proyectos, frecuentemente, no se terminan nunca. Sería necesario analizar estas experiencias.

Finalmente, la financiación se facilita si la investigación tiene algunas características de bien privado que hace rentable la investigación para el financiador. Éste es un requisito para que el sector privado entre a financiar la investigación y también es, frecuentemente, una condición para estimular los contratos otorgados por el sector público.

Muchas de las condiciones aquí expuestas para el éxito institucional no se aplican para la investigación teórica. Ésta, por lo tanto, parece ser un subproducto de la docencia. La crisis que atraviesan las universidades latinoamericanas ha determinado una oferta insuficiente de investigación teórica en la región.

La investigación sobre desarrollo institucional debe comprobar si esta hipótesis es cierta. En caso de que lo sea, habría que diseñar siste-

mas para superar esta imperfección del mercado. A continuación planteamos un posible sistema para superar esa carencia. Esperamos que la investigación sobre desarrollo institucional comprobará algunas de las hipótesis en que se basa la solución y explorará su factibilidad.

#### 4. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA

No conozco ninguna evaluación sistemática de la actividad investigativa en economía aplicada a instituciones específicas de la región.

Se podría estudiar el número de las investigaciones de los centros de la región en los *journals* internacionales. Esto haría posible ver la distribución entre investigación empírica o aplicada e investigación teórica y el éxito relativo de la investigación en los centros de la región.

También podría investigarse la influencia de la investigación sobre la toma de decisiones de política económica (se harían estudios de caso).

Debería cuantificarse la importancia de la investigación local en la docencia. Qué libros y artículos, resultado de la investigación local, se usan en los cursos de economía en relación con el número de referencias a la literatura internacional.

Diseñar metodologías de evaluación es difícil pero prioritario. Ese debe ser un aspecto del programa sobre desarrollo institucional en el campo de la investigación económica.

#### 5. UNA PROPUESTA PARA EL DESARROLLO INSTITUCIONAL

En toda América Latina, la investigación en economía se ha hecho por fuera de las universidades. En algunos casos en centros de investigación vinculados con una facultad de economía, pero más frecuentemente en centros de investigación totalmente autónomos.

La excepción a esta regla es la investigación de corte marxista o puramente teórica, la cual sí se ha llevado a cabo por los profesores de algunas facultades. Como este tipo de investigación no tiene demanda efectiva en la sociedad (sector privado y público), sólo puede hacerse dedicándole el tiempo sobrante de los profesores.

La economía aplicada, al contrario, tiene demanda de dos tipos:

- a. En el sector público y privado hay interés en estudiar los efectos de las políticas económicas.

- b. Las revistas que publican estudios de economía aplicada tienen suficiente demanda como para no requerir subsidios exagerados para su supervivencia.

En la última década se han resentido mucho los salarios reales de los profesores universitarios de economía y esto ha hecho necesario para el investigador complementar ese sueldo con ingresos generados por proyectos de investigación. En algunas universidades, los profesores han creado centros de investigación vinculados con la universidad y los profesores contratan proyectos de investigación para adicionar a sus salarios básicos.

El problema con este esquema es que, frecuentemente, el centro de investigación vinculado a la universidad tiene la falta de flexibilidad administrativa de la universidad y no puede apartarse mucho, en materia de salarios, de las escalas de ésta.

Otra forma institucional que ha surgido en muchos países es la de centros de investigación totalmente independientes. Éstos tienen toda la flexibilidad administrativa de una microempresa y pueden pagar salarios competitivos con los del sector privado. Buena parte de la investigación en economía se hace hoy en día en esos centros.

En resumen, la actual estructura universitaria en América Latina no estimula la investigación por varias razones.

- La carrera de un profesor depende de su antigüedad y la investigación no le trae ascensos u otras ventajas.
- Es difícil en la universidad conseguir fondos para cubrir los costos de la investigación. La mayoría del presupuesto se va en sueldos y el énfasis es en el número de cátedras dictadas y no en la investigación.
- Los sueldos de un profesor universitario se han deteriorado dramáticamente, hasta el punto de que muy pocas personas hacen de la docencia una carrera.

El esquema de los centros de investigación independientes surgió debido a los siguientes hechos.

- Los centros pueden complementar los salarios de los profesores hasta hacerlos competitivos con los que la misma persona encontraría en el mercado (sector privado y/o público).

- Los centros hacen las investigaciones que le interesan a la sociedad, pues tienen que financiarse con investigaciones que alguien considera lo suficientemente pertinentes como para pagar por ellas.
- Como parte del apoyo a la investigación viene del extranjero, los investigadores en los centros tratan de hacer trabajos de calidad académica internacional para tener acceso a esos fondos.
- Al existir en cada país varios centros que compiten por recursos escasos de investigación, los proyectos tienden a ser de buena calidad fuera de concentrarse en temas considerados interesantes por los financiadores.

Este último aspecto, el de hacer investigación pertinente, es a la vez una fortaleza y una debilidad. Fortaleza porque la investigación tiene influencia y aplicabilidad; debilidad, porque tal vez no se investigan ciertos temas importantes que no interesan a los financiadores.

El desarrollo institucional descrito ha empeorado la crisis de la universidad. Con el tiempo, muchos investigadores dedican todo su tiempo a proyectos en los centros y abandonan la enseñanza. Cada vez más, entonces, los profesores no son investigadores, sino profesores de cátedra y de tiempo parcial que sólo transmiten conocimientos algo obsoletos, pues sólo quien está investigando mantiene al día sus conocimientos. Este tipo de profesorado tampoco puede transmitirle al estudiante la aplicabilidad de la teoría a los problemas concretos de la actualidad nacional. En resumen, la desvinculación de los investigadores de las facultades de economía desmejora la calidad de la enseñanza.

El otro problema es que en los centros independientes no es frecuente encontrar recursos para financiar investigación teórica. El resultado es cierta falta de trabajo en teoría económica en la región. Como en otras ciencias, la economía progresa paralelamente a los desarrollos teóricos. La economía aplicada es importante, pero la comunidad científica requiere un mínimo de científicos dedicados al desarrollo de la teoría.

La fortaleza de los centros independientes de investigación en economía está en su flexibilidad, en las presiones que el mercado ejerce para que los temas que se investiguen respondan al interés de algún grupo social u organización y en que las investigaciones se hagan dentro de un tiempo y costo razonables. La debilidad está en la desvinculación del investigador de la enseñanza y en la dificultad en financiar el tiempo dedicado a investigación teórica.

Los problemas, sin embargo, no son insuperables. Los mejores economistas siempre han combinado la consultoría, la asesoría, la enseñan-

za y la investigación teórica. El reto para la profesión es desarrollar mecanismos de financiación que le hagan posible al economista dedicarse a cada una de las anteriores actividades.

Un posible esquema sería crear en los centros de investigación independientes un fondo de capital (endowment) que le financie al investigador un tercio de su tiempo, siempre y cuando enseñe en la universidad un curso de pregrado o posgrado. Los rendimientos del fondo le darían la tercera parte de su sueldo, mientras que los centros de investigación y consultoría le financiarían el resto del tiempo. Este esquema garantizaría que el investigador volviera a vincularse a la docencia y pudiera hacer trabajo teórico relacionado con su cátedra.

Al mismo tiempo, el requisito de financiar el resto de su sueldo con contratos y consultoría mantendría al profesional en el campo de la economía aplicada, la política económica y en contacto con el mundo real que existe fuera de la universidad. La necesidad de generar parte de sus ingresos en el mercado también llevaría a que sólo aquellos profesionales que pasen el test del mercado podrían permanecer en los centros de investigación.

Dos cosas determinan el éxito profesional. Para el nombramiento en una cátedra universitaria se necesitan algunas credenciales académicas como títulos y artículos publicados y para sobrevivir económicamente como investigador el profesional tendría que pasar el *test* del mercado para sus investigaciones.

El esquema propuesto difiere del tradicional en los países industrializados, donde se le crea un fondo de capitalización (endowment) a cada profesor titular en la universidad. En este caso se le crearía un fondo de capitalización parcial al profesor en una entidad diferente a la universidad.

Debido a la estructura muy burocrática de la universidad en América Latina, y a los problemas de sueldos e incentivos económicos, el sistema norteamericano o inglés no daría buenos resultados. Se requiere introducirle elementos de presión competitiva a las instituciones de investigación<sup>1</sup>.

1 Algunos centros de investigación vinculados a universidades públicas o del gobierno han tenido en sus inicios montos importantes de financiación del Estado o de entidades como la Fundación Ford. Pocos de esos centros, fuera de Brasil, han sobrevivido y los que sobreviven no producen la calidad de investigación común en los centros privados, lo que demuestra que la presión del mercado parece ser útil para la investigación.

En resumen, el ideal sería poder crearle fondos de capitalización a los centros de investigación en economía que le hagan posible a sus investigadores enseñar en la universidad y dedicar parte de su tiempo a la investigación teórica. El ideal sería que los rendimientos del capital (*endowment*) y los honorarios por cátedra pagados por la universidad llegaran a cubrir entre 30% y 50% del tiempo de los investigadores que también enseñan.

Los fondos de capital se crearían en aquellos centros que han demostrado poder sostenerse con base en contratos de investigación durante algún tiempo y podrían destinarse a financiar la enseñanza de ciertos temas que pueden ser estratégicos en el *curriculum* de un centro universitario de excelencia.

## CONCLUSIÓN

Para justificar más la estrategia de desarrollo institucional esbozada aquí, sería pertinente hacer una breve reseña sobre cuál es el ambiente institucional en el que se hace la buena investigación en economía en América Latina. Ya sabemos —y esa ha sido la experiencia del apoyo del BID a la investigación en toda la región— que la mejor investigación se hace en los centros independientes. Pero sí valdría la pena analizar algunos casos para establecer qué tipo de apoyo institucional lograría generar algo más de investigación teórica y un vínculo con la universidad, sin destruir la flexibilidad y el grado de respuesta de las actuales microempresas de investigación a las demandas reales de la sociedad.



## CAPÍTULO 6.

# INVESTIGACIÓN EDUCACIONAL EN AMÉRICA LATINA\*

Patricio Cariola, S. J.\*\*

### INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo es ofrecer una suerte de “estado del arte” sobre los factores que influyen en el desarrollo de las instituciones de Investigación Educativa, IE, en América Latina. La idea es contribuir al diseño de una investigación sobre los factores que influyen con mayor frecuencia en el desarrollo de los centros de investigación en la región.

No encontramos fuentes que trataran específicamente nuestro tema. En la bibliografía consignamos los trabajos que nos han servido para fundamentar de algún modo nuestros juicios, pero la fuente principal ha sido nuestra experiencia. Ésta se refiere fundamentalmente al desarrollo de dos instituciones, el CIDE y el Reduc. Las anteriores circunstancias se reflejan necesariamente en el texto.

Hemos procurado atenernos a aquellos factores que, a nuestro parecer, afectan más específicamente a las instituciones de IE, así como también al modo particular en que las afectan. No es fácil distinguir los factores que influyen en el desarrollo de las instituciones como tales de aquéllos que inciden en el desarrollo general de la Investigación Educativa en América Latina, IEAL. De más está decir cuán ligados están estos factores a las transformaciones sociales y culturales que se han producido en la región, desde la gran crisis hasta el presente. Procura-

\* Trabajo presentado al Seminario de Desarrollo Institucional, CIID, Bogotá, Colombia, diciembre de 1991.

\*\* Director Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación, CIDE, Santiago, Chile.

mos que esta historia no esté enteramente ausente del análisis que hacemos.

Primero tratamos los factores internos de las instituciones y luego aquéllos que les son de algún modo externos. Entre los internos comenzamos por los diversos tipos de instituciones que hacen IE. El carácter institucional marca su desarrollo de tal manera que ninguno de los otros factores, sea interno o externo, puede ser entendido sin relación con él. El hecho de tratarlo primero permite ofrecer una mirada al desarrollo general de la IEAL. Luego entramos en el delicado tema de la especificidad de los productos, factor clave y al mismo tiempo paradójico pues, por una parte, llama la atención la originalidad y el progreso logrado en este campo, y por otra, su debilidad en comparación con otras áreas del saber, así como su inadecuación frente a las necesidades objetivas de nuestros inmensos sistemas educativos. Posteriormente tratamos el tema de los investigadores, su formación y condiciones de trabajo, que si bien constituye un factor común con otras ciencias, en educación asume características especiales. Enseguida abordamos la gestión académica y financiera de las instituciones de IE, sobre todo en lo que se refiere a su relación con los factores externos a las mismas.

Finalmente proponemos el compromiso —o no— con programas de acción educativa y de docencia. El primero parece resultar clave en el caso de los centros no gubernamentales; en cuanto al segundo, es poco lo que tenemos que decir de él por falta de experiencia.

Como factores externos hemos escogido, en primer lugar, el financiamiento y describimos con algún detalle su comportamiento en el tiempo. Enseguida analizamos los factores sociales, políticos y culturales que influyen en el desarrollo de la IE, ya sea directamente, ya sea a través del factor financiamiento. Por último nos ocupamos de las redes de comunicación operantes entre los centros y los investigadores, sean ellas regionales, nacionales o internacionales.

A modo de conclusión, señalamos los factores que a nuestro parecer tienen más importancia en el desarrollo de la IE en la región y hacemos alguna observación respecto de las investigaciones que se encuentran en el horizonte de todo este ejercicio.

## 1. FACTORES INTERNOS DEL DESARROLLO INSTITUCIONAL

Pensamos que los factores principales que afectan el desarrollo interno de las instituciones son seis. Procuraremos describirlos e intentaremos hacer una evaluación de su peso específico.

- Las características institucionales
- Especificidad de los productos
- Los investigadores
- La gestión institucional
- Los programas de acción
- La docencia

### 1.1. El tipo de institución

En América Latina hay cuatro grupos de instituciones que realizan investigaciones en el campo de la educación: las universidades, los ministerios de educación, los centros no gubernamentales y los organismos internacionales. Cada uno de ellos tiene características muy diferentes que condicionan su desarrollo e interactúan con los otros factores internos y externos afectando ese desarrollo. Esbozaremos su historia, el modo como sus características afectan su producción y la forma en que sus productos parecen contribuir al desenvolvimiento de políticas educativas.

#### 1.1.1. *Las universidades*

La IE se gestó en las escuelas normales superiores y en los institutos pedagógicos anexos a las universidades. un esfuerzo de los educadores por fundar científicamente su profesión fue tomando forma en las facultades de educación durante el período de la posguerra. En estudios de pregrado no ha pasado de ser un ejercicio didáctico en la formación de especialistas y futuros profesores de educación. En posgrado, más y más universidades logran atraer catedráticos calificados para producir investigación, pero no se han logrado establecer ni tradiciones de producción de conocimientos nuevos ni acumulación en determinadas áreas. Aún en las mejores universidades, la investigación se limita a las tesis de los alumnos y sólo en casos excepcionales se ha logrado allí una producción sostenida. Estos centros se caracterizan por su relativa autonomía como unidades académicas, pues las condiciones de trabajo parecen no favorecer otras alternativas<sup>1</sup>.

1 Por ejemplo, el DIE del Instituto Politécnico Nacional (México), el CIUP de la Universidad Pedagógica y la FEI de la Universidad Javeriana (Colombia), el Cendes de la Universidad Central (Venezuela) y el PIIE, mientras fue parte de la Universidad Católica de Chile.

Se hace necesario evaluar a fondo las ventajas comparativas de estas instituciones con respecto a otras de IE y preguntarse si la falta de productividad actual se debe sólo a problemas de financiamiento.

El desarrollo de las ciencias sociales en las universidades cambia el horizonte de la IE en América Latina a partir de los años cincuenta. Se develan las dimensiones sociales, económicas y políticas de la educación pero sobre todo, se introducen nuevas perspectivas teóricas y metodológicas. En el plano académico, profesionales con una formación distinta a la de los educadores proceden a investigar los problemas educativos, a enseñar en las facultades de educación y a desempeñarse en los organismos técnicos del Estado. Los sociólogos empiezan a liderar el pensamiento educativo y ya no es la psicopedagogía la que lleva la voz cantante, sino que la preocupación se vuelca hacia lo socioeducativo. En el plano de las políticas y la planificación campean los economistas, quienes son los que se manejan con los ministerios de hacienda y las agencias internacionales.

El control sobre la educación comienza entonces a escaparse de las escuelas de educación y de los educadores porque otras áreas del saber y otros grupos de profesionales comienzan a influir sobre las decisiones políticas y técnicas en educación. La ideología del desarrollo y los organismos internacionales juegan un papel importante en este cambio. Si la educación es parte del desarrollo, ella no puede quedar exclusivamente en manos de los educadores.

Hay que reconocer que existe una clara diferencia entre la perspectiva de los educadores y de las unidades académicas —donde se busca constituir a las ciencias de la educación en un campo del saber autónomo—, y la perspectiva de los grupos interdisciplinarios y las nuevas maneras de pensar y hacer educación que surgen en los organismos no gubernamentales. Los primeros responden a un lógica de un conjunto de disciplinas que tratan de constituir un ámbito de saber autónomo denominado *ciencias de la educación*, mientras que los segundos, provenientes de saberes distintos —los que tradicionalmente se han manejado en educación— responden más bien a la lógica de los que tienen que enfrentar el conjunto de nuevos problemas y crecientes demandas que la sociedad y los sistemas educativos plantean al poder político. Los productos resultantes de ambas lógicas son también diferentes. Vale la pena observar estos dos modos de constituirse de la IE en América Latina.

### 1.1.2. *Los ministerios de Educación*

La ampliación de los sistemas educativos en los años cincuenta y sesenta lleva a la creación de las oficinas de planificación en los ministerios

de educación. Estos organismos técnicos han producido estudios de tipo cuantitativo y funcional para la administración de los sistemas. A través de ellos se ha fortalecido lo que acabamos de llamar enfoque socioeducativo sobre el psicopedagógico o meramente curricular. Su preocupación es el sistema como tal y su rendimiento en términos de las metas sociales y económicas generales del país.

Durante esa misma época, algunos gobiernos crearon centros de investigación y de desarrollo curricular con el objeto de brindar apoyo a las reformas que emprendían. Así nacieron el Cpeip (Chile), el Icolpe (Colombia) y Eduplan (Venezuela). Sin embargo, ellos no realizaron investigación, salvo en algunos momentos, y han ido bajando de perfil o simplemente han desaparecido (Chiappe y Myers, 1985).

Algunos ministerios contratan investigaciones con otras instituciones como ocurre en México (Quintero, Támez *et al.*, 1985), Colombia (Calvo, 1991) y Chile. En todo caso, en la mayoría de los países los gobiernos han emprendido estos trabajos con fondos de préstamos o donaciones internacionales.

### 1.1.3. *Los centros no gubernamentales*

Estos centros de IE constituyen un fenómeno característico de América Latina. Diversos factores explican su nacimiento: la agudización de los problemas sociales y políticos, los desafíos de la revolución cubana, la nueva conciencia social de la iglesia católica, el desarrollo de las ciencias sociales en las universidades, el financiamiento para proyectos de desarrollo comunitario que ofrecen las agencias de cooperación creadas por las iglesias en Europa y Norteamérica y la nueva generación de profesionales jóvenes pertenecientes a movimientos de avanzada de la Iglesia que buscan incidir directamente en el cambio social. Algunos tratan de hacerlo desde la universidad pero, en general, no encuentran allí las condiciones para realizar el tipo de investigación y de acción que vislumbran. Tampoco las encuentran en los ministerios de educación. El elemento catalizador lo constituyen sacerdotes o científicos sociales, extranjeros o latinoamericanos, con estudios en el extranjero (muchos de ellos jesuitas), que vinculan las inquietudes de los jóvenes con las fuentes de financiamiento externo y crean los centros.

No todos los centros no gubernamentales tienen el mismo origen. Otros nacen de intereses filatropicos, profesionales o científicos. El enfoque a sus trabajos también varía en el tiempo. En general, pasan de una preocupación más bien socioeconómica a otra más sociocultural.

Dentro de este variado conjunto de centros hay un buen número que tiene la investigación educativa como actividad central<sup>2</sup>.

Por razones que tienen que ver con su origen, con la situación de pobreza y marginalidad que afecta en general a la región y con las prioridades de las agencias de financiamiento, estos centros han concentrado sus esfuerzos en el problema educacional que genera esa situación (*véase* más adelante) y en las experiencias de la *educación popular* que abundan en la región (Gajardo, 1989).

Fueron las primeras experiencias de cambio social y político a partir de la base, simbolizadas en el pensamiento de Paulo Freire, las que motivaron el interés de científicos sociales, educadores y promotores comunitarios en la educación popular. Se la vio como una tarea de investigación y de acción.

No es de extrañar entonces que lo que caracteriza la labor de la mayoría de los centros de IE sea su interés por la educación popular. Se trata de un enfoque hacia la educación de adultos que parte de la cultura propia de los grupos y da prioridad a la participación activa de los mismos en la solución de sus problemas cotidianos dentro de una perspectiva de cambio social.

El conocimiento generado despierta interés en los círculos académicos de los países del Norte (Van Dam, Martinic y Peters 1991) y hay que señalar que los modelos desarrollados han abierto un nuevo enfoque al desarrollo social. Algunas de estas experiencias están teniendo efectos interesantes en el mismo sistema escolar (Programa de las 900 Escuelas, 1991). En algunos casos, la investigación sobre el sistema escolar resulta marginal no por voluntad de los centros, sino por la dificultad de encontrar financiamiento para este tipo de investigación. No obstante, estos centros muchas veces llevan la delantera en la IE en sus países y los más grandes comienzan a entrar en diálogo con las universidades y a colaborar con las agencias internacionales de desarrollo, tanto nacional como regionalmente.

La mayor agilidad académica y administrativa de que gozan los centros no gubernamentales hace que los ministerios contraten con ellos, más bien que con las universidades, aquellas investigaciones que

2 Primero aparecen el CEE (México), la Fundación Carlos Chagas (Brasil) y el CIDE (Chile); luego, el PIIE (Chile), el CIE, ahora Cipes, (Argentina), el CPES (Paraguay), el instituto SER y Fedesarrollo (Colombia) y Flacso (Argentina); más tarde, el Cerpe (Venezuela), el Cipte e Insofec (Ecuador), el Cebiae (Bolivia), Tarea (Perú), Dimensión Educativa (Colombia), el CIEP (Uruguay) y otros.

necesitan para diseñar, implementar o evaluar sus políticas. Está visto que el ritmo de trabajo de las instituciones universitarias no responde a las necesidades de los ministerios (Calvo, 1991).

Quizás el principal logro de los centros no gubernamentales ha sido el de crear, de acuerdo con los niveles de desarrollo de sus países, grupos interdisciplinarios de investigadores que se mantienen en el tiempo, publican y forman a otros investigadores. Esto no lo han logrado ni los gobiernos ni las universidades ni los organismos internacionales. Dentro de la precariedad de las instituciones de América Latina, estos centros han mostrado una singular estabilidad operativa, a pesar de depender casi exclusivamente de la oferta internacional de fondos para la investigación e innovación educativas. En este sentido, la Fundación Ford y el IDRC han tenido un papel significativo en el desarrollo de los centros más importantes.

#### 1.1.4. *Los organismos internacionales*

La Unesco, la OEA, la OIT y, ahora, la Unicef producen y difunden IE a través de sus proyectos, reuniones técnicas y centros especializados.

Los centros especializados que se destacan son Crefal (adultos), Cresalc (enseñanza superior), Ilpes y Cinterplan (planificación), Cienes (estadística), Cinterfor (enseñanza profesional), Prealc (educación y empleo). Eciel fue un programa altamente productivo mientras contó con el financiamiento adecuado.

Un estudio reciente (García-Huidobro, Ochoa y Téllez, 1989) que analiza el potencial de la IEAL para definir políticas educativas, confirma la importancia del factor institucional en el desarrollo de los centros de IE, al mostrar la diferencia entre los productos de las diversas instituciones cuando se los mira desde esa perspectiva<sup>3</sup>.

- a. La IE producida por las agencias de gobierno aparece muy ligada al mantenimiento y funcionamiento de los sistemas mismos. En los

3 El estudio se funda en una muestra de 1.004 resúmenes de investigaciones obtenida de unos 5.000 publicados entre 1977 y 1988 por la revista *Resúmenes Analíticos en Educación*, editada por el CIDE, como centro coordinador de Reduc. Este trabajo establece comparaciones con otro anterior realizado sobre una muestra de resúmenes analíticos de la misma revista entre 1972 y 1977 (García-Huidobro y Ochoa, 1978). Entiende por *políticas educativas* tanto las decisiones que se toman en los sistemas educativos, como en los centros y entre los educadores mismos; tanto en el plano de la educación formal como en el de la no formal.

países más pobres, ella juega un papel central, y en los de mayor desarrollo relativo, este papel parecen desempeñarlo las universidades y los centros no gubernamentales. La producción de los gobiernos es pragmática y sin pretensiones académicas.

- b. Las universidades se distinguen por llevar a cabo estudios disciplinarios con metodologías y focos precisos, lo que les permite sobresalir en el tratamiento de temas específicos. Se advierte, eso sí, cierto convencionalismo en sus temas y procedimientos y cierta estrechez de miras. Aparecen muy enmarcadas por los intereses profesionales y privilegian, como es natural, estudios acerca del tema de la universidad.
- c. Se destaca la presencia de los centros no gubernamentales en la producción de la IEAL, pues contribuyen —dentro del total— con más de una tercera parte de ella, y aun con un 50%, si se excluyen a los organismos internacionales<sup>4</sup>. Tres son los rasgos que los distinguen: su aporte a temas y metodologías nuevas, su mirada social al tema de la educación y su mayor presencia en los temas más urgentes para los sectores populares, como el de la educación no formal (*educación popular*), la alfabetización y la educación preescolar. En este sentido encabezan la preocupación de la IEAL por la pobreza, ya que más de un tercio de esas investigaciones se relaciona explícitamente con el tema. En general, los temas críticos para la educación de los pobres van experimentando un aumento (García-Huidobro, Zúñiga y Téllez, 1989).
- d. Los organismos internacionales constituyen una pieza interesante en la IEAL. Muestran un comportamiento bisagra. Desde un punto de vista se acercan a la preocupación de los centros gubernamentales, a los que acompañan en su interés institucional y sistémico; desde otro punto de vista, están más cerca de los centros independientes por su capacidad de innovar y abrir nuevos temas, ausentes en la producción nacional. Además, a través de sus seminarios técnicos, asesorías y publicaciones establecen vínculos entre estos dos tipos de instituciones.

El breve análisis de las instituciones y las características de sus productos que acabamos de hacer coincide con las apreciaciones de otros

4 Los autores del estudio a que nos estamos refiriendo señalan que estas cifras pueden reflejar más bien la producción chilena de IE que la de América Latina en general.

observadores de la IEAL en cuanto a la importancia que ha cobrado la IE dentro del panorama general de la educación latinoamericana (Gajardo, 1986). Sin embargo, si se la mira desde el punto de vista de las necesidades de IE que tiene el sistema de aumentar su eficiencia para responder a las exigencias que le plantea el desarrollo económico y social de la región, su aporte resulta insuficiente (recomendaciones de Promedlac IV, 1991 y Cepal, 1991). Su principal mérito ha sido denunciar con creciente precisión cuáles son los problemas educacionales básicos, ofrecer un marco socioeducativo suficientemente rico para interpretarlos y señalar los caminos generales de solución. También ha abierto pistas originales en materia de investigación-acción (Brunner, 1984).

Si bien todas las instituciones aportan, esta contribución, sin embargo, varía sustancialmente de una a otra según sean sus características. Este factor afecta todo el desarrollo de una institución. No se puede evaluar el peso de ningún otro factor de desarrollo sin tomar en cuenta si se trata de una universidad, de un centro de gobierno o de uno no gubernamental.

## 1.2. La especificidad de los productos

Lo propio de la actividad científica y tecnológica es la especificidad de sus productos. Entendemos aquí por especificidad la pertinencia de los productos de la investigación tanto para diseñar políticas precisas y focalizadas, como para construir teorías explicativas sólidas. Este factor afecta negativamente a la IEAL. Muchas investigaciones son todavía demasiado genéricas y, por lo tanto, poco útiles para los efectos mencionados. Si hemos de hablar estrictamente, este problema no afecta sólo a la IEAL sino, en general, a la producción de conocimiento sobre educación en el mundo. Por lo tanto, cualquier avance en especificidad de los productos debería constituirse en un importante factor de desarrollo de los grupos de IE, independientemente de su adscripción institucional. Tenemos la impresión de que, de hecho, ha sido así.

El estudio a que hemos hecho referencia en el capítulo anterior analiza la especificidad de los productos de la IEAL desde la perspectiva recién definida y llega a las siguientes conclusiones (*véase* Cita 3, p. 197).

- a. Se advierte una preocupación creciente por problemas tales como el aprendizaje, el saber que se comunica en la escuela y la funciona-

alidad social de la educación. Éste es un giro significativo y responde a la realidad de sistemas que han alcanzado alta cobertura, pero que sufren de una gran crisis de calidad. Sin embargo, los puntos de vista y los tratamientos tienden todavía a ser demasiado generales, sobre todo en los trabajos de investigación de los países más pobres. Esto dificulta el diseño y manejo de políticas y programas destinados a mejorar esa calidad. Así, por ejemplo, hay más documentos sobre el sistema educativo en general que sobre niveles específicos dentro de él; más sobre el conjunto de América Latina que sobre países o grupos específicos, como pueden ser los campesinos e indígenas. Cabe indicar también que son pocos los documentos que versan sobre experiencias concretas, aunque vayan en aumento.

- b. La atención ha tendido a concentrarse en el ámbito de las relaciones macroestructurales de la educación y la sociedad o bien en problemas estrictamente pedagógicos sin referencia a su inserción social. Los tópicos ligados a la enseñanza-aprendizaje, a los principales actores involucrados en esta relación (padres, maestros y alumnos) y a los saberes que se seleccionan en el proceso de darle contenido, apenas comienzan a aparecer. En la función de producción de educación ocupan un lugar privilegiado las variables referidas a los profesores, a los alumnos y al proceso de comunicación mismo. Es indispensable contar con más información al respecto.
- c. La IEAL aparece muy encerrada en el ámbito educativo y presta poca atención a los medios de comunicación, el desarrollo científico y tecnológico y el desarrollo económico, temas que interpelan a la educación hoy.

Compartimos esta crítica a los resultados de la IEAL hasta el presente y las exigencias que se hacen para el futuro. A ello agregaríamos que, si bien es en la relación pedagógica donde se juega la calidad del aprendizaje, la posibilidad de que ella se dé eficientemente depende en la práctica de cómo se obtienen y administran recursos para el sistema en su conjunto. En este sentido, la falta de investigaciones sobre administración y finanzas de la educación que señalan los autores adquiere una gravedad que no subrayan suficientemente. Lo mismo sucede respecto de la falta de investigación sobre la relación entre cambios en la administración (descentralización, por ejemplo) y calidad de los aprendizajes logrados.

En nuestra opinión, es posible exigir especificidad y pertinencia, pues ya existe un lenguaje latinoamericano para hablar de educación; se han

creado distinciones para denunciar sus principales problemas y señalar los caminos de solución. Este lenguaje se inserta en ese otro más fundamental, elaborado por las ciencias sociales y referido a la situación económica, social y política de la región. Se han trabajado en forma intensa y original los temas de la pobreza y las dimensiones educativas y culturales de la acción social (García-Huidobro, Zúñiga y Téllez, 1989). Se han hecho contribuciones metodológicas importantes en el estudio de la repitencia, del bilingüismo y del papel de la educación en el desarrollo económico y social. Han cambiado también los supuestos básicos desde los cuales se investiga. Primero se creyó ingenuamente en las teorías desarrollistas y en el potencial de la planificación central; luego surgió la crítica radical a las estructuras sociales y al sistema educativo como tal. Ahora la preocupación es diseñar políticas concretas de mejoramiento de calidad (García Guadilla, 1987). El lenguaje refleja esta preocupación y estos avances.

El esfuerzo ha sido ingente en cuanto este nuevo lenguaje surge en un contexto donde campean la *pobreza teórica* y la *inconsistencia metodológica* (Favero y Costa Cruz, 1990, citando a Guiomar Namó de Mello) y hasta ahora comienzan a formarse tradiciones de investigación (Gatti, 1987). Las autoras hablan de la IE en los posgrados de las universidades de Brasil, pero sus juicios reflejan la situación general en América Latina (Gajardo, 1986). Algo semejante se ha dicho de la IE en Chile (Briónes, 1990). Con todo, se acumula y se avanza en materia de especificidad.

Nos parece que éste es uno de los factores más importantes en el desarrollo de los centros de IE. Es preciso insistir en él por la debilidad que caracteriza generalmente al conocimiento sobre educación. Volvamos ahora al factor investigadores, con el cual aquél se relaciona tan estrechamente.

### 1.3. La condición de los investigadores

Los niveles de competencia de los investigadores, el tiempo que dedican a la investigación y la posibilidad de formar equipos de trabajo que permanezcan en el tiempo constituyen variables fuertemente asociadas a la producción y acumulación de saberes específicos. Detrás de la buena investigación siempre hay un grupo de investigadores que han logrado trabajar juntos durante un período de tiempo prolongado. También es importante la relación entre los temas estudiados por los investigadores y las necesidades e intereses del sistema educacional.

El desarrollo de una institución depende de la competencia, imaginación y compromiso de un núcleo central de investigadores. Un núcleo así es indispensable para alcanzar un nombre, atraer financiamiento y asegurar calidad. Sin él no hay cómo constituir oferta, y menos, demanda. Quizás sea ésta la variable más importante de todas las que estamos analizando. El desafío está en cómo atraer, motivar y mantener ese personal para que produzca resultados a un buen nivel. Aquí entra todo aquello que tiene que ver con la gestión académica y financiera y con las posibilidades de estructurar una carrera de investigador lo cual depende, a su vez, del tipo de institución. Cada una tiene sus propias dificultades: los ministerios, las bajas rentas; las universidades, las escasez de tiempo; los centros no gubernamentales, la inestabilidad que viene del vivir de proyectos. El desafío es más grande cuando son pocos los que, aún obteniendo un doctorado, están dispuestos a dedicarse por entero a la investigación. La docencia, las responsabilidades políticas, los organismos internacionales atraen con fuerza. Probablemente es bueno que un investigador ejerza diversas funciones, pero lo importante es que vuelva a la investigación.

Tiene relevancia estudiar la formación de origen de los investigadores en educación en relación con su productividad en la IE para saber a qué jóvenes le conviene atraer. Tenemos la impresión de que los profesionales de la educación pocas veces se transforman en buenos investigadores. Suelen hallarse más a gusto enseñando que observando, leyendo y escribiendo. Su preocupación principal es metodológica y aprenden de su práctica. Las preguntas fundamentales y el interés por responderlas vienen más bien de los especialistas en otras ciencias humanas y de la filosofía. En este caso se trata de personas que se han jugado su carrera profesional por la educación, pero sin perder sus conexiones con la carrera de origen. Muchas veces se interesaron en la educación desde el inicio de sus estudios y saben trabajar en conjunto con los educadores. De aquí resultan los aportes más interesantes y con mayores posibilidades de transformarse en políticas y cambios efectivos en las prácticas educativas. Los sistemas educativos dependen de los educadores y es preciso conocer su lenguaje. El desarrollo de las instituciones de IE dependerá no sólo de la calidad profesional y humana de los investigadores, sino también de cómo se conforman los equipos en relación con lo dicho. La interdisciplinariedad resulta fundamental cuando se trata de contribuir a la formulación de políticas educativas.

La formación de los investigadores jóvenes en el país y en el extranjero es otra variable importante. Alguien debe preocuparse de orientarla más allá del mercado de oportunidades, tan restringido por lo demás. El ideal es que las mismas instituciones en que trabajan los sigan y les preparen condiciones atractivas de trabajo a su vuelta. La experiencia nos muestra que es posible lograr que obtengan una excelente formación y no duden en volver a su centro de origen. También es necesario estar alerta y atraer a quienes se destacan en algún lado o a aquellos que vuelven al país. Todo esto está relacionado con lo que llamamos gestión académica.

Se hace necesario indagar en la relación entre los temas que abordan los investigadores y las necesidades de los sistemas educativos. Por una parte, parece necesario que dichos temas y los productos de la investigación sean percibidos como pertinentes por los correspondientes actores del sistema; por otra, que los investigadores logren efectivamente estudiar problemas que la sociedad no ha logrado percibir. El desarrollo de un centro y la legitimidad general de la IE dependerá de la capacidad de los investigadores para manejarse en esta doble dimensión de la relación entre productores de conocimiento y usuarios de él. El motor que de hecho mueve la IE es más su utilidad que el desarrollo del saber por sí mismo.

El tema de la carrera en investigación se encuentra ligado al de la organización académica de los diversos tipos de instituciones, el cual no es sólo un problema económico. Lo central es cómo se concibe el conocimiento sobre educación, cómo se produce y cómo se transmite y se utiliza, así como la relación de la IE con la formación de maestros y especialistas en educación y las relaciones académicas y de poder que se dan, o podrían darse, entre los docentes y los investigadores en las unidades académicas que se dedican a la educación. También es importante la relación entre estas unidades y las de psicología, economía, ciencias sociales y filosofía, en cuanto ellas se ocupan de la educación.

Lo anterior nos lleva al problema de la gestión, que tampoco es necesariamente económico.

#### **1.4. La capacidad de gestión institucional**

Nuestra hipótesis es que la gestión tiene, y tendrá cada vez más, un fuerte poder explicativo en el desarrollo de las instituciones de IE.

Entendemos por gestión la capacidad de construir y proyectar una institución en todos sus aspectos: académicos, financieros y administrati-

vos. En la práctica, la concebimos como la competencia de un grupo para llevar adelante el proyecto intelectual con el que se ha comprometido, ya que

- El financiamiento que ha obtenido la IE ha sido fundamentalmente por la vía de proyectos, aún en la universidad. No se capta este financiamiento sin una presencia activa en el mundo de los proyectos, tanto en el ámbito nacional como en el internacional. Es allí donde, hasta ahora, se han encontrado los fondos para hacer IE. No es posible mantenerse en este mercado si no se adquiere una reputación internacional, tanto por la calidad de los resultados cuanto por la rendición de cuentas de los fondos recibidos para lograrlos. En la práctica, lo segundo puede ser tan importante como lo primero.
- El desarrollo de las instituciones nos muestra que, de hecho, las más dinámicas resultan ser aquellas que tienen una forma de organización y financiación que se ha adecuado a esta realidad del financiamiento por proyectos, sobre todo externo. Nos referimos a las que logran combinar una independencia de pensamiento con una organización del trabajo por proyectos. Pensamos en los centros no gubernamentales, en aquellos centros universitarios más independientes y en algunos organismos internacionales. Específicamente, en los que han logrado conformar ciertas líneas de investigación y mantener equipos estables que las cultiven.
- El financiamiento por proyectos exige de una particular habilidad de gestión para lograr continuidad en el trabajo. Ya señalamos antes la importancia de lograr esa continuidad, condición indispensable para alcanzar la especificidad mencionada en el capítulo anterior. En los casos exitosos, los investigadores principales participan en la gestación y la venta de los proyectos y se las ingenian para asegurar esa continuidad, pues de ella depende su propia subsistencia. Esto significa un continuo e intenso trabajo de todos dentro de la institución por conectar su oferta con la demanda y viceversa, tanto nacional como internacionalmente. Es preciso estar al tanto de las políticas de las agencias, de las políticas educativas locales, de la discusión académica que en ellas influye, de los convenios y contratos de investigación y de los mecanismos de subsidio a la IE. Este tipo de presencia no se logra sino con mucha dedicación, compromiso, tiempo y dinero. Incluye el “cacarear lo que se hace” —como dice uno de los más distinguidos investigadores educacionales de la re-

- gión—, promover los productos y la investigación. Son estos aspectos los que conforman las relaciones públicas y el *marketing* de la IE.
- Junto con asegurar las condiciones económicas y de independencia intelectual, el carácter interdisciplinario y la debilidad de los saberes en el campo educativo exigen de un fuerte liderazgo académico para lograr resultados de calidad.

Las razones anteriores apuntan a la importancia de la capacidad de gestión para sobrevivir en el mercado pequeño y segmentado que se ofrece hoy. Sin embargo, el verdadero desafío para la IE, y para la sociedad en general, está en transformar en actual el enorme mercado potencial que ofrecen las necesidades de los sistemas educativos.

Para tales efectos hay que desarrollar más el factor gestión. La comunidad de investigadores no sólo debe constituir la oferta, en términos de conocimientos válidos para aumentar la productividad de las actividades educativas y otorgarles sentido, sino que debe ayudar a crear la demanda convenciendo efectivamente a los encargados de asignar los recursos del valor económico, social y cultural que tiene su oferta actual y potencial. Lograr lo anterior cuando los resultados de la IE son todavía tan generales y cuando su utilidad apenas empieza a percibirse es una tarea que exige un gran liderazgo y capacidad de gestión académica y administrativa, tanto en el interior de los centros cuanto en relación con la sociedad. Hay que crear el producto adecuado y convencer al público de que necesita usarlo, pues no basta que los estados y algunos particulares coloquen más recursos a disposición de la IE. Muchas veces es tan grande el esfuerzo por llegar a publicar los resultados de una investigación, que se han agotado las fuerzas y los recursos para diseminarlos entre aquellos a quienes podrían resultarles útiles. Es preciso encontrar los recursos y organizar la difusión para lograr constituir una demanda que rompa el círculo vicioso señalado, así como Reduc intenta hacerlo regionalmente.

En este momento, el Ministerio de Educación en Chile está licitando públicamente, con fondos obtenidos de un préstamo del Banco Mundial, once proyectos de IE destinados a rediseñar la enseñanza secundaria. Se podría argüir en este caso que la constitución de la demanda se debe a que la comunidad de investigadores fue capaz de gestionar fondos y de organizarse durante el régimen militar, de modo que no sólo produjeron IE de calidad, sino que demostraron su validez para mejorar la educación. Algunos entraron al Ministerio y han contribuido

a crear la demanda. Otros, desde afuera, utilizan la capacidad adquirida para montar una oferta que la satisfaga.

Naturalmente que, como en otros casos, no estamos frente a una variable enteramente independiente. En el caso de Chile, la ayuda externa llegó al sector no gubernamental durante el régimen militar. La dificultad o imposibilidad para trabajar en el gobierno o en las universidades catalizó la iniciativa y la capacidad de organización que permitieron abrir una brecha en el círculo vicioso entre oferta pobre y baja demanda de IE. Habrá que ver hasta qué punto esto logrará transformarse en un círculo virtuoso. En todo caso, se logró convertir una situación de represión política en un factor de desarrollo institucional (Puryear, 1991).

Por todas estas razones nos parece de mucha importancia el estudio de la gestión de las instituciones de IE, principalmente en lo que se refiere a constituir y relacionar entre sí oferta y demanda, no sólo en sus aspectos técnicos, sino también éticos y de compromiso con las grandes mayorías, de cuya participación en los beneficios de la educación depende nuestro futuro.

Para terminar con los factores internos queremos referirnos, aunque de un modo muy diverso, a dos factores que pueden tener mucho peso en la práctica, de acuerdo a las instituciones de las que se trate.

### 1.5. El compromiso con programas de desarrollo

Al señalar los tipos de instituciones que realizan IE destacamos el aporte de los centros no gubernamentales a la *educación popular* con adultos y al problema de la pobreza. Los programas de investigación-acción en el mundo de los pobres han constituido un factor importante en el desarrollo de estos centros, los cuales no habrían subsistido si se hubiesen dedicado exclusivamente a la investigación.

Muchas agencias de cooperación se resisten a ocuparse del sistema formal y de la investigación en general, pero apoyan el desarrollo de nuevas modalidades de educación y promoción del mundo pobre y la sistematización de esas experiencias para su ulterior divulgación. El financiamiento que reciben los centros para realizar este tipo de actividades les permite sobrevivir cuando escasean los fondos de investigación. Los aportes más interesantes surgen cuando los centros logran combinar en un quehacer integral de investigación y desarrollo, fondos provenientes de agencias que financian una u otra actividad.

La combinación de fondos para investigación y para promoción permite el que científicos sociales y educadores de adultos trabajen en procesos donde la investigación y la acción se influyen mutuamente. Más allá de las diversas modalidades que ha adquirido esta relación y de la discusión teórica que ella suscita, se ha producido en la educación un fenómeno que hasta ahora sólo había tenido lugar en el campo productivo. En el caso de la *educación popular* se ha conjugado la investigación científica con el desarrollo de nuevas tecnologías y la diseminación de las mismas. Estas funciones se dan separadas cuando se presentan en educación.

Pocas veces trabajan juntos en educación gente de ciencia y gente práctica y menos aún, en un diálogo real. Además, la moratoria entre el aprendizaje y su utilización en la vida cotidiana, en la vida social o en el trabajo impide evaluar su impacto final. En los programas de adultos, donde se privilegia la acción efectiva en el medio, en comparación con la mera adquisición de conocimientos, la evaluación resulta posible. Esta cercanía resulta un acicate para el desarrollo de tecnologías más efectivas de acuerdo con los fines y métodos por los que se ha optado. Curiosamente son en estos programas, que parecen tan alejados de la lógica del mundo productivo, donde se han producido las innovaciones educativas más interesantes en América Latina pues las que se han producido en la escuela, como la Escuela Nueva de Colombia (Schiefelbein, 1991), tienen mucho de *educación popular*, en el sentido que hemos destacado aquí.

Nos hemos detenido en este fenómeno que observamos en los programas de *educación popular* porque creemos que ilustra la importancia que otorgamos al factor *desarrollo* en los centros de IE. Si estos centros lograsen operar de modo semejante en la educación formal, podría pensarse que la sinergia, en términos de cambio, que se ha dado en el mundo productivo (y en programas de educación popular) también podría darse en el sistema escolar. Vale la pena indagar en las posibilidades que tiene como factor de desarrollo de las instituciones de IE un compromiso con programas de cambio educativo con las características semejantes a las recién descritas, tanto en la educación no formal como en la formal.

## 1.6. Las actividades de docencia

Respecto a este factor sólo tenemos preguntas.

¿En qué medida la docencia ayuda o inhibe el desarrollo de la IE? Lo propio de la universidad es la asociación entre investigación y docencia.

¿Qué posibilidades hay de una relación productiva entre una y otra hoy día? ¿Y en el futuro?

¿Qué condiciones deben cumplirse en el caso de la IE? El hecho de contar con alumnos que trabajan tesis de doctorado, ¿asegura mayor productividad a la IE? ¿Es posible establecer vínculos entre las necesidades de los sistemas y la producción de las universidades? ¿Aumentaría la productividad de los centros no gubernamentales si hicieran algún tipo de docencia? ¿Sufriría su aporte a la formulación de políticas? ¿Podrían seguir alimentando su pensamiento con programas de acción? ¿Es deseable juntar investigación científica, desarrollo tecnológico, diseminación y docencia en una sola institución en el caso de la educación? De resultar una respuesta positiva, ¿la importancia sería de carácter estratégico o meramente táctico?

Nuestra experiencia no nos permite entregar respuestas. Sí nos preocupa el hecho de que el conocimiento sobre educación que se genera en los centros formadores de educadores o formadores de formadores de docentes resulta crecientemente divorciado de las necesidades reales de educación y capacitación continua de nuestras sociedades. Nos preocupa igualmente su distancia de los lugares donde se produce pensamiento nuevo en educación.

Hay aquí un problema grave de orden institucional. En educación, más que en cualquier otro sector, se hace necesario pensar la forma de organizar la investigación, la docencia, el desarrollo tecnológico y la diseminación, de modo que respondan —y se adelanten— a las necesidades sociales y que cultiven, al mismo tiempo, las disciplinas científicas de las que ellas se nutren, los saberes que estas actividades manejan. Una nueva institucionalización debe tener en cuenta tanto la nueva dinámica que introduce el interés de las empresas por la educación, la descentralización y privatización de los sistemas educativos, como el papel que juegan la informática y los medios masivos de comunicación en la transmisión de conocimientos y valores. El desafío de una nueva institucionalización de la producción y transmisión de saberes en educación no es ajeno a lo que dijimos sobre la fragilidad de esos saberes y la falta de estímulos para que el sistema escolar aumente su productividad y cale más hondo en la dimensión ética del ser humano.

En la sección que precede señalamos la creatividad y dinamismo que se revela en la educación popular. Además de variables como la cercanía entre aprendizaje y la aplicación concreta del mismo, nos preguntamos si la presencia de académicos en los programas de acción y

el desarrollo de nuevas tecnologías no tendrá también que ver con formas de capacitación ligadas a la producción de estos programas y a la actividad educativa misma. En las antiguas escuelas normales, la formación de los maestros estaba empapada del uso de técnicas y de prácticas pedagógicas. En las nuevas universidades pedagógicas no hay investigación y la práctica ha pasado a ser un requisito formal.

Estos son los factores que parecen afectar el desarrollo de las instituciones de IE desde su interior. Todos se presentan muy ligados a la situación en que se encuentra el conocimiento sobre educación y a la forma como se ha institucionalizado en América Latina. Una investigación más acuciosa sobre factores del desarrollo de las instituciones de IE debería poner especial atención a las condiciones propias de este campo. No para hacer de la IE un caso aparte, pero sí para considerar el modo particular cómo factores que pueden ser comunes al desarrollo de otras instituciones de investigación se juegan en ese caso.

## 2. FACTORES EXTERNOS DEL DESARROLLO INSTITUCIONAL

Entre los factores externos que afectan a las investigaciones de IE creemos que vale la pena analizar tres de ellos.

- El financiamiento
- El medio sociopolítico y cultural
- Las redes de comunicación de los centros y los investigadores

### 2.1. El financiamiento

Estamos frente a un factor determinante. Recorreremos con cierto detalle la historia del financiamiento, señalando las agencias que lo han otorgado y evaluando las modalidades que se han utilizado.

#### 2.1.1. *Financiamiento internacional*

En nuestra experiencia, el financiamiento internacional ha constituido el ingrediente clave; basta observar la baja en la producción de buenos trabajos que se produjo durante la crisis de los años ochenta y que se evidencia al recorrer las publicaciones de Reduc. Se nos hace igualmen-

te evidente hoy día la falta de oportunidades de estudios de posgrado en el extranjero que se produjo en el mismo período, que se refleja en la falta de toda una generación de investigadores.

### *La AID*

A partir de los años sesenta, la AID apoyó reformas educativas en casi todos los países de América Latina. La Fundación Ford ya había financiado en las universidades de Harvard, Chicago y Stanford centros dedicados a apoyar las reformas educacionales en los países en desarrollo. Estos centros proporcionaron formación de posgrado a profesionales escogidos, algunos de los cuales hicieron excelentes tesis y generaron abundante conocimiento sobre la educación en América Latina, al igual que sus profesores norteamericanos. De este modo, se fortaleció la capacidad de IE en los países y se hizo posible el ingreso de latinoamericanos capacitados a los organismos internacionales. Esto, más las demandas del esfuerzo general de desarrollo, generó un nuevo campo académico y profesional: *educación y desarrollo*.

Luego, la presencia de AID en América Latina, salvo en América Central y en alguna iniciativa regional, ha disminuido significativamente, así como su apoyo a los centros mencionados arriba, duro golpe a un proceso que iba en incremento. La nueva modalidad de trabajar a través de consultoras privadas norteamericanas no tiene ningún efecto en la generación de capacidad de IE en los países y, por el contrario, desaprovecha la existente. Los conocimientos nuevos que pueda producir no contribuyen a la acumulación de conocimientos ya mencionada y no responde directamente a sus intereses. Las firmas contratistas no están en el circuito académico como lo están los centros universitarios o los centros no gubernamentales de América Latina.

En su momento, el Cuerpo de Paz actuó simultáneamente con la Alianza para el Progreso. Muchos exvoluntarios fueron luego a estudiar a los centros, ingresaron posteriormente a los organismos internacionales y dirigieron los programas de apoyo a la IEAL que veremos inmediatamente. Creemos que su experiencia personal de convivir con nosotros estuvo conectada al éxito que tuvieron posteriormente en su trabajo profesional.

### *La Fundación Ford*

La Fundación se había involucrado en la modernización de las universidades de la región y en las reformas educativas de algunos gobiernos con anterioridad a la Alianza. En mayo de 1970, convocó en Buenos Aires a la Conferencia Sobre la Experiencia Educacional en América Latina, Ceela. Se reunieron allí funcionarios de la Fundación con expertos latinoamericanos y profesores de los centros universitarios norteamericanos mencionados arriba. El resultado fue una política de apoyo a unos doce centros de IE públicos y privados de la región. La ayuda se concretó en *grants* de desarrollo institucional, reuniones bianuales de directores, intercambio de publicaciones y apoyo a ciertos esfuerzos destinados a ser comunes: la *Revista del CEE* (hoy *Revista Latinoamericana de Educación*) de México y los *Resúmenes Analíticos en Educación* del CIDE, de Chile, tronco de donde nació Reduc. A ellos se sumó *Cadernos de Pesquisa* de la Fundación Carlos Chagas, de Brasil.

Esta situación duró unos diez años. Luego vino un cambio drástico de políticas en la Fundación y la investigación en ciencias sociales y la educación dejaron de ser prioridad en cuanto tales, aunque ocasionalmente se aprueban proyectos de educación relacionados con alguna de las nuevas prioridades. Sin embargo, el influjo de este programa tuvo mucha trascendencia. Los centros pudieron contratar investigadores con experiencia, enviar jóvenes a estudiar afuera, traer expertos, financiar gastos de investigación y vincularse con otros centros. Este proceso obligó a desarrollar una agenda de IE cuidadosamente fundada en las posibilidades de cada centro y en las necesidades de cada país. Las políticas de Ford levantaron definitivamente el nivel promedio de los centros y, a través de éstos, ayudaron a levantar los de la región.

Después de dos períodos de apoyo institucional o programático, se ofreció a los centros que lograron sobrevivir y obtener otros fondos la posibilidad de un *matching-fund* para constituir un pequeño fondo de capital. En el caso del CIDE, este aporte ha resultado significativo para mantener una línea de investigación. Los intereses del fondo financian algunos sueldos, que se complementan con fondos provenientes del Fondo Nacional de Investigaciones.

La política de apoyo a la IE que acabamos de describir puso a la investigación socioeducativa en América Latina en una clara senda de desarrollo. Decimos socioeducativa pues desde el inicio del programa se descartaron las investigaciones de tipo curricular. Este programa aparece muy vinculado al de desarrollo de las ciencias sociales que la

Fundación había iniciado anteriormente. Las investigaciones de tipo curricular se retoman en los ministerios en los años setenta y ochenta con ayuda de los bancos y la OEA.

La iniciativa de Ford ofrece varias lecciones.

- Los componentes de los *grants* y la estrategia utilizada para otorgarlos y supervisarlos parece haber sido adecuada para la situación en que se encontraba la IE en esos momentos en América Latina.
- La opción de la Fundación por la investigación socioeducativa, más ligada a los problemas estructurales y a la formulación de políticas, sacó definitivamente a la IE —y eventualmente a los problemas educativos— del interior del aula. Después fue posible volver a lo pedagógico pero con ojos de sociedad. Esto ha producido frutos. Hoy se vuelve a lo pedagógico, al aprendizaje, al *currículum*, pero con una mirada social y política. Lo educacional ha dejado de ser un problema pedagógico y se ha constituido en objeto de las políticas sociales. Resultado de ello son, por ejemplo, programas como la Escuela Nueva (Colombia) y el Programa de las 900 Escuelas (Chile).
- El hecho de que los aportes a los centros no fueran proyectos sino programas flexibles de tres años.
- El aporte a un fondo de capital posibilitó una mayor continuidad en el trabajo de los centros.
- La importancia de que estos esfuerzos tuvieran el carácter de programa regional. Los centros se sentían parte de un esfuerzo mayor, de una especie de “club” exclusivo donde había que distinguirse para seguir perteneciendo a él. Se crearon conexiones que han permanecido hasta ahora y que armadas a través de las visitas de los coordinadores (*circuit-riders*), de las reuniones de directores, del intercambio de publicaciones y de seminarios regionales, rindieron frutos posteriormente en proyectos de investigación en común y en lo que es actualmente Reduc.
- La inversión hecha parece haber rendido más en los centros independientes, como se ha dicho. Han seguido produciendo, aportando personal experimentado en investigación a las universidades y a los ministerios de Educación.
- La última lección, y por cierto no la menor, fue que la Fundación, aunque se retiró prácticamente del campo, se preocupó por que otras instituciones tomaran el bastón en esta posta. Es el caso del CIID.

## *El CIID*

El CIID vino a ocupar el lugar de la Ford a los ojos de los centros que habían logrado desarrollar su capacidad de IE y de otros que empezaban a hacerlo.

Al comienzo, su política fue apoyar proyectos intercentros; luego, proyectos en el interior de los centros y finalmente, después de mucha discusión por parte de los centros y por parte de las agencias, programas que permitían a los centros mayor flexibilidad en el uso de los fondos. Los componentes de estos programas fueron semejantes a los de la Ford. También favorecieron el intercambio regional con experiencias como la Red de Investigaciones Cualitativas sobre la Realidad Escolar. El CIID ha hecho un notable esfuerzo por apoyar grupos nuevos, integrarlos a las redes existentes o crear redes nuevas como la de Educación y Trabajo, con sede en Buenos Aires. El apoyo a redes parece ser un mecanismo altamente productivo.

El CIID ha experimentado una reducción general de fondos en estos últimos años. La división de ciencias sociales del CIID también ha tenido sus cambios y ha vuelto al sistema de proyectos, favoreciendo así proyectos regionales intercentros. Estos proyectos tienen ventajas en cuanto fomentan las conexiones y el desarrollo regional de la IE, como se ha señalado anteriormente, pero son difíciles de operar desde un punto de vista metodológico y administrativo. Quizás el proceder con el concepto de red resulte más operativo. Distinto es cuando una agencia, como en el caso de la Ford, pone en marcha un programa regional en el cual se favorece expresamente la cooperación entre los centros.

En el caso de Reduc, el apoyo ha venido de la División de Ciencias de la Información. Gracias a que ha sido sostenido y acompañado muy de cerca en lo tecnológico, Reduc ha logrado estructurarse como sistema regional de información y atraer otros fondos para extenderse a todos los países de América Latina. Esta estrategia de juntar fondos para desarrollo (CIID) y difusión (AID y CIDA), montada por Reduc, ha resultado exitosa. Los aportes mayores, como los de AID y CIDA, exigen una inversión previa en desarrollo que les dé ciertas seguridades de éxito en la difusión de una innovación.

Una originalidad del CIID ha sido su apoyo al programa cooperativo entre el OISE (Toronto), PIIE y CIDE (Chile). Se logró un trabajo conjunto de investigación y reflexión en algunos temas, con mucho esfuerzo de ambas partes, pero el hecho de que las agendas de cada una de ellas estuvieran llenas —unas principalmente con compromisos de

docencia y otras con proyectos de investigación— impidió llegar a productos sustantivos. Por esto, los dineros destinados para cooperar, si no están ligados a objetivos comunes concretos y a tiempos de los investigadores financiados para trabajar en esos objetivos comunes, sólo servirán para establecer las condiciones para un trabajo conjunto y no para su realización efectiva. Así no se alcanza a producir. Esto está ligado a lo dicho más arriba sobre las condiciones de trabajo en el Norte y el Sur. El valor del Programa estuvo en que reveló la diferencia y produjo un aprendizaje que permite buscar otras estrategias que promuevan un trabajo conjunto entre investigadores del Norte y del Sur (CIDE-PIIE-OISE, 1988).

Más importantes fueron las becas de estudio otorgadas por la división correspondiente y el aporte del CIID a la realización de seminarios regionales. Entre ellos se destacó el *Seminario '80*, celebrado en 1980 en Punta de Tralca (Chile). Junto con Ceela (Buenos Aires, 1970), constituyen aportes en el desarrollo de la IEAL.

### *Los organismos internacionales*

Los organismos internacionales y regionales no han tenido propiamente programas de desarrollo de la IEAL, pero sí la han apoyado a través de los programas de mejoramiento de la educación, con proyectos específicos y, sobre todo, seminarios técnicos regionales que han abierto temas poco tocados por la IE nacional.

- Unesco: contribuye tanto a través de sus propios fondos cuanto canalizando fondos internacionales.
- OEA: su aporte ha seguido líneas semejantes al de la Unesco, con un cierto énfasis en la tecnología educativa y la educación de adultos, pero con más fondos. El Programa Regional de Desarrollo Educativo, Prede, un aporte del gobierno de los EU, invirtió cinco millones de dólares anuales durante un período de diez años en actividades de mejoramiento de la educación. Se distingue su programa de becas. Ha contribuido al financiamiento del Icase (Panamá), el Cemie (Costa Rica), Cinterplan (Venezuela) y Crefal (México).
- BID: financió sustancialmente el programa Eciel, mencionado arriba, y muchos estudios y seminarios, principalmente en materia de universidades y educación técnica. Con ocasión de la declaración de Jomtien se ha interesado en la enseñanza básica.

- PNUD: ha financiado muchos programas y proyectos de la Unesco y de desarrollo científico y tecnológico, internacional y regionalmente. Su interés por la modernización del Estado debería llevarlo al uso de la IEAL en la toma de decisiones en los ministerios y al desarrollo de personal adecuado para ello.
- Banco Mundial: el proceso de diseñar y administrar préstamos obliga a formar equipos de expertos, a procurar información y a realizar investigaciones específicas. En América Latina no se han utilizado los préstamos para desarrollar directamente la capacidad de investigación.
- Unicef: comienza a financiar un activo programa de innovaciones, relacionando la educación con los otros campos de su interés e involucrando fuertemente al sector no gubernamental y a los medios de comunicación.

### *Las agencias bilaterales*

CIDA tiene programas educativos en Perú, Bolivia, Centroamérica y el Caribe. Cofinancia una serie de proyectos con ONG canadienses en el campo de la educación de adultos. Su aporte más importante a la IE parece ser el apoyo regional otorgado a Reduc.

Los países de la Comunidad Europea han contribuido con becas para la formación de investigadores a través de sus programas ordinarios de cooperación. Destacan Alemania, Bélgica, Inglaterra, España y la antigua Alemania Oriental. La formación en el extranjero está en la base del desarrollo de la IE, ya que la mayor parte de los investigadores ha hecho allí parte de su formación.

Sarec, de Suecia, merece párrafo aparte. Es el aporte financiero máspreciado por los centros de investigación social en América Latina. Desde hace unos seis años empezó a apoyar a la IE en el PIIE y el CIDE dentro de su apoyo más general a las ciencias sociales. Sus aportes son institucionales y más flexibles, es decir, no para proyectos y programas específicos. Es la única agencia europea que parece interesarse en aportar directamente a la investigación.

Algunos gobiernos europeos apoyan la investigación en programas regionales (Prealc, Celade, Ilpes). Al preguntarnos el porqué de esta diferencia entre la cooperación al desarrollo de Europa y la de Norteamérica aventuraríamos dos hipótesis: una, que en Europa la tradición es más académica y el uso del conocimiento en la economía y el desa-

rollo de políticas sociales no ha echado raíces en la cultura; por el contrario, la cultura norteamericana nació junto con el desarrollo de la ciencia y la tecnología. En ella, a diferencia de Europa, la producción y uso del conocimiento son parte del mundo práctico, desde la agricultura hasta la educación y, por tanto, la universidad se ocupa de todas las actividades humanas. La otra hipótesis es que en Europa hay más confianza en el conocimiento que se ha probado efectivo que en la producción de nuevos conocimientos para enfrentar contextos distintos.

### *Las agencias no gubernamentales*

Al hablar más arriba de los centros privados de IE señalamos su trabajo de investigación y acción en el campo socioeducativo, en alfabetización, capacitación y múltiples actividades de educación no formal. Esta dimensión de su trabajo ha sido financiada principalmente por las agencias de cooperación al desarrollo creadas por las iglesias durante los años cincuenta y sesenta en Europa y Norteamérica.

En buena parte de los casos, las naciones de Europa y Norteamérica establecieron sistemas de cofinanciamiento con ellas. De este modo se han transferido ingentes cantidades de fondos para apoyar la acción social de las iglesias, y en general, del mundo no gubernamental en la región. A medida que la cooperación internacional se orientó a los aspectos socioculturales del desarrollo, los centros privados de IE, en particular los ligados a la iglesia católica, tuvieron acceso a esos recursos. Este mismo aporte ha permitido a los centros hacer a la IEAL una contribución singular, caracterizada por la creatividad y la cercanía a la problemática educativa y social de los pobres, como se ha dicho. Este aporte ha impactado los proyectos de educación de adultos de la Unesco, la OEA y el pensamiento educativo latinoamericano en general. En muchos sentidos se adelanta a la declaración de Jomtien cuando ésta habla de educación no formal, del uso de los medios masivos de comunicación, de la participación de las familias, de las ONG y de alianzas locales. Es interesante estudiar las corrientes ideológico-pedagógicas que inspiran tanto a donantes como a recipientes de ayuda externa y su influjo en el destino de los fondos. También vale la pena estudiar cómo las ONG pueden abrir nuevos campos de IE y el papel de las agencias no gubernamentales de cooperación en este proceso.

Un papel semejante ha tenido la Inter-American Foundation, creada por el Congreso de los EU. Además de financiar proyectos económi-

cos y socioeducativos, promueve activamente el aprendizaje de los proyectos que ellos apoyan. Es otra manera de hablar de investigación.

Existen, además, importantes fundaciones privadas que se ocupan de la infancia y la educación preescolar —la Fundación Van Leer de Holanda y Save the Children Fund de varios países— que valorizan más y más la IE. Ven la necesidad de ella para aumentar la productividad de los aportes que hacen en este campo.

Éste es el lado positivo de la cooperación de las agencias no gubernamentales. Desde el punto de vista de la IEAL, desearíamos que valorasen más la IE, que estuviesen dispuestas a invertir en ella y que se diese prioridad al mejoramiento de la educación formal. Investigación y sistema escolar son términos que no caben en su vocabulario. Los argumentos son que la investigación no beneficia directamente a los pobres y que son los gobiernos los que deben ocuparse del sistema escolar. No logran entender el papel que juega la IE en América Latina.

Es difícil persuadirles de que así como los centros de IE han producido grandes innovaciones en la educación no formal, algunas de las cuales se han masificado en el sistema escolar como el uso de monitores para trabajar con jóvenes (México) y con niños (Chile), así también podrían ser generadores de innovaciones en el sistema escolar público. En el caso de las escuelas Fe y Alegría en Perú y Bolivia, así lo es. En el caso de la Escuela Nueva (Colombia), así lo fue. Hoy día, la Escuela Nueva es considerada la innovación más promisoría para mejorar la escuela primaria en América Latina.

Los ministerios están tan ocupados haciendo funcionar el sistema que les resulta difícil dedicarse a desarrollar maneras de mejorar la calidad a través de la investigación y experimentación. Tampoco han mostrado que puedan hacerlo. Por otra parte, hemos visto que las preocupaciones de las universidades son didácticas o académicas, no innovadoras. La ayuda internacional, sobre todo la no gubernamental, debería canalizar sus aportes a los centros independientes para que lo hicieran ellos: investigar e innovar en colaboración con los ministerios. Si ha demostrado creatividad y eficacia en la educación no formal, probar un camino semejante para introducir cambios en la formal. De lo contrario, está perdiendo una gran oportunidad de multiplicar sus esfuerzos, ya que es la educación formal la que alcanza masivamente a los pobres.

### 2.1.2. *Financiamiento nacional*

#### *Los gobiernos*

Los gobiernos prestan un apoyo a la IE a través de sus aportes a las universidades y a los fondos de los organismos nacionales de fomento de la investigación. El CNP (Brasil) ha sido uno de los más activos entre estos organismos. También lo han sido Conacyt de México (Quintero, Támez *et al.*, 1985), Colciencias de Colombia<sup>5</sup> (Chiappe y Myers, 1985) y Conycit de Chile. Estos fondos suelen limitarse a gastos de investigación, no cubren sueldos. A pesar de las cantidades que se gastan en los sistemas educativos, parece que —con la sola excepción de México— se asignan fondos insignificantes a la IE y al desarrollo de innovaciones, excepto cuando los fondos provienen de préstamos externos como es el caso de Chile, que acaba de licitar once proyectos orientados a un eventual rediseño de la enseñanza media. México montó en los años setenta el exitoso Programa Indicativo al interior del Conacyt, para estos efectos (Quintero, Támez *et al.*, 1985).

#### *Las universidades*

No estamos en condiciones de valorar el aporte de las universidades al financiamiento en la IEAL. Salvo donde hay fondos especiales para investigación, éste se limita al financiamiento de los sueldos de los cate-dráticos.

#### *Las fundaciones privadas nacionales*

En países como Venezuela, Colombia, Brasil, Argentina y, recientemente, en Chile y Perú, hay fundaciones vinculadas al capital privado que han aportado significativamente al desarrollo de la IE. Entre ellas se destaca la Fundación Carlos Chagas, de São Paulo, que financia investigadores con los ingresos que obtiene de servicios de evaluación y selección de alumnos y de personal para universidades y empresas. En Argentina, la Fundación Di Tella cumplió una función importante en

5 Colciencias financió 72 proyectos de IE con un monto de \$204.161.053 entre 1979 y 1990. De éstos, 60 corresponden a instituciones públicas y 55 a privadas (Vasco, 1991).

los años sesenta y setenta. En Argentina, Brasil y Chile, las fundaciones Lampadia están iniciando importantes actividades de apoyo a la IE. Algunos gobiernos empiezan a ofrecer incentivos fiscales a las empresas que realicen donaciones con fines educacionales o científicos.

La revisión de los mecanismos de financiamiento que acabamos de realizar descubre la debilidad de la IE desde este punto de vista. La IE no tiene todavía bases económicas sólidas en América Latina y ni el sector público ni el privado se han hecho cargo de su desarrollo en la nación. La producción de conocimiento nuevo depende fundamentalmente del apoyo externo, el cual llega a través de modalidades diversas.

Un estudio más a fondo del factor financiamiento en el desarrollo de las instituciones debería tomar en cuenta las siguientes variables. El resultado final dependerá del modo como se combinen estas variables.

- El origen del financiamiento. Puede ser externo, interno o mixto. Las proporciones de cada componente pueden variar.
- Las modalidades de acuerdo con las que se ofrecen. Pueden ser institucionales por programas, por proyectos o por servicios específicos.
- Las prioridades de las agencias de financiamiento. Éstas pueden ir por el lado de la investigación propiamente dicha o por el lado del desarrollo de programas de acción acompañados de investigación; pueden favorecer unos temas u otros.
- El nivel socioeconómico general del país que lo recibe. Si es bajo, atraerá el financiamiento externo y no permitirá el interno; si es alto, difícilmente se dará el primero, pero es más probable que surja el segundo.
- El tipo de institución que lo solicita. La problemática del financiamiento tendrá características muy diferentes de acuerdo con cuál de los tipos de instituciones señaladas en el capítulo primero se trate.
- El modo como las diversas instituciones organizan su búsqueda de financiamiento y la relación costo-beneficio para las instituciones según las diversas modalidades que emplean para lograrlo.
- La posibilidad de abrir nuevas formas de financiamiento de acuerdo con los diversos tipos de instituciones.

De más está señalar que cualquiera que sea la combinación de las variables mencionadas, o de otras, el factor fundamental es la disponibilidad general de fondos, tanto internos como externos, en determina-

dos momentos. Todas las instituciones experimentaron la bonanza de los años sesenta y la crisis de los ochenta.

Con todo, el financiamiento de la IE no es un factor que opere independientemente de otros igualmente externos a las instituciones y a los que nos referiremos a continuación.

## 2.2. El medio sociopolítico y cultural

El financiamiento externo depende de las ideas vigentes sobre la naturaleza del desarrollo y de cómo se plantean política y económicamente los países desarrollados frente a los menos desarrollados. De allí surgen las políticas de ayuda al desarrollo y las correspondientes prioridades. Esto sucede también en el caso de educación y, consecuentemente, de la IE.

No es una casualidad, por ejemplo, que la IE haya comenzado a hacer historia después de la Conferencia Regional sobre Educación y Desarrollo Económico y Social organizada por la Unesco en Santiago en 1962. Allí se oficializó la relación entre educación y desarrollo y la necesidad del planeamiento y la IE. Tampoco es casualidad que la Conferencia de Jomtien, convocada conjuntamente por la Unesco, la Unicef, el Banco Mundial y el PNUD, la hayan vuelto a colocar sobre el tapete (World Conference on Education for All, 1990).

De Jomtien surge una nueva agenda de investigación y nuevos recursos. Es el caso del Banco Mundial y de la Unicef. Los países han visto que los esfuerzos hechos por el desarrollo pueden perderse si no se hace énfasis en la educación y que hay que buscar los medios para lograr este fin. En ninguno de estos casos se trata de cambios copernicanos, pero sí de pasos en la dirección correcta.

A nivel regional podemos esperar un nuevo impulso a la IE no sólo con motivo de Jomtien, sino también de la nueva estrategia de crecimiento con equidad que propone la Cepal (Cepal, 1990), de las conclusiones de la reciente reunión de ministros de Educación en Quito (recomendaciones de Promedlac IV, 1991) y, sobretodo, del documento sobre educación y conocimiento como base de la estrategia que preparan conjuntamente la Cepal y la Unesco. Estos documentos, y las reuniones que a propósito de ellos se realizan, terminan por mover los pesados engranajes del financiamiento interno y externo. No son triviales como factor de desarrollo institucional. En nuestro caso, canalizan la nueva

conciencia mundial de que hay que preocuparse de una manera nueva por la educación.

A nivel nacional juegan las definiciones programáticas de los partidos y los gobiernos, pero sobre todo, la modernización. En la medida en que el Estado se moderniza busca no sólo incentivar la investigación, sino fundar en ella sus políticas. En el caso de la IE están los recién citados ejemplos de México y Chile. Algo semejante sucede con los partidos políticos. Aquí se puede citar el Programa de la Concertación de Partidos por la Democracia, de Chile.

En los países de modernización temprana y con una tradición educacional más antigua, se ha dado mayor importancia a la investigación, en general, y a la investigación educativa, en particular (Rama, 1987). La fe en el potencial de la ciencia y el progreso, propia de la modernidad, pesa más en la cultura de la sociedad y de sus instituciones. En estos casos hay gobiernos que envían a sus funcionarios a sacar doctorados en educación en Europa y los EU ya en los años veinte, como en el caso de Chile. Brasil funda el INEP en los años treinta. El impacto se siente hoy día.

Desde el punto de vista cultural, y en forma relativamente independiente del factor financiero, intervienen el nivel de desarrollo de las ciencias sociales en un país y, en general, el aprecio por el trabajo científico en su carácter orgánico y reconocido como un bien social, sin lo cual no habrá investigación educacional en serio. En el mejor de los casos se cumplirá con algunos de los requisitos formales de lo que suele llamarse IE. Salvo excepciones, no hay hábito de someterse a la crítica de los pares, de publicar sólo después de haberse medido contra ciertos estándares. Estimamos que lograr imponerlos en una institución o en un determinado medio puede resultar un factor determinante en su desarrollo, pues cuando se socializan los estándares parece más fácil alcanzarlos. En este caso preciso no hay ejemplos claros que proponer. Los hay, sí, en el caso del desarrollo de redes, como veremos a continuación.

### **2.3. Las redes de comunicación**

Con el desarrollo de las comunicaciones, este factor, tan propio de la vida científica, cobra una importancia enteramente nueva. Es posible pensar que una estrategia de red, o de redes de investigadores y centros

de IE, pueda constituir otro aspecto clave para romper el círculo vicioso mencionado anteriormente.

Podemos hablar de redes internas a la región y de redes externas, en el sentido de que éstas conectan a los investigadores con el extranjero.

### 2.3.1. *Redes regionales*

Hemos atribuido el éxito de la Fundación Ford en el desarrollo de la IE a una estrategia con carácter de red regional y hemos valorado una estrategia semejante por parte de IDRC. El concepto de red permite pensar en coordinación, acumulación, crítica, difusión y perfeccionamiento mutuo de los investigadores, a pesar de las distancias geográficas entre los especialistas que han logrado desarrollar algún campo. Vale la pena estudiar las experiencias de las redes en la región, tanto las de iniciativa interna como externa, y ponderar su potencial para el desarrollo de IE. Nosotros pensamos que es grande. Sin ellas no hay constitución del saber ni modo de utilizarlo.

Existe una gran diversidad de redes relacionadas con la IE (Schiefelbein, 1982). Entre ellas se destacan el Clacso, Ceaal, el Celam, la CIEC, Seladec y las redes de la Unesco, la OEA, Cinterfor y Cresalc. Algunas tienen vida propia, otras duran mientras persisten los financiamientos externos. En algunos casos se ha logrado continuidad en los financiamientos hasta el momento presente. Existe una diversidad de redes vinculadas a la IEAL (Schiefelbein, 1982). La principal es la Red Latinoamericana de Información y Documentación en Educación (Reduc). Constituye, simultáneamente, una red de instituciones y una base documental de información.

Reduc, desde 1972, recoge, analiza y difunde resultados de IE a través de una red cooperativa de 27 centros ubicados prácticamente en todos los países de habla hispana y portuguesa de la región. Actualmente, la base de datos procesa aproximadamente dos mil documentos nuevos cada año. Los RAE correspondientes circulan en papel y medio magnético. Cada centro publica una revista de RAE de su país, la intercambia con los otros centros y coloca a disposición del público la producción del resto de los centros de la red (Brahm y Gutiérrez, 1983).

Recientemente, el Centro de Estudios Educativos (México) ha iniciado la constitución de una red nacional de unidades de IE y el CIDE ha publicado un *who's who* (*Directorio*, 1991) de investigadores y otros especialistas en educación. Hay voluntad de generalizar estas prácticas

en todos los países para ampliar la participación en Reduc y facilitar la comunicación entre investigadores. Las posibilidades que ofrece el medio magnético en este sentido son grandes.

Reduc, en su conjunto, ha editado 450 publicaciones entre 1981 y 1991. Podemos estimar, sin embargo, que su difusión no tiene relación con el esfuerzo hecho por producirlas. Desde hace un tiempo los resúmenes analíticos producidos por todos los centros comienzan a difundirse por medio magnético.

Entre las publicaciones se cuentan los “estados del arte” nacionales y regionales. La idea se tomó del Research Review and Advisory Group, RRAG, y su objetivo es acercar la IEAL a la toma de decisiones educativas y facilitar, en general, una visión de conjunto acerca de los contenidos de Reduc y otras fuentes bibliográficas sobre un tema determinado (Schiefelbein y Cariola, 1988). Se trata, sin duda, de un paso importante para establecer un proceso de comunicación entre los investigadores y quienes toman decisiones. Sin embargo, faltan otros pasos antes de que se logre hablar de un proceso y de una cultura efectiva de comunicación.

Una iniciativa novedosa que acaba de emprender Reduc, con apoyo de la Fundación Van Leer, es poner a conversar a investigadores, administradores y agentes de educación preescolar en cinco países. Es otro intento para introducir el uso del conocimiento en la práctica y que ésta, a su vez, desafíe la producción de conocimiento. La capacidad de la IEAL para generar políticas está en función tanto de su calidad y pertinencia, como de prácticas de comunicación efectivas, del tipo de las que mencionamos anteriormente. La experiencia de Reduc ofrece instrumentos generales y experiencias concretas, pero no prácticas generalizadas. Ahora se ha planteado la formación de intermediarios (*brokers*) entre el conocimiento acumulado y las necesidades de desarrollar políticas frente a problemas específicos. Los intermediarios podrían convertirse en un elemento clave para lograr constituir una efectiva demanda de IE y para que ésta, a su vez, provoque un nuevo flujo de financiamiento para su desarrollo.

Los factores que parecen incidir en los logros de Reduc son los siguientes.

- El carácter cooperativo de la red. Cada institución adecúa el trabajo a sus posibilidades e intereses a través de publicaciones propias. La unidad se asegura a partir de las normas técnicas y la supervivencia de las raíces nacionales.

- El hecho de que esté constituida por instituciones de investigación interesadas por documentación, y no por centros especializados en documentación, facilita el acceso a los resultados de la IE y su posterior uso.
- El que estas instituciones correspondan a las diversas categorías que analizamos en el texto: gobiernos, universidades, centros privados y organismos internacionales.
- La gradación en las tareas que se han ido planteando a los centros. De resúmenes analíticos a estados del arte; de las ediciones en papel al medio magnético; de reuniones de investigadores a redes nacionales.
- El liderazgo de la coordinación en términos de desarrollo de la metodología, la capacitación del personal y la búsqueda y administración del financiamiento.
- El énfasis en el uso de los productos y en la constante educación de usuarios.
- El haber logrado que los centros vean que pertenecer a Reduc les trae importantes beneficios institucionales hace que inviertan recursos importantes en su operación.
- El haberse erigido como institución regional, lo que le permite tener acceso a fondos regionales en los organismos de ayuda bilateral. A veces éstos resultan más fáciles de obtener que los fondos asignados a cada país en esos organismos.
- Los índices acumulativos de autores y por palabras claves de todo el material recogido y analizado por Reduc, ponen los fundamentos indispensables para una comunidad regional de investigadores.
- El constituir simultáneamente una base de datos y una red de instituciones vinculadas a la producción y uso en el tema. Esto hace de Reduc un organismo vivo a nivel regional. Las redes nacionales que se inician deberían reeditar el fenómeno localmente.

Los problemas de Reduc son:

- La falta de conexión entre oferta y demanda.
- La dificultad para comercializar sus productos.
- El no haber logrado todavía un compromiso económico estable de los gobiernos y/u organismos internacionales con la red.

### 2.3.2. *Redes internacionales*

Al hablar de la gestión de las instituciones insistimos en la importancia de las conexiones tanto académicas como financieras con el exterior. Estas redes son vitales en ambos aspectos. Mientras más amplias y activas sean, mayores son las probabilidades de que se desarrolle la institución, sobre todo si pretende cumplir una función más allá del propio país. Las redes académicas y financieras están estrechamente ligadas en este caso.

Es indispensable estar al tanto del conocimiento que se produce en el Norte para que lo que se produzca aquí tenga una respetabilidad más allá del ámbito local, pero sobre todo, es necesario el contacto con los investigadores del Norte que se ocupan de la relación educación y desarrollo. Son ellos los que trabajan los problemas que nos afectan más directamente y quienes obtienen recursos mayores para investigarlos, mayores que los que suelen estar al alcance nuestro. Por esta razón, y por estar ellos normalmente en la vanguardia mundial de producción de conocimiento, la relación suele ser poco equilibrada. La IEAL habrá alcanzado su mayoría de edad cuando sectores importantes de ella estén en condiciones de aportar, de igual a igual, en la solución de problemas comunes.

Estos mismos contactos son importantes desde el punto de vista del financiamiento. Los investigadores de países del Norte suelen asesorar en la formulación de políticas de las agencias y con frecuencia pasan a administrarlas. Son ellos un camino para influir en sus prioridades. Son también un puente para llegar a esas agencias.

Nos hemos detenido en el caso de Reduc porque estimamos que el factor *base de datos y redes de comunicación* tanto entre investigadores como entre éstos y los usuarios cobrará creciente importancia en el futuro. La comunicación está en la base de toda acción. Las cosas se hacen con palabras y las instituciones son redes de conversaciones, de comunicaciones.

Hasta aquí los factores externos. Al revés de lo que afirmamos al final del capítulo consagrado a los factores internos, la impresión aquí es que los factores externos se juegan de un modo semejante en todas las instituciones de investigación, con la excepción del financiamiento interno. El hecho de existir grandes sistemas de servicios educativos dependientes directamente de los ministerios de Educación, por lo menos en lo técnico y financiero, debería comprometer a estos últimos en el financiamiento de la IE. Algo semejante podría decirse del campo de la salud pública.

La diferencia entre la IE y los otros campos de investigación desde el punto de vista de los factores internos de su desarrollo estaría en el hecho de que los problemas de la IE se dan más bien por el lado de la oferta que de la demanda. Básicamente, habría más financiamiento si la IE estuviera hoy día en condiciones de hacer promesas más efectivas en cuanto al aumento de su productividad y su contribución al desarrollo humano.

## CONCLUSIÓN

El conjunto de factores que hemos examinado son los que la experiencia nos muestra como fundamentales para el desarrollo de las instituciones de IE.

Si tuviéramos que señalar cuál de ellos es el más importante, colocaríamos en primer lugar la capacidad de gestión institucional, sobre todo en los que se refiere a la articulación entre los factores internos y externos, la capacidad de constituir oferta y demanda de IE y de conectar efectivamente a ambas. Sin esta capacidad no nace ni se mantiene una institución. Mientras más compartida al interior de la institución sea esta capacidad, mejor. No es posible mejorar la oferta si no se mejora la capacidad de crear y proyectarse hacia el medio. Como dijimos al final del último capítulo, los problemas de la IE están más por el lado de la oferta que de la demanda.

En segundo lugar colocaría lo que hemos llamado la condición de los investigadores, en el sentido de un grupo de gente con oficio de investigar, formado en diversas disciplinas, que trabaja hoy en forma sostenida y coordinada algunos problemas relevantes de la educación. Sólo así se logrará especificidad en los productos, el desafío principal de la IEAL y de la IE en general. La capacidad de gestión es importante en cuanto logra que se dé este segundo factor y se sostenga en el tiempo.

## **SEGUNDA PARTE**



## CAPÍTULO 7.

# LAS INSTITUCIONES DEL CONOCIMIENTO COMO ORGANIZACIONES FORMALES. UN BALANCE INICIAL

Hernando Gómez Buendía\*

### INTRODUCCIÓN

¿Quién negaría que enseñar a pescar es más útil que regalar un pescado? ¿O que desarrollar una sólida capacidad de investigación científica en América Latina es mucho más importante que adelantar, en forma aislada, un buen proyecto de investigación científica?

Y sin embargo, las entidades nacionales e internacionales de fomento tienen una marcada tendencia a patrocinar proyectos individuales de investigación, en lugar de apoyar las instituciones por sí mismas. Esta tendencia obedece a dos razones, tan simples como poderosas. La primera: que sabemos —o al menos creemos saber— mucho más acerca de cómo diseñar y evaluar proyectos individuales de investigación, que acerca de cómo crear y fortalecer instituciones dedicadas a la ciencia. La segunda: que, en todo caso, tenemos —o sentimos que podemos tener— mucho más control sobre el éxito de un proyecto de investigación individual que sobre el éxito de una institución científica.

Pero, para decirlo en forma tajante: el hacer las cosas apropiadas es siempre más acertado que el hacer las cosas apropiadamente. Esta sola reflexión debería bastar para volver sobre las instituciones, así nuestro conocimiento y nuestra capacidad de control sobre ellas sean más limitados que nuestro conocimiento y nuestra capacidad de control sobre proyectos de investigación individual.

\* Director del Instituto de Estudios Liberales, IEL, Bogotá, Colombia.

El presente capítulo fue concebido como una lectura inicial del *saber qué* y del *saber cómo* del desarrollo institucional de las entidades científicas en América Latina. Como un primer esbozo para que los especialistas sectoriales contasen con algún referente común y con algunas hipótesis gruesas como punto de partida. Corresponde pues al primer momento de un diálogo que se desarrolla en los capítulos de la primera parte y se sintetiza en los tres capítulos que siguen a éste. Los editores decidimos incluir este escrito, pese a ser inicial y esquemático, porque su comparación con los resúmenes subsiguientes de algún modo mide el enriquecimiento que significó el proceso.

## 1. EL ESTADO DEL ARTE

Nuestra capacidad para estimular el desarrollo institucional está condicionada, por supuesto, por nuestro conocimiento acerca de las instituciones mismas. Y, sin duda, hay algunas cosas que sabemos acerca de las instituciones. De hecho, son muchas —quizá demasiadas— las intuiciones convincentes y las explicaciones lúcidas que han sido formuladas dentro de la literatura especializada en organizaciones formales u organizaciones complejas. Pero esa misma abundancia hace que este campo del conocimiento se encuentre en estado de congestión, de desorganización y, si cabe emplear el término, de sobre-paradigmatización.

### 1.1. Congestión

El término hace referencia a las perspectivas disciplinarias, a los tipos de instituciones enfocadas y a las cosmovisiones o percepciones globales subyacentes.

#### 1.1.1. Disciplinas

Las organizaciones complejas han sido abordadas desde el ángulo jurídico y formal en los trabajos pioneros de Comte o Maine, o desde la ingeniería industrial en la tradición de Taylor, pasando por los enfoques disciplinarios de la administración de empresas, la teoría de la administración pública, la economía, la psicología o la sociología, hasta llegar a la teoría de los sistemas, las teorías de la información o la teoría del caos.

### 1.1.2. *Tipos de instituciones analizadas*

Las distintas hipótesis o teorías se refieren o tienen en mente instituciones tan diversas como firmas privadas, agencias gubernamentales, entidades sin ánimo de lucro, organizaciones comunitarias, o aún, movimientos sociales con un mínimo grado de organización racional-burocrática. Ello, sin aludir a la copiosísima literatura antropológica e histórica que concibe las instituciones como "patrones de interacción recurrentes o internalizados" (la literatura sobre institucionalización de la ciencia —no incluida en el presente balance— se acerca más a esta concepción antropológica de las instituciones y es totalmente relevante para identificar los factores contextuales o macro que codeterminan el éxito o el fracaso institucional de las organizaciones científicas).

### 1.1.3. *Percepciones globales subyacentes*

Las cosmovisiones que inspiran escuelas alternativas de análisis institucional han sido bautizadas y descritas de muy distintos modos. Pero para ilustrar el punto que aquí interesa, baste con señalar la doble fractura que separa.

- a. Aquellas teorías o hipótesis donde la organización formal es concebida como una *máquina*, de aquellas otras donde la organización es percibida como una *cultura*.
- b. Aquellos análisis que persiguen un saber teórico, una explicación o comprensión, de aquellos otros que se orientan al saber práctico, a mejorar la administración o la gestión de las entidades.

## 1.2. Desorganización

Los conceptos claves de la teoría del desarrollo institucional tienen, por supuesto, un núcleo de connotación-denotación que les otorga significado y que permite la comunicación entre investigadores. Pero tales conceptos están rodeados todavía por áreas grises de vaguedad o de ambigüedad. Para comenzar, los vocablos *institución* (¿u organización?) y *desarrollo* (o, como suele decirse en inglés, *building*) pueden entenderse en formas ligeramente diferentes y estas pequeñas diferencias se magnifican cuando aquellos vocablos son incorporados dentro de discursos

o contextos de análisis independientes, cada uno de los cuales posee sus propias sutilezas, sus propias complejidades y sus propias autorreferencias. Más aún, esta desorganización conceptual crece en progresión geométrica cuando a la lógica interna de cada discurso se añaden las diferencias e indefiniciones de carácter epistemológico o metodológico (tan típicas de las ciencias sociales *blandas*), así como las peculiaridades asociadas con la naturaleza concreta del problema abordado por cada autor.

### 1.3. Sobre-paradigmatización

Exceso de modelos explicativos en competencia, debido al hecho de que cualquier institución puede ser *parcialmente* descrita y su comportamiento puede ser *parcialmente* predicho —de modo válido y consistente— como si se tratara de un sistema de (o de un caso en): la división tecnológica del trabajo / la división jerárquica del trabajo / las redes y flujos de información / el control social / la interacción cara a cara / los individuos racionales y autosuficientes / la maximización de la eficiencia / la reiteración de valores compartidos /, para aludir apenas a algunos de los paradigmas más conocidos e influyentes en la teoría de las organizaciones.

La abundancia de paradigmas o cuasiparadigmas —que en parte compiten y en parte se superponen— ha estimulado el esfuerzo por desarrollar lenguajes de orden superior o metalenguajes y por proponer teorías generales, de carácter axiomático o formal. Pero de nuevo, varios de estos metalenguajes y teorías generales tienen un grado comparable de elegancia y de sensatez aparentes, con lo cual el problema apenas queda desplazado al plano de los meta-paradigmas.

Así, cabe describir el estado del arte como el de un conjunto de paradigmas y subparadigmas de diverso orden, cada uno de los cuales típicamente.

- a. Selecciona una variable independiente como *la* explicación por excelencia.
- b. Desarrolla una tipología de instituciones de acuerdo con las categorías principales de la variable seleccionada.
- c. Explica/predice un rango de variables dependientes o de características estructurales / de comportamiento de los subtipos de instituciones identificados. El Cuadro 1 ilustra algunas de las variables más comúnmente seleccionadas.

CUADRO 1

Explicandum		Explicanda	
Variable	Categorías principales	estructural	De comportamiento
Metas u objetivos de la institución	Especializadas-difusas	Complejidad	Efectividad
Tecnología	Rutinaria-creativa	Estratificación	Eficiencia
Tipo de sanciones	Individualista-colectivista	Redes formales-informales	Moral (satisfacción de los integrantes)
Medio ambiente	Plácido-competitivo	Sistemas de toma de decisiones	Capacidad de adaptación

Pero las organizaciones formales o burocracias son una realidad demasiado protuberante y demasiado influyente de la vida cotidiana, como para ser el objeto de meras controversias teóricas. De suerte que existe toda una gama de paradigmas y subparadigmas aplicados, esto es, de modelos de intervención o administración de instituciones complejas, paradigmas parcialmente superpuestos y parcialmente excluyentes, referidos a una gran variedad de contextos organizacionales. En su inspiración más general, estos modelos se matriculan dentro de uno u otro de los paradigmas teóricos, aunque tienden, por supuesto, a escoger sus variables independientes dentro de aquellas más susceptibles de manipulación por parte del administrador o agente interventor en cuestión. Entre las variables más susceptibles de control y que han sido materia de mayor atención se cuentan:

- Las relaciones administrativas (organigramas, flujos y procesos).
- Las estructuras y restricciones legales (especialmente para instituciones públicas).
- Los incentivos, tiempos y movimientos (el enfoque de la ingeniería industrial).
- Los sistemas de planeación y seguimiento o monitoreo (técnicas de control de calidad, toma de decisiones estratégicas, etcétera).
- Los estilos de liderazgo (administración por objetivos, gestión participante).
- El factor humano (grupos T, teoría Z, etcétera).

- El medio ambiente de la organización (técnicas de apreciación ambiental, análisis de enlaces estratégicos).
- El papel de las agencias de fomento y sus distintos “modelos” para impulsar el desarrollo institucional de la entidad receptora (de diseño detallado o *blueprint*, de marco lógico, de segunda y de tercera generación, de respaldo directo y de proceso de aprendizaje).

## 2. CÓMO DESARROLLAR INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN EN AMÉRICA LATINA. LO POCO QUE SABEMOS Y ALGUNAS PREGUNTAS BÁSICAS

A partir de la teoría general de las organizaciones —si es que el calificativo no suena pretencioso— es posible identificar algunas de las preguntas claves (y hasta esbozar algunas respuestas iniciales) acerca de los factores determinantes del éxito o del fracaso institucional en el caso de las entidades dedicadas a la investigación científica y tecnológica en América Latina. Una manera de avanzar en este intento de identificación consiste en revisar y entrecruzar aquellos capítulos de la teoría general que tocan más de cerca a nuestro tema, es decir, los capítulos referentes a: *desarrollo* institucional; instituciones de *investigación* e instituciones *latinoamericanas* de investigación.

### 2.1. Desarrollo institucional

¿En qué consiste el que una institución esté “desarrollada”? La respuesta depende, entre otras cosas, de lo que se expone a continuación.

#### 2.1.1. Qué se entiende por desarrollo

¿Se trata de la habilidad de la organización para sobrevivir? ¿Para expandirse? (y, otra vez, ¿qué significa expansión?) ¿Para acometer programas adicionales? O, por el contrario, ¿de su capacidad para maximizar el aporte al bienestar social general? ¿El desarrollo consiste en que la organización satisfaga a determinados actores u “otros significativos” (por ejemplo, a sus propietarios, a los políticos, a los clientes o a los empleados)? ¿O, más bien, el desarrollo consiste en maximizar la racionalidad y el logro de los objetivos oficiales, es decir, de las metas

estatutariamente señaladas a la organización? ¿Es desarrollo la capacidad de modificar el medio ambiente o, al contrario, es la capacidad de adaptarse a cambios en el ambiente?

### 2.1.2. *Cómo medir el desarrollo institucional*

Y si se acepta que el desarrollo institucional no es un concepto simple sino un proceso multidimensional, ¿cómo medir y cómo ponderar sus varios componentes (componentes que, más aún, pueden tender a excluirse mutuamente)? En otras palabras: ¿Cómo medir y cómo comparar aspectos del éxito institucional como son la efectividad, la eficiencia, el buen clima organizacional o la capacidad de adaptación al medio ambiente?

Pero no hay que exagerar la relatividad del concepto desarrollo institucional. En efecto: la burocratización de la vida social es consustancial al proceso de racionalización de Occidente, como con tanta nitidez argumentó Max Weber. Y si la organización formal, o burocrática, de las actividades humanas fue inventada como un mecanismo para el logro exitoso de metas colectivas, una organización será más o menos desarrollada según que asegure más o menos el logro de aquellas metas. Todavía más: se sabe que algunas instituciones son más efectivas que otras (es decir, son más *exitosas* en cuanto al logro de metas). Para citar un excelente resumen de ese saber, expuesto en forma axiomática:

Las organizaciones que poseen los siguientes mecanismos tienen mucha más probabilidad de alcanzar un alto grado de efectividad que aquellas que carecen de ellos:

- El *sistema económico* de la organización debería estar caracterizado por:
  - Altos grados de división de trabajo.
  - Departamentalización especializada (excepto donde hay un alto grado de complejidad).
  - Mecanización (excepto donde hay un alto grado de profesionalización).
  - Sistemas continuos de ensamblaje.
- El *sistema político interno* de la organización debería estar caracterizado por:
  - Altos grados de legitimidad en la toma de decisiones.

- Adopción de decisiones según el criterio racional-legal.
  - Centralización con respecto a las decisiones tácticas (excepto donde hay un alto grado de complejidad).
  - Grado máximo de centralización con respecto a las decisiones estratégicas.
- El *sistema político externo* de la organización debería caracterizarse por:
    - Un alto grado de autonomía.
    - Una ideología con altos grados de congruencia, de prioridad y de conformidad.
    - Cooptación.
    - Cooptación de sectores principales de la élite.
    - Alto grado de representación.
    - Representación de sectores principales de la élite.
    - Amplia clientela dentro de la élite.
  - El *sistema de control* de la organización debería caracterizarse por:
    - Un alto grado de sanciones.
    - Una relación básicamente secundaria entre quien vela por el cumplimiento de las normas de la organización y quien debe cumplir esas normas.
    - Un sistema de sanciones con múltiples grados de sanción (de premios o de castigos).
    - Un sistema de sanciones de carácter colectivo.
    - Grados altos de comunicación vertical y horizontal.
    - Un sistema de comunicación que sea esencialmente instrumental, personal y formal (Price, 1978).

El perfil descrito arriba bien podría tomarse como una descripción detallada de la *especificidad* organizacional que Israel (1988) señala como uno de los dos incentivos básicos para el buen desempeño de la institución, según los resultados de su trabajo sobre 159 entidades financiadas por el Banco Mundial en el tercer mundo. El segundo incentivo —la *competencia*— se refiere en forma más específica a la relación de la institución con su medio ambiente y al conjunto de presiones que dicho medio ejerce sobre el personal de la institución, así:

**CUADRO 2**  
CATEGORÍA PREDOMINANTE DE PRESIÓN

Fuente	Económica	Política	Administrativa
Competencia económica			
Competidores	X		
Sustitutos de la competencia			
Proveedores	X	X	
Clientes	X	X	
Políticos		X	X
Reguladores internos	X		X

En resumen, sabemos —o al menos tenemos razones muy sólidas para suponer— que *ceteris paribus*, las organizaciones complejas tienen más probabilidad de tener éxito (en cuanto al logro de su objetivo oficial) cuando cumplen con los criterios de especificidad y de competencia, según quedan definidos arriba.

Pero el concepto *desarrollo* tiene una cierta connotación de intencionalidad y voluntariedad, pues de algún modo sugiere el esfuerzo deliberado por consolidar la institución. Así, aunque las organizaciones *específicas y competitivas* sean de por sí más fáciles de *desarrollar* que sus contrapartes no específicas y no competitivas, existen en toda institución ciertas variables cuya manipulación por los actores interesados puede aumentar o disminuir sus probabilidades de *desarrollo* exitoso, dados sus propios niveles de especificidad y de competitividad. La literatura especializada en desarrollo institucional tiende, como es natural, a referirse preferentemente a estas variables más susceptibles de control voluntario. El mejor inventario de estos instrumentos de desarrollo institucional sigue siendo el propuesto por Easman en 1967:

**CUADRO 3**

Variables		Enlaces
Liderazgo		Enlaces capacitadores
Doctrina	< Transacciones >	Enlaces funcionales
Programa		Enlaces normativos
Recursos		Enlaces difusos

A partir de la conceptualización de Easman, la literatura especializada en desarrollo institucional ha elaborado técnicas de medición bastante sofisticadas (por ejemplo, Bjur, 1983), conjuntos de hipótesis bivariadas (por ejemplo, Duncan, 1975) e incluso, pautas de acción muy detalladas, como las 38 estrategias recomendadas por Derge (1968). Toda esta literatura contiene reflexiones pertinentes y valiosas para el caso de las entidades de investigación científica y tecnológica de América Latina.

## 2.2. Instituciones de investigación

El dilema capital de la burocracia —que ha sido materia de reflexión en muchísimos textos clásicos— podría sintetizarse en dos proposiciones: la primera afirma que una organización formal es un medio para alcanzar fines colectivos mediante la reducción de la incertidumbre, es decir, mediante la descomposición de procesos complejos en sus componentes rutinarios; la segunda dice que el éxito de la organización requiere de un alto nivel de motivación y de estímulos al desempeño de sus integrantes, estímulos que tienden a ser competitivos.

Ahora bien, la investigación científica es una actividad incierta por excelencia, pues no existe nada que se parezca al famoso *ars inveniendi* o *arte de inventar* que buscaron los llamados filósofos naturales hasta entrado el siglo XVIII. Esto significa que la organización burocrática —aunque, sin duda alguna, ha jugado un papel capital en el avance de la ciencia moderna— probablemente es menos efectiva en éste que en otros campos del quehacer humano (baste pensar aquí en la distancia que va de una universidad o un instituto de investigación a prototipos burocráticos como son la línea de producción en serie o la organización de un ejército).

Por si lo anterior fuera poco, las instituciones de investigación científica se inclinan, en virtud de su misma naturaleza, hacia el perfil organizacional que suele denominarse *blando*, de modo que su *sistema económico* y su *sistema político interno* (en el lenguaje de una cita anterior de Price) son poco propicios al éxito organizacional (en otras palabras: la burocracia sí tiende a asfixiar la creatividad).

Por lo tanto, serían el *sistema de control* y el *sistema político externo* los que definirían la vida o la muerte de una organización dedicada a la ciencia. Y aunque la evidencia empírica no sea tan contundente como en los casos de la *especificidad* y de la *competencia*, hay bases suficientes para afirmar que el éxito o fracaso de las organizaciones científicas de-

pende de manera crítica de las *motivaciones* (sistema de control) y del *medio ambiente* (sistema político externo):

- La creación del conocimiento no es una actividad susceptible de control rutinario ni de ser subcontratada a destajo, como suelen ser los productos típicos de una burocracia. Por el contrario, la investigación científica es un proceso único, absorbente, que no puede ser controlado desde el exterior y que demanda, en consecuencia, la dedicación intensa y voluntaria del investigador individual. Tal es la razón, sencilla pero contundente, por la cual los valores y las motivaciones juegan un papel tan fundamental en la historia de la ciencia. Este papel ha sido ilustrado en contextos tan diversos como decir:
  - La valoración positiva o la hostilidad de la sociedad hacia el conocimiento racional (por ejemplo Bernal, 1974).
  - El impacto de determinados conjuntos de valores cultural - religiosos sobre las actitudes del científico (por ejemplo, Merton, 1957).
  - La gran importancia del reconocimiento por parte de los colegas de comunidad científica (por ejemplo, Stein, 1982).
  - El hallazgo de Pelz (1976) según el cual la creatividad aumenta cuando el supervisor "provée estímulos frecuentes junto con autonomía de acción y evita el aislamiento y las actitudes dominantes".
  - La hipótesis psicoanalítica según la cual la vocación científica no es más que la "búsqueda neurótica de sustitutos para los instintos agresivos y sexuales" (Kubie, 1954).

Entre los determinantes motivacionales del quehacer científico, quizá el más importante sea el de los *incentivos institucionales*, es decir, el de cuáles tipos de comportamientos son en realidad estimulados o inhibidos por el sistema de premios y castigos de la organización. De hecho, muchas de las instituciones de investigación en América Latina parecen recompensar, en la práctica, cualidades distintas de la creatividad científica. Dichos comportamientos alternativos parecerían incluir:

  - La habilidad docente (¿o aún la popularidad entre los estudiantes?)

- El conformismo (¿o aún la destreza para la pequeña política o para no destacarse como un creativo por no molestar a los colegas?)
- La popularización (¿o la ideologización?) del conocimiento, antes que su creación.

En todo caso, precisar hacia dónde apuntan en realidad las señales que la organización transmite a sus trabajadores es una condición primera y necesaria para reencauzarlas en el sentido más conducente al desarrollo de la creatividad científica.

- Respecto del medio ambiente, el énfasis de Price sobre la *cooptación* (ver su descripción del sistema político externo) parece ser incompatible con el énfasis de Israel sobre la *competencia*. Pero esta contradicción aparente sugiere una hipótesis más general para orientar la investigación acerca de este aspecto clave del desarrollo institucional: el desarrollo exitoso de las organizaciones dedicadas a la ciencia requiere de un alto grado de legitimidad social (el punto de vista de Price) pero sólo la competencia entre organizaciones e investigadores individuales puede proporcionar el impulso necesario para que dicho desarrollo institucional tenga lugar (el punto de vista de Israel).

La hipótesis anterior podría ser sustentada de diferentes maneras y sobre la base de argumentos tanto históricos como comparativos. A manera de ejemplos:

- El reconocimiento del propio Israel en cuanto a que “el compromiso político” (es decir, la legitimidad social) es “un ingrediente esencial para el éxito de un programa de desarrollo institucional”, al igual que su análisis de cómo diferentes macropolíticas pueden influir de manera crítica sobre el desarrollo institucional.
- El análisis clásico de Ben-David (1960) acerca de cómo “la descentralización y la competencia” explican por qué los modelos de la medicina alemana y estadounidense aventajaron a los de Inglaterra y Francia.
- El argumento de Schultz (1975) en el sentido de que las instituciones nacen y desaparecen en respuesta a las demandas de un medio social cambiante.
- La discusión de Powelson (1972) sobre cómo las élites dirigentes pueden crear nuevas instituciones para “remodelar” el desarrollo nacional.

Así, entre las variables ambientales que pueden incidir sobre el éxito o fracaso de las instituciones científicas de América Latina habrían de ser consideradas: el grado de compromiso político con la ciencia y la tecnología que exista en el país; las macropolíticas y estrategias nacionales que afectan la ciencia; el grado y los tipos de competencia interinstitucional por los recursos de investigación (recursos de legitimidad y prestigio, recursos humanos y financieros); tipos y expresiones de la demanda social por la ciencia y sus productos; papeles y percepciones de las élites nacionales respecto de la ciencia. El análisis de estas variables macro o contextuales debería, por supuesto, ser acompañado por el tema micro de qué tan efectivos son los sistemas de enlace que posee cada institución para interactuar con su medio ambiente (es decir, de qué tan bien están funcionando sus sistemas de recolección de información, de planeación, de mercadeo, de retroalimentación y de extensión).

### 2.3. Instituciones de investigación en América Latina

No sería exagerado argumentar que el proceso de institucionalización es apenas otra manera de entender el proceso de desarrollo de un país. Y sin embargo, las instituciones del mundo no industrializado apenas sí han sido objeto de estudio, menos todavía lo han sido sus instituciones dedicadas a la investigación científico-tecnológica y es casi nada lo escrito desde el ángulo específico del desarrollo institucional. Así, puesto que las variables e hipótesis mencionadas hasta aquí resultan de estudios adelantados en los países de mayor industrialización, cada una de ellas habría de ser pensada cuidadosamente en función del contexto latinoamericano.

La ciencia es, por supuesto, universal: “No tiene patria” (aunque “los científicos sí la tienen”, como sagazmente añadió Pasteur). Pero en todo caso, la producción de la ciencia está sujeta a la división internacional del trabajo. Lo cual nos lleva a la pregunta empírica y normativa de cuál es el tipo de investigación científica que deseamos —o al cual podemos en verdad aspirar— en América Latina.

¿Sería realista fijarnos como meta la investigación científica de frontera y de altísima calidad? ¿O sería mejor concentrarnos en la adaptación del conocimiento mundial a nuestras necesidades, aprovechando

las ventajas del *late comer*, esto es, del país que encuentra muchas cosas ya hechas? Personalmente, me inclino por la segunda estrategia, aun cuando creo que deberíamos hacer excepciones.

- La formación de científicos de primera calidad en el número suficiente para asegurar que nuestras sociedades desarrollen la mentalidad científica, para la enseñanza apropiada de todas las ciencias básicas, y para que la adaptación del conocimiento universal pueda ser eficiente.
- Las ciencias sociales, las humanidades y las artes, donde la cultura y la nación sí producen diferencias substanciales.
- Las ciencias naturales o las tecnologías llamadas a jugar un papel estratégico y específico en el desarrollo nacional (por ejemplo, en agricultura, en medicina tropical o en las nuevas *industrias de la inteligencia* para el mercado mundial).

Sea lo que sea, un corolario básico de la opción por ciencia más *pura* o por ciencia más *aplicada* radica en que el éxito de las entidades científicas se juzgue predominantemente en términos del valor intelectual intrínseco de sus productos o en términos de su aplicabilidad a la transformación del universo natural o social. Lo cual trae a colación otras dos variables que parecen incidir sobre el éxito institucional:

- a. El tipo de diseño de investigación normalmente utilizado por la entidad. Como lo muestran Van de Vall y Bolas (1978), los diseños que tienen un enfoque amplio, que se basan en conceptos *ideográficos*, que pretenden menos elegancia lógica y que cubren un mayor rango de espacios de aplicabilidad eventual, tienden a arrojar resultados más aplicables, mientras que los diseños caracterizados por enfoques delimitados y precisos, por conceptos *nomotéticos*, por deducciones lógicas rigurosas y por espacios de aplicabilidad reducidos, tienden a contribuir más al avance del conocimiento sustantivo.
- b. La red de instituciones de la cual forma parte la entidad en cuestión. De la misma manera que los individuos, las organizaciones formales interactúan con otros actores sociales, en relaciones complejas y únicas de *otros significativos* y de *juegos de rol* (roles complementarios, roles competitivos, roles reguladores, etc.). Ahora bien: las instituciones dedicadas a la ciencia *pura* o a la ciencia *aplicada* típicamente interactúan con distintos tipos de instituciones y establecen

con ellas distintos tipos de vinculación, las cuales pueden ser más o menos propicias al éxito de la entidad bajo análisis (para ilustrar la importancia de esta variable, baste aludir a las diferencias que implica para una unidad de investigación el estar adscrita a una universidad, a una empresa o el ser independiente).

Pero el tema ciencia pura *vs.* investigación aplicada remite necesariamente al tópico más amplio de cuál deba ser la inserción adecuada de América Latina dentro del orden mundial del conocimiento. Porque la ciencia y la tecnología se dan, por naturaleza, dentro de un circuito de etapas múltiples y de instituciones múltiples, en un proceso sin fin de alimentación recíproca (aunque parcial). Los etapas e instituciones involucradas en este proceso comprenden:

- La investigación básica.
- La investigación tecnológica.
- El entrenamiento de nuevas generaciones de científicos.
- La formación de comunidades académicas y profesionales.
- La difusión.
- La incorporación o producción de bienes y servicios.

Este carácter de circuito con etapas múltiples tiene dos implicaciones principales para el desarrollo de las organizaciones dedicadas a la ciencia y la tecnología:

- Para evaluar y explicar el éxito de una institución determinada, la atención no debe limitarse al conjunto de instituciones nacionales, sino que debe extenderse a la red mundial pertinente. En especial, debe sopesarse bien la posibilidad de que la razón beneficio/costo para el país considerado resulte ser muy distinta de la que tendrían otros países o la comunidad internacional como tal.
- La capacidad de cualquier país para hacer aportes verdaderamente significativos al avance de la ciencia depende, en gran medida, de si ese país cuenta o no con una masa crítica de recursos culturales, humanos y financieros dedicados a la búsqueda del saber. En efecto: la conclusión más sólida de las varias “ciencias de la ciencia” consiste en reconocer que ésta supone un proceso de largo plazo, nutrido por la repetición paciente de ensayo y error, por la diversidad, por la heterogeneidad de los enfo-

ques, por acumulaciones, retroalimentaciones y aceleraciones, todo lo cual necesita de una masa crítica de recursos. Para no añadir que, antes de que dicha masa crítica se alcance, un país no está siquiera en condiciones de internalizar o hacer propios los frutos del conocimiento.

### 3. A MODO DE RESUMEN

El balance inicial de la literatura sobre organizaciones complejas y, en particular, de sus capítulos referentes al desarrollo institucional de entidades dedicadas a la investigación científico-tecnológica en América Latina, sugiere dar atención prioritaria a los seis conjuntos de variables siguientes:

- *Especificidad* de las instituciones (tipos, grados, determinantes e implicaciones).
- *Competitividad* de las instituciones.
- Valores y estructuras motivacionales de la comunidad científica (énfasis sobre los incentivos institucionales).
- Relaciones de la institución con su medio ambiente (incluyendo legitimidad, *competencia* y sistemas de enlace).
- Orientación básica de la investigación (incluyendo diseños de investigación y redes institucionales).
- Inserción en el circuito internacional de la ciencia y la tecnología (incluyendo la red relevante de instituciones mundiales y el grado de proximidad al logro de la masa crítica).

## CAPÍTULO 8.

# DESARROLLO INSTITUCIONAL DE LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACIÓN. LINEAMIENTOS PARA UNA AGENDA

Roberto Martínez Nogueira\*

### 1. EL PROPÓSITO Y EL CAMINO

El propósito de este trabajo es sugerir áreas problemáticas para la definición de una agenda de investigación sobre el desarrollo institucional de las organizaciones latinoamericanas que generan y transfieren conocimientos científicos y tecnologías. Se discuten algunas cuestiones que merecen esclarecerse en forma previa para iluminar los fundamentos de la propuesta, señalar las relaciones entre los temas que la integran, sugerir estrategias de abordaje atendiendo a la especificidad de cada una de ellas y anticipar algunos productos, haciendo referencia a su utilidad para el diseño de acciones de fortalecimiento institucional y para la formulación de políticas<sup>1</sup>.

En las secciones siguientes se presentan algunas reflexiones sobre esta cuestión, se identifican problemas críticos y se plantean interrogantes. Por último, se dan los lineamientos de una agenda de investigación, señalando objetivos, áreas, ámbitos y modalidades de ejecución.

\* Director Grupo de Análisis y Desarrollo Institucional y Social, GADIS, Buenos

1 Fueron utilizados como documentos de base los trabajos de José Gabriel Carrasquilla en salud; Jorge Ardila en investigación agropecuaria; Hebe Vessuri en ciencias básicas; Patricio Cariola S. J. en educación; Miguel Urrutia en economía; Simón Schwartzman sobre la capacidad de investigación en Brasil y Jacques Marcovitch y José Adelino Medeiros sobre la investigación tecnológica en ese país. El documento *Building Research Institutions in Latin America: Some Basis for a Research Agenda*, de Hernando Gómez Buendía, sirvió como orientación temática.

## 2. EL PROBLEMA

### 2.1. La preocupación actual

La preocupación por el *desarrollo institucional* resulta de identificar lo organizacional como factor crítico para el desarrollo y, en particular, para el ciclo de generación, transferencia y utilización de conocimientos. Al respecto, varias consideraciones pueden formularse.

En primer lugar, los actores centrales del proceso de desarrollo son organizaciones. Si bien se concreta por medio de una infinidad de comportamientos individuales, grupales y de categorías sociales, éstos se despliegan en, o a través de, organizaciones o tienen consecuencias sobre ellas: Estado, empresas, partidos políticos, sindicatos, universidad, centros de investigación. Por lo tanto, las cualidades y efectividad de estas organizaciones serán a la vez causa y consecuencia del desarrollo.

Esta visión implica una jerarquización de lo institucional, entendido como el marco y los espacios que regulan y gobiernan esos comportamientos. De esta forma, la consideración de aspectos específicos de una sociedad —la economía, la educación, la salud, la investigación científica, etc.— debe incluir esos marcos y espacios. Pero esta afirmación no sólo tiene relevancia analítica, sino que apunta a plantear como problema la coherencia entre los marcos institucionales y los modelos organizacionales y los atributos y requerimientos de cada plano de la acción social. En otros términos, conduce a la cuestión empírica, de la que se derivan consecuencias operacionales para la transformación organizacional. Tal es el problema central al cual este trabajo se dirige.

Estas circunstancias y perspectivas explican que el tema del fortalecimiento institucional haya entrado a formar parte en los últimos años de las estrategias nacionales y de la cooperación internacional. Por cierto, lo institucional siempre estuvo presente en la literatura y en los esfuerzos por alcanzar el desarrollo. No obstante, varios factores hacen que este tema adquiera una nueva urgencia y relevancia. La región está atravesando por un proceso de transformaciones profundas debido a los cambios en el escenario mundial, a la revisión de sus modelos de desarrollo, a la apertura de las economías y a la reformulación del papel del Estado. Los costos de esa transformación se distribuyen de manera por demás desigual entre la población y exigen dar prioridad a la superación de una pobreza cada vez más dramática.

Este panorama impone enormes desafíos a las organizaciones de investigación. En él, la competitividad pasa a ser un atributo esencial

para la viabilidad del desarrollo; la innovación, una condición para alcanzarlo; la sostenibilidad para su persistencia y la equidad, un requisito para que los eventuales beneficios de la transformación contribuyan a erradicar la pobreza. Todo ello afecta notablemente las demandas a que deben hacer frente planteando la necesidad de examinar las misiones institucionales, las estrategias, los programas, y aún, la cultura y los procedimientos organizacionales.

## 2.2. Las organizaciones como motores del desarrollo

La literatura de la década de los años sesenta introdujo la noción de *construcción de instituciones* (*institution building*). Un supuesto sobre el que se edificaba esta línea de pensamiento era que el desarrollo consistía en un proceso de creciente complejización en el que nuevas actividades debían ser ejecutadas por estructuras organizacionales diferenciadas en el marco de la especialización funcional. De esta manera, la creación de nuevos entes era a la vez una consecuencia del proceso de desarrollo y una de sus condiciones.

Acorde con este pensamiento, las acciones dirigidas a promover el desarrollo a partir del financiamiento internacional, de políticas ejecutadas por un Estado promotor y activista y de la planificación económica y social, estuvieron acompañadas por una explosión de nuevas organizaciones. Éstas diferían de las preexistentes en la orientación de sus actividades, en muchos de sus atributos y en sus modalidades de gestión.

El fenómeno tuvo una extraordinaria importancia. Junto a las organizaciones tradicionales —universidades, museos de ciencias, estaciones de experimentación agrícola, centros de perfeccionamiento docente— surgió una nueva generación de instituciones científicas y tecnológicas. Se procuró que sus integrantes contasen con definiciones precisas de objetivos, independencia o autonomía con respecto a la administración central del Estado, actividades agrupadas en programas y proyectos, recursos suficientes, científicos y técnicos con formación en el exterior, contenidos simbólicos y articulaciones externas que proveyesen legitimidad social, etc. Todos estos atributos eran considerados como condiciones necesarias y suficientes para la efectividad: de ahí la preocupación por el diseño, los recursos y la definición de las actividades. El contexto no entraba en el análisis, lo que explica que se replicaran modelos institucionales a lo largo de América Latina, tomando sus características básicas de aquéllos a los que se atribuía éxito en los países desarrollados.

Esta nueva generación respondió a una concepción de la contribución del conocimiento al desarrollo que postulaba una determinación por el lado de la oferta: su producción sería rápida y automáticamente incorporada por los grupos de decisión sobre políticas o transferida al sector productivo, obteniendo de ello su legitimidad. Instrumentos y a la vez expresiones de la modernización, estas organizaciones forman parte de una época y a ella hay que remitirse para explicar sus líneas de trabajo, sus articulaciones y su operación.

### **2.3. Las organizaciones como problema del desarrollo**

Estas organizaciones debieron operar en un contexto que no resultó todo lo receptivo que se esperaba. Diversos problemas fueron recurrentemente señalados. La distancia entre los logros y las expectativas iniciales generó inquietudes e interrogantes. Una respuesta organizacional muy frecuente fue el reclamo por políticas e incentivos para estimular la demanda, ya fuera a través de la creación de mercados cautivos internos o de proteccionismos hacia el exterior. Otra fue buscar el financiamiento local a través de recursos tributarios orientados específicamente a su sostenimiento. La primera perseguía asegurar la transferencia restringiendo las alternativas de elección de los eventuales usuarios; la segunda, poner a salvo a las actividades de investigación y desarrollo de los avatares de las luchas políticas, de las contingencias económicas, y aún, de las demandas de los supuestos destinatarios de los conocimientos generados. Ambos mecanismos se mostraron poco eficaces para consolidar la capacidad innovadora de estas organizaciones, pero los dos tenían en común centrar la atención en lo externo a la organización.

La evidencia de que la demanda no surgía automáticamente de la oferta y de que la mera existencia de organizaciones especializadas no garantizaba ni la generación de conocimientos ni la transferencia, llevó a cuestionar políticas, instrumentos y mecanismos. La maduración de la experiencia fue poniendo de manifiesto la importancia de las articulaciones contextuales: la legitimidad de las actividades continuaba siendo precaria y los apoyos locales fueron insuficientes para asegurar su continuidad y crecimiento. Se desarrolló así la convicción de que las organizaciones constituían variables que explicaban problemas y fracasos, tanto por sus rigideces como, en ocasiones, por su excesiva maleabilidad.

Las inercias burocráticas, la escasa flexibilidad programática y en la ejecución de las tareas, las incapacidades para contar con recursos amor-

tiguadores de las turbulencias del contexto, etc., eran factores que seguían operando aún frente a cambios sustanciales en sus marcos de operación. Pero además, y en aparente paradoja, sus vulnerabilidades y dependencias las hacían extremadamente sensibles a esos cambios determinando frecuentes desplazamientos de objetivos, así como el deterioro de su eficiencia y eficacia.

Imitando la experiencia del financiamiento para proyectos de inversión, se procuró aumentar la efectividad a través de programas dirigidos a crear y consolidar capacidad gerencial (planificación, control de gestión, manejo de recursos, etc.), atacando muy raramente en forma integrada la problemática global. El resultado fue, con lastimosa frecuencia, que los esfuerzos de fortalecimiento se derrumbaran cuando la ejecución del programa concluía. En cuanto a las actividades de investigación, el fenómeno fue similar: el financiamiento conseguía asegurar la ejecución de proyectos, pero sin reducir la situación de extrema dependencia y fragilidad institucional.

Es decir, puede apreciarse un ciclo en los intentos de resolución de este problema: el desarrollo institucional se identificó en primer lugar con un conjunto de atributos y cualidades vinculadas al diseño, a los recursos y a la definición de las actividades. Luego, el énfasis se trasladó al desempeño de las funciones de gobierno y gestión organizacional. La sucesión de decepciones y fracasos hizo que progresivamente fuera ganando terreno una concepción alternativa, centrada en los aspectos estratégicos, procesuales e interactivos.

#### **2.4. El desarrollo institucional como solución**

Este ciclo reproduce, aunque imperfecta y tardíamente, una maduración en la teoría de la organización. A partir de Weber, muchos avanzaron en el postulado de una relación de determinación entre el diseño y la efectividad. Pero la identidad entre el tipo de ideal burocrático, la racionalidad de los procesos y la efectividad ha sido desechada por evidencias demoledoras que, además, contribuyeron a un convincente cuestionamiento de los enfoques posteriores que la remitían a la especialización funcional y a la diferenciación estructural, principios sobre los que se construyeron los sistemas organizacionales para el desarrollo a partir de la década de los años cincuenta.

Esas evidencias ponían de manifiesto las disfuncionalidades de las organizaciones construidas conforme a esos principios, en particular en

ciertas condiciones contextuales —turbulencia e imprevisibilidad— y tecnológico-operativas —baja programabilidad—. Como consecuencia, fueron ganando terreno otros enfoques en los que el contexto y la tecnología gobiernan el diseño y determinan los procesos más adecuados, asociando la efectividad a las apreciaciones situacionales y a la adecuación a las circunstancias enfrentadas. Así, progresivamente, se superó el énfasis en el diseño incorporándose las cualidades dinámicas de la conducción y la gestión. Por este camino, las estrategias, las culturas y los comportamientos de los actores pasaron a constituirse en los elementos críticos para alcanzar la efectividad.

De esta forma se va consolidando una noción de *desarrollo institucional* (u organizacional) que hace referencia a:

- Un diseño con un conjunto de atributos o un *stock* de capacidades que explican la efectividad como un concepto amplio que comprende el logro de objetivos, la eficiencia en las operaciones, la flexibilidad y adaptabilidad, el aprendizaje como posibilidad aprovechada y el papel activo en la modificación del contexto.
- Un proceso por el que esos atributos se adquieren o consolidan y asumen una naturaleza permanente, reconstruyendo constantemente las capacidades organizacionales.

Conforme a esta noción, el éxito se define no sólo por la supervivencia o por la *performance*, sino también por la posibilidad de asegurarlo a lo largo del tiempo, de hacerlo sostenible. Relativiza su logro, remitiéndolo a un nivel de aspiración en el contexto de lo incierto<sup>2</sup>. Tie-

2 Los distintos trabajos utilizan diferentes criterios para determinar el éxito o la efectividad de las organizaciones de investigación. Carrasquilla enuncia los siguientes: autonomía, recursos, producción y reconocimiento. Ardila, sin hacer una enumeración de los elementos que definen el éxito, señala un período *de oro* de las instituciones de investigación agropecuaria, caracterizado por recursos abundantes, esfuerzos importantes en formación de recursos humanos, concentración en las líneas de investigación y aportes de elevado retorno económico. Por otra parte, define el fracaso como una situación de escasa adaptación a los requerimientos de la producción de acuerdo con los cambios en el contexto económico internacional, en los conocimientos disponibles y en los mecanismos institucionales para hacerlos llegar al productor. Agrega que, a mayor especificidad de objetivos y grados de cobertura, mayor probabilidad de éxito, el cual depende a su vez de: a. adecuación de tipo de tecnología producida a la demanda; b. capacidades internas. Cariola, al referirse a la gestión, habla de “la capacidad de construir y proyectar una institución en todos sus aspectos académicos, financieros y administrativos”.

ne utilidad para orientar la investigación, revelando la complejidad del problema. Por otra parte, resulta demasiado impreciso como criterio de evaluación ya que ésta no debe limitarse a los criterios y resultados (lo cual remite a la creatividad, eficiencia y continuidad de su producción), sino también a sus impactos, a su relevancia social y a su utilización por otros agentes sociales, dimensiones que exceden a los procesos de conversión o a sus productos y que remiten a sus consecuencias.

### 3. LAS CUESTIONES CENTRALES

En esta sección se tratan algunas cuestiones abordadas por los trabajos de base, identificando temas que podrían alimentar el diseño de la agenda de investigación.

#### 3.1. La construcción de tipologías

En primer lugar debe hacerse referencia a las tipologías necesarias para la comprensión de esta problemática, debido a la heterogeneidad del universo de estas organizaciones.

La naturaleza institucional está constituida por una configuración de elementos entre los que se cuentan su estatus jurídico-formal, su carácter público o privado, su misión esencial y su rango de actividades. Esta naturaleza se identifica empíricamente y en esto coinciden los trabajos de base al señalar los siguientes tipos con las características principales que se mencionan:

- Institutos públicos especializados sectorialmente o por disciplinas, con una gama amplia de actividades (desde la investigación básica hasta la entrega de servicios), clientelas relativamente homogéneas, demandas específicas y mecanismos regulares para la preservación y acrecentamiento de sus capacidades a través de la formación de sus recursos humanos. Estos institutos suelen ser ámbitos para la resolución de conflictos y para la mediación ante los niveles que formulan políticas públicas.
- Universidades, en las que la investigación está estrechamente ligada a la docencia, con mayor participación en la investigación básica y aplicada y con líneas de trabajo que resultan de las iniciativas de los investigadores. Son organizaciones de objetivos múltiples y con escasa concentración temática y disciplinaria.

- Institutos privados, articulados con el mundo académico internacional y dependientes del financiamiento de agencias externas. Con mayor concentración en sus líneas de trabajo y una orientación predominante hacia la investigación aplicada, cuentan con mayor autonomía relativa.
- Instituciones de prestación de servicios, con gran capacidad para identificar problemas y generar demandas de conocimiento, pero con limitados recursos dirigidos a la realización de actividades continuas y sistemáticas de investigación.

Unidades públicas que elaboran políticas y planes y que realizan actividades de investigación necesarias para el desempeño de sus funciones, en particular en los campos de educación, salud y economía, con baja autonomía y respondiendo a demandas muy específicas.

Considerar estos conjuntos organizacionales como configuraciones tiene sentido, ya que permite sugerir algunos interrogantes de interés para el diseño de investigaciones: ¿La institución es una variable dependiente o independiente? ¿Determina el tipo de actividad, o es la actividad la que encuentra el ámbito institucional más adecuado para su ejecución?

La pregunta podría ser formulada en otros términos: ¿Cuáles son los atributos institucionales requeridos por cada tipo de investigación? La respuesta debería indicar cuál es la relación de correspondencia entre atributos organizacionales y requerimientos de la investigación que asegure la mayor eficiencia y eficacia.

La hipótesis según la cual el tipo de actividad (investigación básica, estratégica, aplicada, adaptativa, desarrollo y validación de tecnologías, etc.) es la única variable que explica los atributos organizacionales, no carece de razón. No obstante, su fundamentación podría encontrarse en mayor medida en los debates epistemológicos y metodológicos que en la sociología de la producción del conocimiento. Además, responde a una concepción según la cual esta producción puede ser representada por un continuo en el que los distintos tipos de investigación difieren entre sí con respecto a la etapa de utilización efectiva por el sistema productivo y, por consiguiente, en los criterios de validación y relevancia, en sus articulaciones sociales, en la especificidad de la demanda, en los patrones utilizados para la evaluación y en sus impactos inmediatos.

Diversas evidencias permiten afirmar que la inserción de la investigación en los ámbitos institucionales es mucho más compleja y que responde a factores que en cada caso deben identificarse. Así, no han sido razones de eficiencia y eficacia las que han llevado a que ciertas actividades se localicen con mayor frecuencia en un tipo de organización que en

otro, como la investigación básica o en ciencias —centradas históricamente en las universidades—, sino la reproducción del modelo universal a partir de la iniciativa de la comunidad de docentes e investigadores. Además, en múltiples instancias, el mismo tipo de investigación se realiza en muy diferentes ámbitos organizacionales, sin que esa localización obedezca a una asignación racional de papeles institucionales.

La hipótesis de que la investigación resulta de un proceso histórico que pone de manifiesto objetivos, estrategias e intereses de diferentes actores sociales, procurándose la adjudicación o el abandono de actividades a organizaciones específicas, no sólo parece más sensata, sino también mucho más potente para orientar la actividad científica.

Este proceso debe responder a una cierta lógica y aquí se presentan diversas posibilidades. En la medida en que el desarrollo de tecnologías se hace cada vez más dependiente del avance científico y de consideraciones estratégicas o competitivas, no sólo se reducen notablemente las distancias dentro de aquel continuo y se hace más difusa la delimitación entre cada tipo de actividad, sino que la investigación científica se incorpora a una problemática social cuyos atributos pueden diferir significativamente de los supuestos sobre los que fueron construidas muchas instituciones de investigación.

Así, con frecuencia, las instituciones encargadas de generar tecnologías con una demanda cierta o altamente previsible del sector productivo, cuentan con unidades que realizan investigación básica, o en ciencias, orientada a producir los insumos necesarios para el desarrollo de las tecnologías (los institutos de investigación agrícola, las comisiones de energía atómica, cierta investigación en materia de salud, los laboratorios de grandes empresas, públicas o privadas). Ello podría indicar que asegurar la articulación entre los resultados de distintas actividades de investigación, más que el tipo de investigación en sí misma, determina el carácter de la institución que la alberga.

Puesto en términos económicos, una lógica que gobernaría esta asignación de actividades a ámbitos institucionales podría ser la minimización de costos para el destinatario del producto, reduciendo la incertidumbre y los costos de transacción asociados a la transferencia entre organizaciones. Si fuese así, se explicaría el hecho de que los productos de la investigación con mayor demanda en el sector productivo se localizan en ámbitos más especializados, aislando las tareas para reducir la competencia por recursos y legitimidad.

Desde una perspectiva de economía política, Ardila introduce la naturaleza económica del conocimiento (su grado de apropiabilidad) como un

factor esencial para explicar la articulación social de la investigación y, por consiguiente, las estrategias de control desplegadas sobre esa actividad. Se determina así la creación de ámbitos más ligados a los usuarios y se explica su carácter predominantemente privado. Pero a su vez, esta apropiabilidad no es suficiente para explicar las cualidades organizacionales ni su efectividad. En el caso de la investigación agrícola, la etapa en la que los institutos produjeron exclusivamente bienes públicos estuvo caracterizada por ser muy efectiva, pues su tarea consistía en adaptar y validar tecnologías disponibles pero no apropiables, más que generarlas. Esto indica que la existencia de fuertes presiones externas no es una condición suficiente para alcanzar elevados niveles de efectividad.

La indagación de estas cuestiones podría tener consecuencias importantes para la *definición de roles institucionales*. Pero para ello parece recomendable identificar organizaciones que avancen más allá de las definiciones formales de la naturaleza institucional, del tipo de investigación o de la especificidad disciplinaria.

### 3.2. La misión y las estrategias organizacionales

Los trabajos hacen referencia a las condiciones que las organizaciones han debido enfrentar y a las circunstancias históricas que han padecido, y subrayando su importancia como factores de enorme poder explicativo con respecto a:

- La misión, orientación estratégica y definición programática; hacen énfasis en las restricciones y los grados de libertad para la elección de recursos, programas, proyectos, estructuras y comportamientos.
- Las necesidades sociales que pretenden satisfacer, los destinatarios de sus productos, las fuentes de demandas y presiones y los actores a los que acuden para reforzar su legitimidad, procurar apoyos y obtener un flujo continuo de recursos que dé sustento a su supervivencia y desarrollo<sup>3</sup>.

3 Urrutia indica que la demanda por investigación económica está determinada por el desarrollo técnico del sector gobierno, por el desarrollo universitario y por el grado de democratización social. Ardila subraya que la capacidad institucional de la investigación agrícola es función del desarrollo y del tamaño del país. Su análisis resalta además la incidencia de la demanda, de los mercados y de la oferta de tecnología como variables explicatorias del funcionamiento institucional. La importancia de la definición de políticas es señalada por Carrasquilla Gutiérrez.

Para analizar la interacción entre la situación estructural y las definiciones organizacionales básicas, debe introducirse la noción del contexto, concepto de larga tradición en la literatura organizacional que, si bien facilita el análisis por su comprensividad, tiene una denotación por demás ambigua. El contexto debe ser especificado de manera que identifique relaciones, determinaciones, restricciones y oportunidades (Leblebici *et al.*, 1991 y Scott, 1983).

Con la excepción notable de la investigación agrícola, estos aspectos han sido escasamente explorados<sup>4</sup>. Se dispone de trabajos en los que se hace referencia a condiciones genéricas enfrentadas por disciplinas y tipos de actividad, pero su utilidad es limitada cuando se trata de evaluar con precisión los factores que inciden en mayor medida sobre los perfiles institucionales, el desarrollo organizacional y la efectividad<sup>5</sup>.

Como consecuencia de lo anterior, es necesario recuperar la organización como unidad de análisis y definir lo contextual como interorganizacional. Para ello debe estudiarse el marco institucional, las políticas públicas que la regulan o afectan, la legitimidad de sus misiones y tareas, la inserción de sus productos en la matriz de transacciones sociales, la naturaleza y comportamientos de las redes que integra, los intercambios en que interviene, etcétera<sup>6</sup>.

El estudio de experiencias de éxito o fracaso determinaría las opciones estratégicas y las alternativas de articulación social más adecuadas para cada situación contextual. A su vez, debe atenderse a lo interorganizacional para identificar las relaciones de complementariedad, colaboración y competencia, llevando el análisis del qué y del para quién a conjuntos de organizaciones<sup>7</sup>.

4 Diversos estudios han puesto de manifiesto la extraordinaria importancia que tienen las articulaciones sociales de los institutos nacionales de investigación agrícola para explicar su eficacia y su capacidad de transferencia. De los mismos se han derivado importantes consecuencias para definir estrategias de cambio organizacional. Éstas consisten en la descentralización y en la creación de ámbitos de participación de los productores locales. La experiencia del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina es tal vez la más interesante al respecto.

5 Por otra parte, son pocos los estudios dirigidos a identificar y explicar los factores que determinan los niveles de efectividad conforme a diferentes naturalezas institucionales, orientaciones disciplinarias, tipo de investigación o modelo organizacional. También son escasos los trabajos sobre organizaciones específicas, sobre los conjuntos organizacionales de que forman parte, sobre las transacciones en que intervienen y sobre sus articulaciones sociales.

6 Estos aspectos forman parte de la noción de *competencia* utilizada por Israel.

7 Por ejemplo, el desarrollo de redes en América Latina constituye un fenómeno que ha demostrado en varios campos su eficacia (investigación agrícola, educación, enfermedades tropicales, etc.), tal como lo señalan Ardila, Cariola y Carrasquilla.

### 3.2.1. *Los modelos institucionales*

La relación entre la situación estructural y la efectividad está mediada por los modelos organizacionales adoptados. Dado lo variable del contexto, el logro de niveles satisfactorios de efectividad debe ser la consecuencia de adaptaciones de los modelos institucionales de manera que preserven su identidad, actualicen sus capacidades y desempeñen un papel activo en la conformación del medio ambiente. Es decir, si la organización no examina en forma sistemática su misión, diseño y funcionamiento para la adecuación contextual, es previsible una caída en la efectividad, aun cuando los modelos hubiesen sido apropiados en las condiciones de origen. En este sentido, deben considerarse la homogeneidad inicial de esos esquemas, la ambigüedad creciente que fueron adoptando, los cambios incrementados que sufrieron y la necesidad actual de una revisión radical como consecuencia de los cambios en el contexto de operación.

- a. Es notable la similitud y la persistencia de los actuales arreglos institucionales en América Latina: ponen de manifiesto un problema que no es exclusivo de estas organizaciones. Los modelos son resultado de procesos de innovación social en respuesta a desafíos contextuales. Una vez aceptada su validez y eficacia, se difunden a través de la reproducción acrítica, cristalizándose con independencia de situaciones específicas (Olsen y March, 1981). En esa reproducción jugaron un papel central el efecto demostración, la asistencia técnica y el financiamiento internacional. Estructuras, líneas programáticas y mecanismos operativos presentan una semejanza que revela en parte la existencia de problemas de interés común, pero también una cierta independencia con respecto a las condiciones enfrentadas. Incluso la escala de las organizaciones no fue un elemento suficientemente diferenciador, reproduciéndose los diseños y las modalidades de trabajo.
- b. Superada la etapa de instalación, las tensiones entre expectativas, requerimientos, posibilidades y resultados fueron determinando ajustes y adaptaciones que no alcanzaron a alterar radicalmente esos modelos, dando lugar a una creciente ambigüedad en las misiones organizacionales, a inconsistencias estratégicas, a la ritualización de la programación y a la burocratización de los comportamientos. La preservación institucional pudo haber estado acompañada de este modo por un deterioro de la efectividad. La lógica que

- gobierna este proceso debe ser indagada, con el fin de brindar elementos para su ruptura o transformación productiva.
- c. Algunos de estos cambios son el producto de una creciente complejidad de los países y se manifiestan en la emergencia de nuevos actores institucionales y en el desarrollo de nuevas capacidades sociales. Muchas de las organizaciones surgieron como innovaciones para tratar un problema determinado, y en algunos casos, mantuvieron por años un monopolio temático, sin el desafío de la emulación y de la competencia. Esta situación ha cambiado radicalmente. Han proliferado las universidades privadas que han desarrollado programas de calidad en áreas reservadas anteriormente a las instituciones públicas. Cada país cuenta en la actualidad con numerosos centros no gubernamentales de investigación, de transferencia de conocimientos y de servicios, que se disputan prestigio y recursos. Han surgido también distintos mecanismos privados (empresariales y asociativos) que participan activamente en las actividades de desarrollo tecnológico. De esta forma, las definiciones iniciales de las misiones institucionales han ido perdiendo significación progresivamente.
  - d. Otros cambios tienen origen en modificaciones políticas y de las condiciones internacionales. Como consecuencia del ajuste estructural por el que atraviesan muchos países de la región, se está produciendo una revisión de las funciones estatales, la privatización de servicios, la desregulación y la descentralización de competencias. Además, la apertura de las economías y los impactos de las nuevas tecnologías requieren la incorporación de innovaciones para preservar y acrecentar la competitividad. Las entidades científicas y tecnológicas, a su vez, deben mejorar su capacidad para mantenerse actualizadas ante los avances vertiginosos en algunas disciplinas y tecnologías. La nueva dimensión de la pobreza y las políticas sociales focalizadas plantean exigencias muy precisas en materia de información y capacidades analíticas y operacionales. Todo ello hace que se haya modificado el escenario de actuación para dar lugar a una nueva agenda pública y cambiado las prioridades, lo cual reclaman una revisión de los modelos institucionales existentes.

El nuevo escenario pone a prueba los recursos gerenciales, genera nuevas tensiones sobre las líneas programáticas y convierte en obsoletas capacidades, estructuras y procedimientos. Puede afirmarse que los cambios en el contexto de tareas constituyen en estas circunstancias *la*

*razón básica* para las acciones de desarrollo institucional. Este supone una *redefinición de misiones y estrategias*, buscando deliberadamente *nichos* de especialización y procurando desarrollar ventajas competitivas. El rediseño institucional y el cambio en las culturas organizacionales debe seguir a esa revisión estratégica.

### 3.2.2. *Las demandas sociales*

Toda organización requiere la provisión regular de recursos, legitimidad y apoyo. Es por ello que la supervivencia y la efectividad están asociadas a la satisfacción de alguna necesidad o de algún interés específico, para lo cual deben atenderse preferentemente los grupos de los que depende esa provisión (Pfeffer y Salancick)<sup>8</sup>. Esto conduce al análisis del campo de fuerzas en que está inmersa la organización, a las demandas que enfrenta y a las estrategias de los actores sociales. Estos aspectos deben formar parte de la agenda de investigación.

Los trabajos de base señalan casos en los que el proceso de institucionalización pudo sostenerse por un período relativamente largo, con independencia de la efectividad. Muchas organizaciones desarrollaron modalidades de trabajo y orientaron sus esfuerzos hacia temas con escasa demanda local, con lo cual se alcanzó una elevada producción, pero una limitada transferencia. Esto les permitió consolidar una autoapreciación de sus misiones, estrategias y programas que no entró en cuestionamiento mientras la competencia por recursos era baja o existían mecanismos que amortiguaban las demandas sociales sobre las instituciones. Cuando esos aspectos se modificaron radicalmente durante la década pasada, aquella institucionalización entró en una grave crisis aún no superada.

Este ciclo pone de manifiesto la importancia de los factores asociados a la provisión de recursos y a la satisfacción de demandas. Varios interrogantes se pueden formular: ¿Cuáles son los públicos interesados? ¿Hacia quiénes están dirigidos los productos institucionales? ¿Cuál es su poder para reorientar los recursos que la organización necesita (económicos, apoyos, legitimidad)? ¿En qué medida estos destinatarios son dependientes de los productos organizacionales? ¿Qué grado de apropiabilidad social, colectiva o individual tienen estos pro-

8 La demanda contribuiría a explicar las líneas de investigación (Urrutia, Ardila), y aún, la calidad de la investigación (Urrutia).

ductos? ¿Cuál es el impacto de todo ello sobre la efectividad organizacional?

Los trabajos de base brindan respuestas muy variadas según el campo disciplinario, la naturaleza institucional y el tipo de investigación. No obstante, existen puntos de convergencia a partir de los cuales podrían formularse hipótesis referidas a la relación entre estas articulaciones externas y atributos organizacionales, así como sobre los comportamientos estratégicos de los actores. Por lo tanto, serían hipótesis plausibles las siguientes:

- Cuanto mayor es la posibilidad de apropiación de los productos, las demandas hacia la organización serán más específicas y, consecuentemente, más intensas las presiones para que la organización concentre sus esfuerzos en su satisfacción.
- Cuanto mayor sea la dependencia de los destinatarios con respecto a los productos de la organización, mayor será su despliegue de recursos de poder para controlar la operación de la organización.
- En sentido recíproco, cuanto más dependiente es la organización de la provisión de recursos, apoyo y legitimidad brindados por algunos actores sociales, más alta es la probabilidad de que éstos tengan una influencia determinante sobre las líneas de investigación y sobre el destino de sus productos.

Las consecuencias son obvias y, aún, paradójicas. Puede darse el caso de que una mayor capacidad para responder a demandas esté acompañada por una pérdida de autonomía de la organización, deteriorándose así, a la larga, su capacidad creativa y sus niveles de producción. También es altamente probable que oriente la investigación hacia líneas de trabajo en las cuales los proveedores de recursos manifiesten mayor interés, desviando la misión organizacional. Estas posibilidades muestran la complejidad de las consecuencias organizacionales que tiene la demanda de los productos de la investigación.

Estas cuestiones tienen una tremenda importancia operacional. En diversos ámbitos se están discutiendo mecanismos de financiamiento basados en aportes privados, en la contratación de proyectos y en la concreción de *joint-ventures*. Estas alternativas suponen avanzar hacia una articulación mayor entre la producción de conocimientos y su utilización, pero a la vez plantean riesgos para el mantenimiento de líneas de trabajo cuyos productos no tienen posibilidad de una transferencia inmediata al sector productivo.

El adecuado manejo de estas relaciones y de esta complejidad constituye un *componente central* del desarrollo institucional, ya que la efectividad organizacional dependerá en gran medida de la acertada superación de las contingencias y de las restricciones. Para ello es preciso un adecuado diagnóstico y una acción dirigidos a ganar apoyos y a generar aquellas demandas que tengan mayor relevancia social; asegurando el flujo continuo de los insumos críticos para la organización, la regularidad de sus operaciones y la aceptabilidad de sus productos<sup>9</sup>. En consecuencia, los estudios deberían permitir una mejor comprensión de este problema, enriqueciendo las tareas de *planeamiento estratégico* a nivel institucional:

### 3.2.3. *La autonomía organizacional*

El contexto no sólo genera condicionamientos y restricciones, sino que ofrece posibilidades para el despliegue de la discrecionalidad, relativizando así el impacto de demandas y presiones.

Las conducciones organizacionales gozan de la capacidad de elegir el *mix* de actividades, definir las articulaciones y secuencias entre tipos de investigaciones y orientar la demanda en función de su oferta, entre otras. Esta discrecionalidad se pone en juego en la identificación de la demanda, la cual se hace más difusa para el caso de la investigación básica y más específica en los productos inmediatamente transferibles para la toma de decisiones políticas o al sector productivo. Además, para satisfacer una demanda específica, los insumos y los procesos de investigación pueden ser numerosos. Los ejemplos pueden multiplicarse: los institutos de investigación agrícola deben suministrar tecnologías validadas, pero es una decisión institucional determinar hasta dónde llegará la investigación *upstream*; los diseños de las investigaciones aplicadas pueden incorporar objetivos dirigidos a avanzar en el co-

-9 Pfeffer y Salancick (1978) afirman: "A pesar de la importancia del contexto para las organizaciones, se ha focalizado escasa atención relativa a este aspecto. La mayoría de los autores ha tratado el tema del uso de recursos y no la adquisición de recursos. Las teorías del comportamiento individual en organizaciones, las teorías de la motivación, del liderazgo, de las comunicaciones interpersonales, del diseño organizacional, todas se ocupan de la utilización de recursos. El objetivo central de muchas teorías es la optimización del producto de la utilización de recursos dados. Pero las preguntas sobre cómo los recursos son obtenidos, permanecen sin respuesta o totalmente ignoradas".

nocimiento básico en campos como la economía, la salud o la educación, etcétera.

Las organizaciones pueden también definir sus procesos operativos y sus requerimientos. El acierto de estas elecciones puede explicar la efectividad. Un estudio de organizaciones científicas argentinas puso de manifiesto que fueron más exitosas las que definieron un plan de desarrollo en el que la formación de sus planteles de científicos constituyó el núcleo de su consolidación<sup>10</sup>. En cambio, esos planes se frustraron cuando las organizaciones asumieron compromisos que excedían las capacidades científicas acumuladas. Estos distintos senderos de crecimiento fueron el resultado de estrategias institucionales adoptadas por sucesivas conducciones.

En síntesis, la existencia de una demanda no es suficiente para explicar el conjunto de actividades realizadas, ya que las organizaciones tienen grados de libertad para definir las formas de satisfacerla. En este sentido, ellas podrían ser clasificadas según el grado en que estén "engarzadas" en un contexto particular. Un "engarce" débil puede permitirles una mayor autonomía para definir líneas de acción, procesos operativos y productos. En esta situación no sólo debe investigarse la efectividad de los distintos arreglos institucionales, sino también las *estrategias utilizadas por sus conductores para preservar su capacidad decisoria* adquiriendo una mayor autonomía frente a sus diferentes clientelas, y en particular, las consecuencias sobre la elección de las actividades por realizar.

### 3.3. El diseño y la gestión

Si las organizaciones son sujetos y su suerte no está determinada exclusivamente por las fuerzas y demandas presentes en su contexto de tareas, otras cuestiones emergen.

Las contribuciones del estudio sobre el modo de aprovechamiento de la libertad podrían ser varias: permitirían determinar las consecuencias de *procesos de producción* alternativos en el interior de las organizaciones, evaluar su eficiencia e ilustrar los efectos de distintas *estrategias de incorporación y utilización de los factores* que intervienen en esos procesos, sus contribuciones a la acumulación de capacidad científica y su efectividad. Es decir, deben considerarse

10 Los casos estudiados fueron el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y la Comisión Nacional de Energía Atómica (ECLA, 1980).

- Los procesos de conversión interna de las organizaciones (esquemas de división del trabajo en el marco de las tecnologías y de los mecanismos de control establecidos), es decir, las dimensiones técnicas de la labor organizacional y, en consecuencia, de su eficiencia operacional.
- Las dimensiones sociales (liderazgo, cultura organizacional, identificación, integración y motivación) que dan sustento a comportamientos flexibles, innovadores, productivos y socialmente responsables.

En los puntos siguientes se tratan estos aspectos desde distintas perspectivas.

### 3.3.1. *La concentración y la especificidad*

La cuestión de los grados de libertad para determinar los procesos de producción y para definir las estrategias de incorporación de factores conduce al tema de las actividades, su grado de concentración y especificidad. Estos conceptos tienen como referentes:

- Los objetivos de la organización y el *mix* de sus productos.
- La naturaleza de los procesos de trabajo requeridos para la obtención de esos productos.

Combinando ambas dimensiones pueden concebirse situaciones diversas:

- Alta concentración en los objetivos y en los productos, asociada a una reducida especificidad en la estructura de tareas y, por consiguiente, en los perfiles de sus miembros y en los comportamientos esperados.
- Baja especificidad de los objetivos, con un sistema operativo de elevada formalización y especialización.

Otras situaciones son lógica y empíricamente posibles, con presencia o ausencia de especificidad en los dos niveles de análisis, por lo que las organizaciones pueden ubicarse en cualquiera de las posibilidades. De ahí que el análisis presente desafíos muy particulares: ¿Cuáles son las consecuencias de cada una de estas situaciones sobre

las articulaciones externas de la organización? ¿Cómo se reconcilian en su interior las diferentes demandas en el caso de una baja concentración en los objetivos? ¿Qué impactos tiene la especificidad sobre la capacidad de responder a demandas y de construir alianzas que promuevan la legitimidad y provean flujos sostenidos de recursos? ¿Qué papel juega la especificidad de las tareas sobre la efectividad de la investigación?

### 3.3.2. *Las estructuras organizativas*

Estas preguntas tienen implicaciones importantes. A diferencia de otras organizaciones que ejecutan programas y proyectos de desarrollo en los que se visualizan tanto el estado final que constituye la meta, como los procesos tecnológicos a través de los cuales se alcanza, en la investigación ambos aspectos están escasamente formalizados y rodeados de gran incertidumbre y, aún, indeterminación.

Por lo anterior, la comprensión de la asociación que hay entre especificidad y productividad, aunque es probablemente válida para este campo de acción, debe ser enriquecida con impactos particulares en situaciones diversas; esto es, de integración horizontal de disciplinas o de articulación secuencial de tipos de investigación.

Las consecuencias se refieren a las dimensiones estructurales de la organización. En este plano, ésta es un artefacto gobernado por la racionalidad instrumental. Debe determinarse, por lo tanto, la funcionalidad de cada alternativa de adjudicación de tareas a unidades, las relaciones entre ellas y los mecanismos a través de los cuales aquéllas se programan, coordinan y controlan.

El panorama de las organizaciones con respecto a estos arreglos estructurales es extremadamente variado. En algunos casos, este diseño reconoce los límites convencionales entre disciplinas (caso de las universidades y, en general, los ámbitos de investigación básica). En otros, particularmente en las ciencias sociales, los arreglos estructurales tienen una gran fluidez, que depende de los proyectos en ejecución. Pero pareciera que es un problema general la dificultad de integrar equipos interdisciplinarios en función de metas compartidas, que trabajen integradamente pero a la vez preservando la complementariedad de los aportes.

Ésta es una cuestión con respecto a la que la investigación tiene escasos elementos que aportar. Los instrumentos de análisis organizacio-

nal están lo suficientemente desarrollados como para que sean necesarios nuevos esfuerzos dirigidos a generar tecnologías organizativas que den solución a esos problemas. No obstante, algunos estudios de casos podrían permitir la comparación entre distintos arreglos estructurales y sus consecuencias en organizaciones con tareas, tipos de productos y relaciones semejantes.

### 3.3.3. *El liderazgo*

Aquí se abre un campo de indagación de elevada relevancia y sobre el que se cuenta con una muy nutrida batería de enfoques, conceptos y tecnologías.

Se ha hecho notar que los dirigentes de las organizaciones tienen oportunidades y capacidades para manipular la estructura, pero que frecuentemente enfrentan importantes restricciones derivadas de inercias, oposiciones políticas y regulaciones (Kaimowitz *et al.*, 1989). Esta constatación también es válida para la gestión cotidiana. El dirigente contribuye a dar *sentido* a la misión y a las estrategias; es un constructor de cultura a través de su capacidad para establecer, dar coherencia y administrar normas y universos simbólicos y sus comportamientos constituyen una variable crítica para motivar a los recursos humanos.

Pero, además de esta función de dar *sentido*, la dirigencia tiene en sus manos instrumentos que impactan sobre la productividad y la efectividad. Existe un consenso en la literatura especializada con respecto a los atributos que debe satisfacer la gestión de las organizaciones de investigación. Ésta debe ser prioritariamente integradora: de lo que está adentro con lo de afuera; de los aportes de las diversas unidades y disciplinas; de los distintos grupos de trabajo; de los conflictos y la competencia, con la colaboración; de los recursos utilizados; de los procedimientos, con los requerimientos de las tareas sustantivas.

¿Cuáles son los medios más eficaces para el desempeño de esta función? ¿Cuáles son los ámbitos más relevantes en los que se debe ejercer? Estos son interrogantes que la investigación debe abordar y donde podría realizar aportes de interés, comparando tecnologías y estrategias de gestión para tipos específicos de organizaciones, de manera que facilite la transferencia de conocimientos y alimente procesos de desarrollo institucional.

### 3.3.4. *El financiamiento*

Una hipótesis plausible acerca de la financiación es que su naturaleza, origen y condicionamientos están asociados a las estrategias institucionales, a los tipos de productos y a las cualidades operativas. El interés de esta hipótesis está reforzado por dos consideraciones adicionales. Por un lado, la crisis en el financiamiento de la investigación ha llevado a que muchas organizaciones traten de diversificar sus fuentes de recursos, recurriendo a comportamientos inéditos que tienen impactos sobre estrategias, prioridades y actividades. Por otro, enfrentan la creciente aceptación de nuevos criterios de financiamiento basados en la venta de servicios y la competitividad, lo que les impone una mayor agresividad en la identificación de las eventuales clientelas. Ambos aspectos hacen aconsejable identificar estrategias alternativas que alcancen una mayor eficacia en la obtención de recursos.

Esos estudios podrían incluir una indagación sobre el impacto del financiamiento por proyecto. Ésta ha sido la práctica habitual de la cooperación internacional, reiteradamente cuestionada porque sus contribuciones al fortalecimiento institucional son mínimas y, con frecuencia, negativas. Las alternativas de financiamiento por programas, los *endowments* y los *matching funds* deben ser evaluados comparando su impacto diferencial.

Por último, los análisis coinciden en señalar que la incertidumbre asociada al financiamiento constituye un obstáculo para el desarrollo institucional. Esta afirmación debe constituir una hipótesis de trabajo sometida a verificación empírica. La certeza en el financiamiento podría inducir a comportamientos escasamente innovadores y poco productivos. Determinar en qué condiciones de certeza-incertidumbre las organizaciones pueden preservar y acrecentar su efectividad constituiría uno de los objetivos de este tipo de indagación.

### 3.3.5. *Las redes organizacionales*

Los trabajos de base han puesto de manifiesto que las organizaciones adquieren significación social no de manera individual, sino integrando conjuntos institucionales que tienen un desarrollo histórico y distintas relaciones de complementación, colaboración o competencia; que enfrentan desafíos y aprovechan oportunidades en forma conjunta.

El estudio de estas articulaciones interinstitucionales puede hacerse mediante dos estrategias alternativas:

- a. El estudio de *redes* de organizaciones, definidas como espacios de interacción regular, con intercambios no jerárquicos entre sus integrantes, de naturaleza relativamente abierta y conformadas por organizaciones que cuentan con alguna forma de complementación y se benefician por la colaboración. Estos estudios deberían determinar las efectivas contribuciones de estas redes al fortalecimiento institucional, los senderos seguidos por ellas, la eficacia relativa de cada una de las áreas en que se producen intercambios, el desarrollo de las redes por medio de mecanismos operacionales que faciliten la labor conjunta y la obtención de escala, etc. Por otra parte, esos estudios deberían indagar los modos en que ellas contribuyen a incrementar la efectividad de la organización y su impacto en los ámbitos nacional e internacional.
- b. El estudio de *cadena*s organizacionales, es decir, de conjuntos de organizaciones con misiones diferenciadas en los que los productos de unas son insumos para otras. De esta manera, se pueden identificar dependencias y competencias, así como explicar tendencias a la autosuficiencia por medio de la acumulación de actividades que cierren un ciclo completo desde la investigación básica hasta la transferencia al usuario (o la lógica inversa de concentrarse exclusivamente en algunas de ellas). Los estudios sobre la articulación entre las distintas etapas de la investigación agrícola, su transferencia y utilización son buenos ejemplos al respecto (Kocimowitz, 1991). Otro ejemplo de esta estrategia es el estudio de las relaciones entre las agencias donantes, las organizaciones de investigación y los usuarios de esos productos (trabajos sobre enfermedades tropicales, biotecnología, investigaciones socioeconómicas, entre otros).

### 3.3.6. *Los procesos de cambio organizacional*

La investigación sobre el desarrollo institucional no debe estar dirigida a las tecnologías de organización o gestión, sino a los impactos de algunas de ellas sobre la productividad, la articulación social, el aprendizaje y la efectividad. No obstante, existe un campo en el que es necesario realizar estudios que tendrían una notable importancia operacional: las experiencias mismas de desarrollo institucional.

Por lo que se afirmó en las secciones anteriores —así como por algunas consideraciones que se presentan en las siguientes—, las organizaciones de investigación de América Latina enfrentan una situación que las obliga a revisar sus misiones, estrategias, actividades, estructuras y modos de gestión. Algunas ya han comenzado a transitar ese camino. Las cuestiones por investigar son los supuestos que gobiernan esas experiencias, las estrategias adoptadas, las dimensiones organizacionales manipuladas, los agentes que intervienen, los cambios efectivamente introducidos y sus resultados e impactos.

Al respecto se dispone ya de algunos estudios (Haas, 1990; Martínez Nogueira, 1990). Los mismos ofrecen modelos, conceptualizaciones y conclusiones de interés para generar hipótesis. Los resultados de experiencias de cambio organizacional según su alcance y carácter (global o parcial, de incremento, o de gran escala, estructural o funcional, del sistema técnico o de la cultura) podrían contrastarse entre ellos o compararse con situaciones de ausencia de cambio en contextos turbulentos o de cambio sin diseño a través de las acomodaciones adaptativas.

### 3.3.7. *La evaluación de organizaciones*

No son abundantes las investigaciones evaluativas realizadas sobre estas organizaciones. Sólo en la investigación agrícola es ésta una práctica usual, institucionalizada en primer lugar por la iniciativa del Cgiar y centrada en el análisis de productos, resultados e impactos<sup>11</sup>.

Las metodologías más comunes y consolidadas están referidas a programas y proyectos. Existen, además, instrumentos adecuados a tipos específicos de investigación y a disciplinas particulares. No ocurre lo mismo con respecto a la evaluación integral de organizaciones, es decir, a la que apunta a la conducción estratégica, a los procesos de conversión, a las estructuras y recursos y a los productos y resultados. Los estudios de casos podrían suministrar los elementos para construir y perfeccionar la evaluación institucional.

11 En este campo, uno de los centros internacionales del Cgiar, el Isnar, tiene como tarea específica la revisión integral de los aspectos organizacionales de los institutos nacionales de investigación agrícola. Para ello cuenta con una metodología probada y una experiencia acumulada que le permite hacer apreciaciones, considerando el marco de políticas y el grado de desarrollo del país.

### 3.4. La evolución organizacional

Los trabajos de base ponen de manifiesto que el universo de estas organizaciones ha reorientado a lo largo de su existencia sus estrategias, modificado sus líneas de trabajo, padecido distintos tipos de desafíos y variado los niveles de efectividad alcanzados.

#### 3.4.1. *La institucionalización de la investigación*

La reorientación estratégica es atribuida a diferentes factores: la problemática económica y social enfrentada, los avances del conocimiento, los cambios en la concepción de la misión organizacional y la temática abordada (Carrasquilla Gutiérrez), o los ciclos de vida de las tecnologías (Ardila). Pero más allá de la identificación de estos factores, es importante subrayar que todos los trabajos insisten en la presencia de una secuencia histórica en el desarrollo de estas organizaciones. La vida de cada una de ellas habría sido afectada y sería expresión de un proceso que alcanzaría a todo el universo, dependiendo de sus capacidades y estrategias el impacto sobre su efectividad.

- a. Surgimiento de instituciones ligadas a los requerimientos del aparato productivo (Carrasquilla, Ardila) o a proyectos de desarrollo nacional, con fuerte impulso de las élites políticas (Vessuri), con importantes componentes de servicio, escasa autonomía para desarrollar líneas de trabajo (parasitología y microbiología en salud, importación y aclimatación de especies y experimentación en manejo en investigación agrícola) y aportes de la cooperación internacional a través de la participación de científicos en el desarrollo nacional.
- b. Énfasis en la formación de recursos humanos, presencia de la cooperación en forma de apoyos financieros e inserción de la investigación en instituciones con multiplicidad de objetivos (grandes hospitales, ministerios). El desarrollo de la investigación se manifiesta en el crecimiento de los recursos, en la diversidad institucional y en la multiplicación de líneas de trabajo. El panorama institucional gana en complejidad y, relativamente, en autonomía.
- c. Nuevas instituciones cuyo objetivo es producir conocimientos que alimenten el proceso de desarrollo, que tienen una visión más integral de la problemática abordada, una expansión notable en materia de formación de recursos humanos y consolidación de la infraes-

- estructura y de los medios financieros movilizados. Las nuevas líneas de trabajo son más focalizadas, con mayor especificidad en los objetivos. La maduración va acompañada por una progresiva diversificación de las líneas de trabajo y una cierta dilución del perfil institucional, dando lugar al debilitamiento del consenso original.
- d. Esta situación es seguida por esfuerzos para racionalizar el gasto, con intentos de planificar y programar las acciones de apoyo en un contexto en el que se modifican sustancialmente las demandas.
  - e. Desarrollo de redes internacionales que refuerzan las articulaciones externas, permiten tener acceso a nuevos conocimientos y superar ciertas limitaciones de la escala reducida, pero sin impactos significativos sobre las articulaciones con el contexto local.
  - f. Esfuerzos encaminados a la reorientación de las actividades con intentos mayores por alcanzar una adecuada relación con el sector productivo.

Una interpretación global de esta evolución permitiría generar hipótesis sobre la existencia de una lógica de desarrollo que, dentro de un marco de creciente complejidad, pondría de manifiesto una tensión recurrente entre concentración y diversificación.

En el origen institucional prevalecería la concentración, aumentando progresivamente las fuerzas hacia la diversificación. Esta situación, a su vez, generaría la crisis que vuelven a llevar el péndulo hacia la concentración, pero a través de una redefinición de la estrategia y de los productos de la organización. ¿Cuáles son los factores que operan para que se reproduzca este ciclo? ¿Cuál es el papel de los cambios en las demandas sobre los productos de la investigación? ¿Hasta qué punto la necesidad de asegurar un flujo regular de recursos lleva a la diversificación y responde a oportunidades y circunstancias? ¿No serán acaso los marcos institucionales establecidos demasiado estrechos y rígidos como para dar cabida a los cambios en la definición del objeto de investigación?

### 3.4.2. *El estadio de desarrollo, el espacio y la escala*

Los trabajos de base se centran en experiencias de los grandes y medianos países de la región y con mayor desarrollo relativo en la investigación. El ciclo mencionado seguramente refleja de manera inadecuada la realidad en el resto de los países y de las instituciones que operan en contextos menos complejos.

Una concepción lineal del proceso de desarrollo conduciría a la hipótesis de que en esas situaciones se reproduciría el ciclo mencionado, aun cuando con una brecha temporal significativa. De hecho, éste ha sido el supuesto que operó detrás de muchos intentos de reproducir en esos países modelos institucionalizados en otros contextos. Por cierto, tanto el sentido común como la evidencia acumulada llevan a rechazar esa hipótesis. No obstante, es evidente la carencia de estudios que permitan una comprensión adecuada de los factores que inciden en el desarrollo institucional en esas circunstancias y condiciones. La consecuencia es la necesidad de adquirir nuevos conocimientos que permitan definir roles institucionales, modelos organizacionales y estrategias operativas que se correspondan con las necesidades, las demandas y los recursos disponibles.

### 3.4.3. *El ciclo de vida organizacional*

De igual manera que puede identificarse un ciclo de vida de la investigación en América Latina, es posible encontrar una lógica de desarrollo en organizaciones específicas.

Esa lógica de desarrollo supone la acumulación de recursos, capacidades y articulaciones. Va acompañada de una creciente complejidad, consecuencia del dominio de tareas, y de intentos progresivos de controlar las fuentes de incertidumbre. Ello conduce a un aumento del tamaño por la incorporación de nuevas actividades, intentos de construir alianzas con otros agentes y la introducción de un mayor número de variables en los procesos vinculados a su conducción.

En cambio, no contamos con igual comprensión del proceso de deterioro. Por ello, los intentos de superarlo están muy débilmente basados en la reflexión y el análisis y responden exclusivamente a la "inspiración" de los operadores organizacionales. Este aspecto tiene notable importancia y hasta urgencia en las presentes circunstancias, ya que la realidad de muchas organizaciones es de disminución de sus capacidades y de destrucción de los patrimonios institucionales. No es otra la situación de las organizaciones dependientes del financiamiento público, y aún, de las basadas en la cooperación internacional que no han logrado niveles aceptables de sostenibilidad institucional.

La descripción del deterioro es fácil, no así la reconstrucción de su lógica. Las crisis de financiamiento suelen estar acompañadas por crisis de legitimidad. Las estructuras y los recursos existentes no son capaces

de atender a los cambios en las prioridades y en las demandas; esto conduce al cuestionamiento de los liderazgos, a la pérdida de motivación y a la deserción. Las rigideces institucionales no permiten advertir aquellos cambios y las culturas establecidas se cristalizan y se convierten en disfuncionales para la reorientación estratégica. Las viejas alianzas atan a la organización a intereses corporativos, perdiendo autonomía para impulsarla. El análisis de estas situaciones puede arrojar enseñanzas importantes de extrema utilidad para la conducción de organizaciones en tiempos de crisis.

#### 4. LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN

Aquí se formula una propuesta con los lineamientos generales de una agenda de investigación, construida a partir de los contenidos anteriores.

Por cierto, no todos los interrogantes planteados han sido incluidos en la agenda, ni recogidas todas las sugerencias sobre necesidades de investigación. Se pretende sí definir una estrategia de investigación de alta concentración temática e identificar áreas y modalidades de ejecución que podrían tener consecuencias positivas sobre el *desarrollo institucional* de las organizaciones científicas y tecnológicas de América Latina.

##### 4.1. Los objetivos

Los objetivos de la agenda propuesta son:

- Alcanzar un conocimiento más acabado sobre los procesos de desarrollo institucional que sirven de ámbito para la acumulación y el despliegue de las capacidades científicas y tecnológicas
- Identificar las variables críticas para operar sobre las organizaciones de investigación, con el fin de fortalecerlas y brindar elementos para la definición de estrategias institucionales y de mecanismos de articulación que aseguren la provisión continuada de recursos, el apoyo externo y la legitimidad, así como el acrecentamiento de la efectividad organizacional.
- Procurar el conocimiento suficiente para el desarrollo de tecnologías de gestión institucional.
- Acumular conocimientos cuya transferencia a las organizaciones permita el desarrollo de sus capacidades de gestión.

## 4.2 Los destinatarios

Conforme a esos objetivos, los usuarios de los conocimientos generados serían:

- La comunidad científica y tecnológica y los dirigentes de las instituciones.
- Los funcionarios responsables de la formulación de políticas públicas, en particular las de desarrollo científico, tecnológico e institucional, así como de las áreas sectoriales que se estudien.
- Los miembros de las agencias de financiamiento y de formulación e implementación de políticas y programas de cooperación técnica y científica.

## 4.3. Las temáticas

La agenda se construye sobre la base de la identificación de líneas de investigación prioritarias. Cada una de ellas podrá estar integrada por uno o más proyectos. Estas líneas se refieren a:

- Marcos y modelos institucionales
- Gestión estratégica
- Gestión operativa
- Recursos

### 4.3.1. *Marcos y modelos institucionales*

El perfil que podría asumir esta línea de trabajo sería:

#### *Objetivo específico*

Brindar elementos que permitan la reformulación de los marcos institucionales en que operan las organizaciones de investigación, así como la redefinición de los perfiles institucionales y de las estrategias.

#### *Productos*

- Identificación del campo de fuerzas en que se encuentran inmersas las organizaciones de investigación y las transacciones en que intervienen.

- Evaluación de las consecuencias sobre la efectividad organizacional de marcos institucionales alternativos.
- Reconstrucción y evaluación de las estrategias organizacionales dentro de cada marco institucional.
- Desarrollo de nuevos modelos institucionales.

### *Dimensiones que deben considerarse*

En cuanto al marco institucional:

- El ambiente de políticas (científicas y tecnológicas, de incentivos a la producción y a la incorporación de innovaciones sectoriales).
- El ambiente externo (ofertas, demandas y articulaciones con centros internacionales de producción y transferencia de conocimientos, comunidad científica, agencias de financiamiento, empresas, etcétera).
- Condiciones estructurales enfrentadas (desarrollo sectorial, mercados, agentes y redes institucionales en materia de provisión de recursos, legitimidad, apoyos y demandas, infraestructura científica, madurez de las tecnologías, apropiabilidad del conocimiento, entre otras).

En cuanto a los modelos institucionales:

- Conjunto de objetivos formales (complementación o competencia).
- *Especificidad y competitividad.*
- Tipo, estructura y productos de las actividades.
- Restricciones normativas, estructurales y financieras de tipo político, organizacional y administrativo (normas para el funcionamiento organizacional, capacidad decisoria en lo programático, discrecionalidad para el manejo de recursos, etcétera).

En cuanto a las estrategias y las consecuencias:

- Comportamientos en la conducción de la organización para operar dentro del marco institucional (naturaleza de las acciones políticas dirigidas a expandir la discrecionalidad organizacional y el establecimiento de alianzas).
- Mecanismos organizacionales (descentralización, participación de los usuarios, internalización de actividades, etcétera).
- Manejo y adquisición de recursos dentro del marco institucional.

- Impacto de los marcos institucionales —mediatizados por comportamientos, estructuras y recursos— sobre la efectividad (productividad, creatividad, eficiencia, eficacia, transferibilidad).

### *Ámbitos de realización de los estudios*

Los estudios podrían realizarse considerando:

- Distintos tipos de entidades (universidades, centros públicos de investigación, fundaciones, etc.) para un mismo tipo de producto, área sectorial o disciplina.
- Semejantes entidades institucionales operando en diferentes contextos nacionales, con distintos destinatarios, ramas o niveles del conocimiento.

### *Aproximación metodológica y modalidad de ejecución*

Estudios de organizaciones específicas, con una metodología que permitiese su replicabilidad con propósitos comparativos.

Aunque esta última no llegara a alcanzarse, los resultados de los estudios deberían brindar un conocimiento adecuado de las consecuencias del marco institucional sobre la investigación.

Se trataría de estudios intensivos que apelarían a un portafolio de instrumentos: cuestionarios, entrevistas, observaciones y análisis secundarios.

### *Transferencia*

Tanto a lo largo de la tarea como en su conclusión, deberían realizarse seminarios y talleres de trabajo con expertos y dirigentes de centros de investigación. Además de que permitirían obtener y confrontar información, servirían como medios para la transferencia. En particular, estas actividades facilitarían la discusión en torno a las propuestas de nuevos modelos institucionales y nuevas estrategias.

### 4.3.2. *Gestión estratégica*

Esta segunda línea, centrada en la gestión estratégica, tendría el siguiente perfil:

#### *Objetivos específicos*

- Avanzar en la comprensión de los factores que explican el éxito y el fracaso de organizaciones.
- Realizar aportes para la identificación de los componentes de la efectividad institucional en materia de investigación.

#### *Productos*

- Análisis históricos y organizacionales de entidades de investigación.
- Identificación de sus estrategias y de sus requerimientos en materia de capacidades científicas, políticas y administrativas.
- Diseño de alternativas estratégicas en función de los factores identificados, que puedan servir como insumo para los procesos decisorios.

#### *Dimensiones que deben considerarse*

- Ciclo de vida de las organizaciones (identificando las etapas críticas de su evolución y los hitos que contribuyen a demarcarlas).
- Opciones estratégicas planteadas en cada una de esas circunstancias: las definiciones adoptadas, las restricciones superadas y las oportunidades aprovechadas.
- Cambios en el contexto institucional.
- Concepciones de las temáticas abordadas.
- Comportamientos de los actores relevantes en su campo de actuación.
- Procesos de construcción de capacidades institucionales, el papel de la conducción y del liderazgo, la motivación de sus miembros, la formación del *staff* y la definición de sus agendas de trabajo.
- Procesos de deterioro institucional manifestados en la pérdida de relevancia social de las misiones y actividades organizacionales, la obsolescencia o debilitamiento de sus recursos, el aislamiento y la caída en la calidad de su producción.

### *Ámbitos de realización de los estudios*

Estos análisis constituirían investigaciones intensivas de organizaciones seleccionadas en función de su prestigio, producción e impacto, así como otras de desarrollo frustrado.

Esa selección tendría en cuenta la relevancia de los eventuales resultados de la investigación para su aprovechamiento por otras organizaciones.

### *Aproximación metodológica y modalidad de ejecución*

Serían estudios de casos que responderían a un marco teórico y metodológico común. Estas investigaciones deberían contar con la activa participación de los miembros de las organizaciones estudiadas en todas sus fases.

### *Transferencia*

Una vez concluida la investigación, se realizarían seminarios sobre la temática general del desarrollo institucional, iluminado por los resultados de los estudios de casos.

### **4.3.3. Gestión operativa**

Esta línea de trabajo estaría enfocada en dos temáticas: las articulaciones de la organización de investigación y la evaluación de sus actividades.

### *Objetivos específicos*

- Proveer conocimientos sobre la función integradora de la conducción de las organizaciones de investigación, tanto en lo que se refiere a su exterior, como en su operación cotidiana.
- Desarrollar metodologías y evaluaciones de organizaciones de investigación.

### *Productos*

- Estudios de distintas modalidades de articulación interinstitucional (redes, convenios, *joint-ventures*, etcétera).
- Evaluaciones.
- Metodologías.

### *Dimensiones que deben considerarse*

Para el análisis de articulaciones:

- Participantes y transacciones
- Mecanismos de colaboración y complementación
- Criterios de reciprocidad y financiamiento
- Gerenciamiento
- Internalización de los resultados
- Mecanismos de fijación de la agenda y de las prioridades
- Impactos sobre la efectividad organizacional

Para las evaluaciones:

- Atributos y capacidades básicas de la organización
- Resultados alcanzados
- Impactos para diferentes tipos de clientelas

### *Ámbito de realización de los estudios*

Se estudiarían redes desarrolladas, seleccionadas entre las existentes en función de su importancia para el sector o la disciplina.

En cuanto a las evaluaciones, en una primera etapa la investigación estaría dirigida al diseño metodológico. Sería realizada por algún centro de investigaciones con el apoyo de organizaciones científicas para incorporar los aspectos sectoriales y disciplinarios correspondientes.

### *Aproximación metodológica y modalidad de ejecución*

Serían estudios intensivos, acudiendo a una batería de instrumentos que permita captar la complejidad de los arreglos institucionales para la articulación.

Se procuraría comparar distintos arreglos entre organizaciones semejantes (redes de intercambio de información para la coordinación de acciones y para la realización de proyectos conjuntos) o entre organizaciones de diferente naturaleza (convenios con empresas).

### *Transferencia*

A través de reuniones con los miembros de las redes. Las metodologías serían transferidas a agencias de financiamiento y a las organizaciones.

#### 4.3.4. Recursos

Esta línea de trabajo estaría enfocada hacia dos recursos: los recursos humanos y los recursos de investigación.

##### *Objetivo específico*

- Desarrollar modalidades de gestión de los recursos que aseguren la efectividad organizacional.

##### *Productos*

- Recomendaciones para agencias de financiamiento y organismos de política al nivel nacional sobre criterios, mecanismos y modalidades de asignación de recursos presupuestarios.
- Conocimiento sobre la estructura de valores y motivaciones de los recursos humanos con el fin de diseñar sistemas de incentivos.

##### *Dimensiones que deben considerarse*

Para los recursos financieros:

- Fuentes de financiamiento
- Modalidades y condicionamientos (por proyectos, *grants*, *endowments*, tributarios con afectación específica, etcétera)
- Impacto de cada tipo de financiamiento sobre la efectividad

Para los recursos humanos:

- Valores
- Motivaciones
- Actitudes con respecto a aspectos particulares de la realidad organizacional
- Comportamientos en presencia de distintos sistemas de incentivos

##### *Ámbitos de realización de los estudios*

Los estudios podrían realizarse en distintos tipos de instituciones considerando el impacto de las mismas fuentes de recursos y sistemas de

incentivos. A ellos se agregaría la consideración de entidades semejantes con diferencias en estos recursos e incentivos.

#### *Aproximación metodológica y modalidad de ejecución*

Se trataría de estudios comparativos que requerirían acuerdos interinstitucionales para su ejecución.

#### *Transferencia*

A través de seminarios y talleres con dirigentes de las organizaciones de investigación y funcionarios de los gobiernos y de las agencias de financiamiento.



## CAPÍTULO 9.

# CAPACIDAD INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN EN BRASIL\*

Simón Schwartzman\*\*

La institucionalización de la investigación científica y tecnológica en América Latina es escasa y sus limitaciones hacen parte de un cuadro más amplio de bajo desarrollo industrial y educacional de la región. Sin embargo, ya existen experiencias suficientes para permitir alguna generalización sobre el pasado y el establecimiento de algunas perspectivas de análisis para el futuro. Este texto se basa en la experiencia brasileña y busca llegar a algunas propuestas sobre *ítems* que deberían hacer parte de una agenda de investigación para este análisis<sup>1</sup>.

En la primera parte presentamos una breve cronología del desarrollo de la ciencia brasileña, llamando la atención sobre el papel del Estado y sus repercusiones en las instituciones de ciencia y tecnología (sobre todo de tecnología) del país. En la segunda, hacemos una breve discusión sobre las alternativas de institucionalización de la actividad científica, tanto en relación con los mecanismos de política gubernamental y financiamiento, como de la organización interna de las instituciones, tomando como referencia la experiencia brasileña. En la tercera, finalmente, presentamos algunas proposiciones sobre características institucionales *que*

\* Texto preparado para el seminario Desarrollo de la Capacidad Institucional para la Investigación en América Latina y el Caribe organizado por el International Development Research Center, Bogotá, Colombia, 4 al 7 de diciembre, 1991.

\*\* Director Núcleo de Investigaciones sobre Educación Superior, Nupes, Universidad de São Paulo, Brasil.

1 Los conceptos centrales para este análisis están presentados en el excelente texto de Hernando Gómez Buendía, *Building Research Institutions in Latin America: Some Basis for a Research Agenda*, preparado para este seminario.

*funcionan y que no funcionan*, que podrían servir de referencia para el establecimiento de una agenda de investigaciones sobre el tema.

La idea principal de este texto es que la actividad científica y tecnológica nunca fue una prioridad central del Estado en Brasil (ni, en realidad, de la gran mayoría de los países de la región o de fuera de ella) y que las experiencias exitosas pasadas se deben, sobre todo, a la existencia de algunas características institucionales y culturales que pudieron surgir y establecerse en algunos contextos y momentos, muchas veces en oposición, o por lo menos independientemente, de políticas gubernamentales. Más que esto, la experiencia histórica sugiere que, cuando el Estado procura actuar de forma más directa sobre las instituciones de ciencia y tecnología, esta acción puede tener, muchas veces, impactos negativos.

Esta noción no se limita a América Latina, ya que la actividad de investigación requiere, en todas partes, un grado de autonomía y flexibilidad que choca con frecuencia con las prioridades y necesidades de corto plazo de los gobiernos. Pero ella se torna particularmente aguda en regiones que no tienen tradición de instituciones de investigación y de educación superior bien consolidadas y con prestigio.

Si esto es así, la conclusión parece ser que la mejor política para la institucionalización de la actividad de ciencia y tecnología en América Latina no debería buscar una estrategia de optimización, o sea, que tenga como criterio predominante la obtención de resultados mensurables de interés económico y social, y sí una estrategia sub-óptima, o sea, que se oriente sobre todo al desarrollo de instituciones con aquellas características sugeridas más adelante, sin las cuales la actividad científica y tecnológica es imposible.

Este tipo de estrategia puede degenerar, con facilidad, en simples estrategias de supervivencia institucional que acaban perdiendo cualquier aspecto de optimización social o económica, y por esto, se tornan insostenibles a mediano y largo plazo, y sobre todo, en períodos de dificultades financieras. El problema de la institucionalización de la investigación científica en nuestra región consiste en pensar, en cada caso, el punto de equilibrio entre estos dos extremos.

#### 1. EL MODELO NACIONAL BRASILEÑO: UNA PERIODIZACIÓN

Sería pretencioso hablar de un *modelo nacional* brasileño como algo pensado e implementado de forma coherente. Sin embargo, el conocimien-

to sobre la experiencia pasada permite identificar algunas fases principales, con características razonablemente nítidas. En orden cronológico, ellas son las siguientes<sup>2</sup>:

### **1.1. Ciencia colonial**

Cubre el período que va desde el descubrimiento de Brasil hasta la independencia, en el comienzo del siglo XIX. Al contrario de lo que ocurrió en muchas partes de la América Española, los portugueses no instalaron universidades en América y toda la investigación fue realizada por naturalistas y exploradores europeos que incorporaron sus resultados a las colecciones europeas de historia natural.

### **1.2. Ciencia imperial**

Va de 1808 (cuando la corte portuguesa migra a Brasil) hasta el comienzo de la República en 1889. En una primera fase, la ciencia imperial tiene una orientación estrictamente pragmática que lleva a la creación de estaciones de aclimatación de plantas (jardines botánicos) y colecciones mineralógicas. Es de esta época, también, la creación de las primeras escuelas de nivel superior, escuelas militares, de medicina, ingeniería y derecho. En una segunda fase, típica del Segundo Reinado (1840-1889), son creados museos de historia natural, el observatorio astronómico, la Comisión Geológica Imperial y se hace un esfuerzo por crear una investigación brasileña bajo los moldes de Europa, ya sea por la presencia de europeos en la dirección de las principales instituciones de investigación en el país, o por la participación activa y filantrópica de don Pedro II en la ciencia europea. Es una investigación sin raíces locales que no adquiere mayores dimensiones ni calidad.

### **1.3. Ciencia aplicada en agricultura y salud**

Va del comienzo de la República, en 1889, hasta la década de los años treinta y se caracteriza por el surgimiento de varias instituciones de in-

2 Para los detalles, véase Schwartzman, *A Space for Science: the Development of the Scientific Community in Brazil*, Pennsylvania State Press, 1991.

vestigación agrícola y en el área de la salud pública, tanto a nivel federal como de los diversos estados. Es el período, también, de la primera expansión de la educación superior y del fortalecimiento de las profesiones liberales, que comienzan a reivindicar su papel en la modernización de la sociedad<sup>3</sup>.

En el ámbito federal, la más importante institución de investigación del período es el Instituto Manginhos (hoy Fundación Instituto Oswaldo Cruz, en Rio de Janeiro), ligada a las autoridades de salud y dedicada al combate activo de epidemias tropicales (fiebre amarilla, malaria, enfermedades parasitarias) y que desarrolla investigaciones en campos relacionados, como la helmintología y la entomología. En los estados son importantes, principalmente, los institutos de investigación creados por el estado de São Paulo dentro de los cuales se destacan el Instituto Agrónomo de Campinas, el Instituto Biológico de Defensa Animal, el Instituto Butanta, la Comisión Geológica del Estado de São Paulo y el Instituto Inmunológico. Todas estas instituciones tenían objetivos iniciales extremadamente pragmáticos, ya fuera el saneamiento de los puertos de Santos y Rio de Janeiro o el control de plagas y mejoramiento de especies agrícolas. En todos los casos, la capacidad de institucionalización efectiva y el mantenimiento de la calidad a través del tiempo dependió de la existencia de un liderazgo intelectual fuerte (Oswaldo Cruz y Carlos Chagas en Manginhos, Artur Neiva y Rocha Lima en el Instituto Biológico, Afranio de Amaral en el Instituto Butanta).

#### 1.4. La búsqueda de caminos

Los años treinta, que son el período del gobierno de Getulio Vargas y de centralización política y administrativa creciente del país, se caracterizan por una serie de tentativas de establecimiento de nuevas instituciones de investigación y de educación superior, cada cual buscando el predominio de una manera específica de organizarse y trabajar. Las principales iniciativas son las siguientes.

3 Este tema está desarrollado en "Changing Roles of New Knowledge" en *Social Sciences and Modern States*, Peter Wagner, Björn Wittrock, Carol Weiss, and Hellmut Wollman, eds., Cambridge, Cambridge University Press, 1991. pp. 230-360.

### 1.4.1. *En el área de educación superior*

En 1934 se crea la facultad de filosofía, ciencias y letras de la Universidad de São Paulo, en 1935 la facultad de ciencias de la Universidad del Distrito Federal y en 1939 la facultad nacional de filosofía, ciencias y letras de la Universidad del Brasil, en Rio de Janeiro. En todas ellas se tenía la idea de que debería haber un espacio universitario para la investigación científica, dentro de una legislación establecida en el comienzo de la década, pero con orientaciones extremadamente distintas. La Universidad del Distrito Federal reunió a los principales intelectuales de Rio de Janeiro y de otras partes del país alrededor de un proyecto académico impregnado por el iluminismo, el pensamiento laico y el antifascismo, en una iniciativa que terminó siendo cancelada en el período más autoritario del de gobierno Vargas. La facultad de filosofía de la Universidad del Brasil fue creada por el Ministerio de Educación en el clima represivo del Estado Nuevo, ideológicamente controlada y víctima de influencias políticas en la nominación de profesores; nunca desarrolló una actividad de investigación significativa, a pesar de algunas excepciones aisladas. La facultad de filosofía de la Universidad de São Paulo, formada por el liderazgo del estado dentro de un cuadro más amplio de resistencia al gobierno federal y constituida por profesores europeos, se estableció rápidamente como la principal institución de investigación científica y universitaria del país.

### 1.4.2. *En el área de investigación tecnológica aplicada*

Pueden observarse dos tendencias. La primera es el desarrollo de centros de investigación tecnológica orientados hacia la industria y la actividad extractiva, como el Instituto Nacional de Tecnología y el Instituto de Investigaciones Tecnológicas de São Paulo. La segunda es el desarrollo cada vez mayor de un sistema administrativo federal burocratizado que acaba por sofocar la capacidad de iniciativa y de acción propia de las pocas instituciones de investigación gubernamentales. El Instituto Manginhos tiene en estos años una de sus peores épocas, mientras que el Instituto Nacional de Tecnología, después de un comienzo relativamente exitoso, se transforma en una especie de "notaría" de certificaciones y laudos técnicos para la burocracia gubernamental<sup>4</sup>. También data de es-

4 Schwartzman y Magallães Castro, "Nacionalismo, iniciativa privada y el papel de la investigación tecnológica en el desarrollo industrial: preludios de un debate", en *Datos, Revista de Ciencias Sociales* (Rio de Janeiro, Iuperj), 28 de enero de 1985.

tos años (1935) la creación del primer órgano nacional de investigación científica, la Dirección Nacional de Investigaciones Científicas, en el Ministerio de Agricultura, que, sin embargo, no logrará institucionalizarse.

En resumen, es posible decir que mientras la Universidad de São Paulo consiguió establecerse con relativa autonomía e independencia, la investigación gubernamental propiamente dicha terminó sufriendo en manos de la centralización y de las tentativas de racionalización administrativa y se frustró.

### 1.5. El poder de la ciencia. 1945-1964

El período de posguerra tiene como principal característica el esfuerzo de innumerables grupos por desarrollar la investigación científica y colocarla al servicio del desarrollo científico y tecnológico del país<sup>5</sup>. La iniciativa más importante en los comienzos de los años cincuenta fue la creación conjunta de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, del Consejo Nacional de Investigaciones y del Centro Brasileño de Investigaciones Físicas, CBPF, que deberían apoyar y desarrollar el programa nuclear autónomo brasileño. Esta iniciativa se frustra y el CNP se transforma en una agencia de distribución de pequeñas dotaciones de investigación, principalmente para el área biomédica, mientras que el CBPF lo hace en un centro académico. El tema del *poder de la ciencia* continúa vivo entre científicos e intelectuales y encuentra apoyo en agencias internacionales que dan becas de estudio a jóvenes promisorios y financian pequeños proyectos de investigación. Datan de esta época los movimientos por la reforma universitaria, con la incorporación más decisiva de la ciencia en su núcleo y los proyectos de creación de una agencia nacional responsable del planeamiento de la política científica y tecnológica del país.

### 1.6. El gran salto adelante. 1968-1980

Estos son los años del establecimiento de una política de ciencia y tecnología más ambiciosa por parte de los gobiernos militares, que en sus

5 Schwartzman, "The Phocus on Scientific Activity", en *Perspectives in Higher Education: Eight Disciplinary and Comparative Views*, Burton R. Clark, editor, Berkeley, University of California Press, 1984; y "The Quest for University Research: Policies and Research Organization in Latin America", en *The University Research System: the Public Policies of the Home of Scientists*, Björn Wittrock y Aant Elsinga, editores, Estocolmo, Almqvist Wicksell International, pp. 101-116.

primeros años entró en conflicto con los liderazgos científicos más activos del período anterior, aunque terminó por adoptar muchas de sus banderas. Las principales actividades del período fueron:

- La reforma universitaria de 1968, con la creación de los programas de posgrado y la adopción parcial del modelo organizacional norteamericano para la educación superior.
- La ubicación del área de ciencia y tecnología bajo la responsabilidad de las autoridades económicas, ya fuera a través de la entrada del Banco Nacional de Desarrollo Económico, BNDE, del CNP, de la Financiera de Estudios y Proyectos, Finep, una nueva agencia creada por el BNDE, o del Ministerio (más tarde Secretaría) de Planeación, lo que significó un aumento sustancial de los recursos disponibles.
- La creación de centros de investigación tecnológica y posgrado de gran tamaño, la Coordinación de los Programas de Posgrado e Ingeniería de la Universidad Federal de Rio de Janeiro, Coppe, y la creación de la Universidad de Campinas, como la institución orientada a la investigación tecnológica aplicada de punta, en áreas como la física de estado sólido y la utilización industrial de rayos láser.
- El establecimiento o desarrollo de varios programas de investigación militar, como el programa espacial y el programa nuclear *paralelo*.
- El convenio nuclear con Alemania, que aprobaba la creación de una capacidad nacional autónoma de construcción de reactores y procesamiento de combustible nuclear.
- La formulación de una política de reserva de mercado para la informática y la microelectrónica, con el apoyo al desarrollo de una industria nacional especializada.
- La elaboración, por el gobierno federal, de planes nacionales de desarrollo científico y tecnológico.
- La creación de centros de investigación tecnológica junto a las principales empresas estatales del gobierno federal, como la Petrobrás, la Telebrás, la Compañía Valle del Rio Dulce y otras.
- La ampliación y fortalecimiento del Sistema de Investigación Agropecuaria, Embrapa, en el Ministerio de Agricultura.

Tres características principales marcan las iniciativas de este período. La primera fue la abundancia de recursos, gracias a las altas tasas de crecimiento económico que caracterizaron los años setenta. La segunda fue el formato extremadamente flexible y descentralizado por el

cual estas iniciativas se desarrollaron, gracias sobre todo a la política adoptada por las agencias de la Secretaría de Planeación (Finep, CNP) de conceder apoyo directamente a los responsables del trabajo de investigación, efectuando un *bypass* deliberado a las estructuras administrativas y universitarias tradicionales. La tercera fue la contradicción que siempre existió entre la política científica y tecnológica, de corte predominantemente nacionalista y estatista, y la política económica, que buscaba una línea de desarrollo más abierta al capital multinacional y a la importación de tecnologías.

El resultado de esta tensión fue que los eventuales productos de la investigación científica y tecnológica (con la excepción, que debe ser examinada con mayor profundidad, de las áreas de agricultura e informática) tendieron a quedar en los anaqueles de los centros de investigación, en las tesis de posgrado o en la literatura internacional.

### 1.7. Ciencia como grupo de presión. 1980-1990

En este período, que comienza en el último gobierno militar (gobierno de Figueiredo), la abundancia de recursos para el sector de ciencia y tecnología se reduce drásticamente; el gobierno federal no le da prioridad y la comunidad de ciencia y tecnología se transforma en un grupo de presión como los demás, que le disputa recursos escasos y espacio político a otros sectores de la sociedad. Algunos eventos importantes del período incluyen:

- La ley de informática al final del gobierno de Figueiredo, que al mismo tiempo establece la reserva del mercado para los productos de computación, pero veta la creación de instituciones propias y la asignación de recursos específicos para la investigación.
- La creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología en el comienzo del gobierno de Sarney (actualmente Secretaría de Ciencia y Tecnología), al principio bajo el control del sector del partido PDMB más identificado con los intereses de la comunidad científica y tecnológica del período anterior.
- La expansión de recursos para algunas áreas específicas, como becas de estudio, y la creación de agencias de los estados en lo que se refiere a ciencia y tecnología, recursos frecuentemente distribuidos según criterios de política clientelista.

- Aumento en el número de los actores que entran en la disputa por los recursos y el control institucional de las agencias de ciencia y tecnología —intereses políticos partidistas, sindicatos de profesores y funcionarios de las organizaciones estatales, sociedades científicas, grupos organizados de la comunidad científica y tecnológica.

### **1.8. Ciencia para el desarrollo competitivo industrial. 1990 en adelante**

Los últimos años del gobierno de Collor se han caracterizado por el esfuerzo, no siempre exitoso, de colocar la actividad científica y tecnológica más directamente al servicio de un desarrollo industrial competitivo, en una economía en proceso de apertura internacional y en un período de escasez de recursos, alta inflación y depresión económica. Algunas de las principales iniciativas, incluidas otras que datan del período anterior, contemplan:

- El Programa de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico, establecido con recursos del Banco Mundial, orientado al desarrollo de investigaciones en áreas aplicadas como nuevos materiales, biotecnología y otras.
- La transformación de la Financiera de Estudios y Proyectos, Finep, en una agencia orientada casi exclusivamente al financiamiento de la investigación tecnológica industrial, con la virtual desaparición del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico que financiaba la investigación básica y universitaria.
- El desmantelamiento del Programa Nacional de Informática, con la terminación de la reserva de mercado.
- El apoyo al desarrollo de *parques de tecnología* junto a las principales universidades.
- Las propuestas de creación de sistemas de incentivo directo a la investigación aplicada en las universidades, mediante la asignación de recursos de investigación para que el sector industrial pueda contratar servicios de las universidades y centros de investigación.
- La extinción, o *fasing out*, de grandes programas de investigación tecnológica gubernamental, incluso militares, como el programa nuclear y el programa espacial.

Esta orientación extremadamente pragmática, de resultados inciertos, y combinada con la gran carencia de recursos y la baja prioridad

dada a la ciencia y a la tecnología de una manera general, ha llevado al sistema de ciencia y tecnología establecido a partir de los años setenta a una situación extremadamente crítica, tanto en lo que se refiere a la disponibilidad de recursos como a la propia confianza, antes tan cierta, respecto del papel y del lugar que la investigación científica y tecnológica podría llegar a desempeñar en un país como Brasil.

## 2. INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La experiencia del pasado puede ayudar a entender los límites y las posibilidades de los cambios que están siendo propuestos para los próximos años. La crisis del Estado, con la disminución relativa de recursos disponibles para los gastos sociales y culturales; el cuestionamiento de los valores estrictamente intelectuales y culturales, que siempre sirvieron de defensa de las instituciones educativas y de la investigación científica, y el valor comercial y militar, cada vez mayor y más evidente, de las tecnologías aplicadas, crean una presión casi irresistible para una aproximación de estricta optimización en relación con sus aplicaciones de valor comercial e industrial.

La experiencia de los países desarrollados sugiere que la tendencia a la optimización no lleva a la desaparición de las instituciones de investigación tradicionales y a su sustitución por otras más "modernas", de corte industrial, aunque sí a nuevas formas de aproximación y colaboración, muchas veces problemáticas, entre universidades, instituciones científicas e intereses gubernamentales privados. En países con escasa tradición científica y tecnológica, sin embargo, existe el riesgo de un predominio absoluto de las tentativas de optimización, que pueden terminar por hacer no viables las posibilidades de implantación y desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas.

Es por esto que el entendimiento de las características específicas de las instituciones de ciencia y tecnología se torna indispensable. Este entendimiento pasa, necesariamente, por las cuestiones relativas al formato organizacional (de las agencias gubernamentales de apoyo y de los órganos de investigación propiamente dichos) y por las formas mediante las cuales los contenidos de la actividad de investigación científica y tecnológica son identificados e implementados, o sea, por las estrategias cognitivas y de acción social que se desarrollan en el interior de las instituciones.

La primera idea fundamental acerca de la actividad de investigación científica y tecnológica es que ella posee dos características esenciales para su buen desempeño: la existencia de un espacio para la actividad "empresarial", *shumpeteriana*, del científico y su participación en una tradición cultural y científica bien establecida.

Instituciones de investigación exitosas son aquellas que abren espacio para el surgimiento y establecimiento de liderazgos científicos y no crean obstáculos para el surgimiento de nuevos liderazgos. Los líderes científicos no son solamente personas que desarrollan nuevos conocimientos, sino que son capaces, generalmente, de conseguir los recursos financieros y el apoyo institucional necesarios para la realización de sus trabajos y de abrir espacio para el reconocimiento público del valor de los resultados que obtienen<sup>6</sup>.

La existencia de este espacio de libertad, creación y surgimiento de nuevos liderazgos es lo que da a la actividad científica su característica de emprendimiento democrático, abierto y hasta libertario, que incluye el rechazo a cualquier sistema de autoridad formal establecida. No se trata, sin embargo, de una actividad igualitaria. Al contrario, la intensa competitividad que caracteriza la actividad científica lleva al establecimiento de fuertes jerarquías en términos de prestigio y reconocimiento entre personas e instituciones. A esta tensión entre democracia e igualitarismo corresponde una segunda, entre el trabajo individual y el trabajo colectivo.

La actividad de liderazgo empresarial es necesariamente individual, pero necesita de estructuras concretas para materializarse. De la misma forma, la ciencia moderna requiere muchas veces la utilización de equipo de gran tamaño y numerosos equipos de trabajo. El resultado de esta tensión es la tendencia a que la actividad de investigación se incline a organizarse en grupos relativamente pequeños, así como en el interior de grandes organizaciones.

La segunda característica central de la investigación científica y tecnológica es que ella requiere una vinculación estrecha a una tradición cognitiva bien definida. Existe aquí, nuevamente, una tensión constante entre el peso de la tradición intelectual y de trabajo en que el científico se forma y se desarrolla como investigador (que incluye tanto los conocimientos desarrollados anteriormente consolidados en manuales, libros de texto, ejer-

6 Latour, *Science in Action*, Massachusetts, Harvard University Press, 1987. Véase también para Brasil: Schwartzman, *Coming Full-Circle: for a Reappraisal of University Research in Latin America*, Londres, Minerva, 1986, pp. 456-476.

cicios y prácticas de laboratorio estandarizadas, como actitudes, valores y normas implícitas de comportamiento transmitidas de persona a persona) y el requisito de la innovación disciplinaria o interdisciplinaria. Esta tensión, sin embargo, tiende a ser más aparente que real, ya que es extremadamente difícil innovar sin una referencia explícita y clara a una tradición previa, que es lo que da sentido a la innovación.

Es a partir de estas premisas que podemos examinar los dos lados principales de la institucionalización de la actividad científica y tecnológica: el de los órganos de política gubernamental y el de las instituciones de investigación propiamente dichas.

## 2.1. Los órganos de política de ciencia y tecnología

La experiencia brasileña muestra tres modalidades principales de organización gubernamental para el apoyo a la investigación con niveles diversos de resultado. Ellos son los siguientes:

### 2.1.1. *Los sistemas de peer review*

Esta modalidad fue adoptada por el Consejo Nacional de Investigaciones, por la Fundación de Amparo a las Investigaciones del Estado de São Paulo y por la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior, Capes, en el Ministerio de Educación. En todos los casos, pedidos de beca y apoyo a proyectos son considerados uno a uno por consultores de la comunidad científica. En todos los casos, los recursos son dados directamente a los investigadores, o en el caso de la Capes, a los programas de posgrado que apoya. El Programa de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico, Padct, instituido con recursos del Banco Mundial, obedece también a una modalidad de *peer review*.

La estructura administrativa necesaria para estos sistemas es mínima, excepto en el CNP, que creció en tamaño por la incorporación de otras actividades y el mantenimiento de institutos propios. La evaluación que se hace de la calidad de estos sistemas tiende a ser bastante positiva, aunque existan críticas en cuanto a la dispersión de recursos y a las eventuales desviaciones de los comités asesores, ya sea en el favo-

recimiento de determinados grupos o en la concentración de recursos en determinadas regiones o instituciones.

### 2.1.2. *El sistema de block grants por evaluación técnica de grandes proyectos*

Este sistema fue desarrollado por la Financiera de Estudios y Proyectos y fue aparentemente muy exitoso durante varios años, cuando los recursos eran abundantes. La identificación de los proyectos que iban a ser apoyados era hecha por un cuerpo de técnicos de la institución, y la evaluación, hecha por la dirección con el apoyo eventual de consultores *ad-hoc*.

Un problema estructural generado por este sistema fue que los receptores de estos recursos, dados por períodos de dos o tres años en la forma de proyectos institucionales, tendían a tornarse dependientes de la Finep, absorbiendo la mayor parte de sus recursos y reduciendo su libertad (posibilidad) de iniciar nuevos proyectos. El trabajo de la Finep sufrió aún con el alto *turn over* de sus dirigentes a partir de los años ochenta, con la falta de una definición clara de objetivos y con la creciente burocratización de su proceso decisorio, combinado con un aumento progresivo de su cuerpo de funcionarios y con la disminución progresiva de recursos.

### 2.1.3. *El sistema de planeación centralizada*

A partir de la década de los años setenta se hicieron tentativas de establecimiento de un sistema centralizado de planeación, con la elaboración de los planes nacionales de desarrollo científico y tecnológico, la transformación del CNP en Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico y con la creación, en 1985, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Todas esas tentativas fracasaron en mayor o menor grado, sin haber tenido mayor impacto efectivo o después de haber generado, en algunos casos, estructuras burocráticas que no fue posible desarmar posteriormente.

Para los que defienden la planeación centralizada, los problemas encontrados se explican por la ausencia de un verdadero compromiso político del gobierno federal para con el sector de ciencia y tecnología. Una visión más realista consiste en notar que no se puede esperar que

los gobiernos den gran prioridad a esta área, frente a otras solicitudes y demandas más urgentes, y que el sector de ciencia y tecnología tiene que encontrar formas institucionales que permitan su funcionamiento adecuado aún en épocas de inestabilidad.

## 2.2. Las instituciones de investigación

Las diferentes modalidades de organización de la investigación dependen del ambiente institucional en que ellas se establecen y de la naturaleza del vínculo de trabajo que se crea entre los investigadores lo cual es fruto, en gran parte, de las culturas profesionales de las diferentes disciplinas. Existen tentativas recientes de entender la *cultura* de una organización o grupo social como una respuesta adaptativa y dos variables sociales básicas: el grado de jerarquización y el de cohesión social<sup>7</sup>. Una tipología posible, que toma en consideración estas variables es la siguiente:

---

Formas de institucionalización de la investigación científica y tecnológica	Sistemas jerárquicos	Sistemas "achatados"
Grupos integrados	I - Institutos gubernamentales, laboratorios de investigación <i>in house</i>	II- Departamentos universitarios
Individuos aislados	III- Sistema de cátedras universitarias	IV- <i>Scholarship</i> individual, intelectuales, inventores aislados

---

La reforma universitaria brasileña eliminó el tipo III y abrió espacio para las modalidades II y IV, mientras que las instituciones gubernamentales tendieron, predominantemente, hacia el tipo I. El sistema de cátedra en las universidades brasileñas, que existió hasta 1968, tuvo el mérito de consolidar la autoridad de investigadores y científicos impor-

7 Esta tipología se basa en el modelo *group/grid* propuesto por Mary Douglas y desarrollado en Michael Thompson, Richard Ellis y Aaron Wildvasky, *Cultural Theory*, Boulder, Westview Press, 1990.

tantes que transformaron sus cátedras en verdaderos institutos. Sin embargo, este sistema encontró su limitación en la falta de flexibilidad que impedía el surgimiento de nuevos liderazgos y el apartamiento de aquéllos que se mostrasen inadecuados.

De todos, el modelo I tal vez sea el que presentó peores resultados en la experiencia brasileña, a pesar de algunas excepciones significativas. Esta es la modalidad adoptada por los centros de investigación de grandes compañías, principalmente públicas. La ventaja de estas estructuras es la cantidad de recursos que ellas acostumbran reunir y su organización a lo largo de líneas *weberianas*.

Existen varios problemas con este tipo de organización, entre ellos su poca exposición a un ambiente competitivo, su subordinación jerárquica a sectores de la empresa preocupados con resultados de corto plazo y sus formatos de organización interna incompatibles con ambientes de investigación más abiertos y flexibles. La tendencia de estos centros, pasado el período de abundancia de recursos, fue limitarse a actividades de rutina y atender solicitudes de la empresa, con lo cual perdieron recursos y apoyo.

El modelo IV es posiblemente más típico de las ciencias sociales y de las humanidades, aunque exista también en otras disciplinas. Éste da todo el espacio para la actividad "empresarial" del investigador y *scholar* para identificar sus temas, escoger su público y solicitar apoyo para sus proyectos junto a los financiadores. Este modelo está implícito en las actividades tradicionales de apoyo a la investigación del CNP y de la Fapesp, que dan recursos a los investigadores individualmente. Encuentra su límite, sin embargo, en la tendencia a la creación de grupos de trabajo de mayor tamaño y en la necesidad de recursos regulares para el mantenimiento de laboratorios y centros de investigación.

El modelo II es lo que parece más apropiado a la actividad científica moderna, siempre y cuando la integración de los grupos no sea extrema. En su mejor versión, permite la creación de centros de investigación formados por muchos investigadores de estatus formal semejante, que comparten recursos, intercambian ideas y experiencias y cooperan entre sí. En el extremo, existe el riesgo de transformar departamentos académicos en grupos igualitarios, sin lugar para la competencia y el desarrollo de liderazgos intelectuales, que son sustituidos por otros de tipo político o de movilización grupal. Las razones para el surgimiento de una u otra modalidad parecen estar relacionadas con las posibilidades efectivas que los profesores e investigadores tienen de participar de la

actividad científica de manera competitiva o de forma simplemente reivindicatoria y sindical.

### 3. LO QUE FUNCIONA Y LO QUE NO FUNCIONA

La reflexión sobre esta pluralidad de formatos y orientaciones permite algunas conclusiones preliminares sobre qué formatos de institucionalización tienen mayor posibilidad de éxito y cuáles tienen un pronóstico menos favorable. Esta reflexión puede hacerse a través de proposiciones resumidas en una lista de alternativas, sintetizadas así:

LO QUE FUNCIONA	LO QUE NO FUNCIONA
— Competencia científica previamente establecida	— Desarrollo institucional
— Orientación disciplinaria clara	— Organizaciones multi o interdisciplinarias
— Múltiples actividades en el ciclo ciencia-tecnología-desarrollo	— <i>Mission-oriented</i>
— Orientación cosmopolita	— Vocación local y regional
— Pequeños grupos	— Grandes instituciones
— Financiamiento parcial y "mercado"	— Financiamiento total o falta de financiamiento

#### 3.1. Liderazgos científicos establecidos vs. desarrollo institucional

Mientras que algunas instituciones de investigación son organizadas bajo el liderazgo de investigadores ya formados, otras son creadas con la intención de abrir espacio para que este liderazgo se desarrolle. La experiencia parece sugerir que la existencia previa de un liderazgo científico y técnico de buena calidad es el principal determinante del éxito en el establecimiento de instituciones científicas. En el otro extremo, la política común a varios órganos de fomento de dar recursos para instituciones y grupos desprovistos de liderazgos bien definidos, principalmente en las regiones más pobres, con la expectativa de que ellas puedan llegar a desarrollarse con el tiempo, parece mostrar resultados consistentemente negativos.

### **3.2. Trabajo disciplinario vs. trabajo interdisciplinario**

Asociada a la anterior está la cuestión de la existencia de una definición disciplinaria clara para los grupos de investigación. Grupos o instituciones de investigación que trabajan dentro de disciplinas científicas bien establecidas abren espacio para liderazgos científicos de calidad y están sujetos a criterios razonablemente claros de evaluación; las instituciones interdisciplinarias tienen perfiles mucho menos definidos, no poseen parámetros de evaluación claros y corren con frecuencia el riesgo de perderse. El trabajo multidisciplinario más auténtico tiende a desarrollarse a partir de disciplinas científicas bien constituidas y no por la yuxtaposición de especialistas en diversos campos, como ocurre en muchas instituciones y grupos que se definen, desde el principio, como interdisciplinarios.

### **3.3. Actividades múltiples vs. misiones**

La experiencia parece indicar que las instituciones de investigación que desarrollan actividades múltiples dentro del proceso científico —investigación básica, investigación aplicada, desarrollo, difusión— tienen mejores resultados que aquéllas que se especializan en un momento único de este proceso. Los grupos de investigación de calidad son, normalmente, capaces de trabajar en todo el espectro de la actividad científico-tecnológica, mientras que los grupos más especializados corren el riesgo de quedar “congelados” en el dominio de determinadas técnicas, procedimientos y tradiciones.

### **3.4. Orientación cosmopolita vs. vocación local y regional**

Esta distinción es semejante a la anterior y se refiere al dilema entre dar a los grupos de investigación una vocación local y regional bien definida o una orientación más cosmopolita. Muchos centros de investigación en América Latina terminan por constituirse en filiales de instituciones científicas internacionales sin ninguna capacidad de vincularse a cuestiones y temas locales, lo que lleva a la idea de que sería importante vincularlos más directamente a temas y actividades de interés local bien definidos. La experiencia parece indicar que, habiendo demanda, los centros de orientación más cosmopolita tienen mejores condiciones para responder a demandas locales y regionales que aquéllos que se constituyen con las restricciones de una vocación previa.

### **3.5. Pequeños grupos vs. grandes instituciones**

La naturaleza eminentemente "empresarial" de la actividad científica no armoniza bien con las grandes organizaciones, a no ser que sean lo suficientemente descentralizadas como para no cohibir el trabajo de sus unidades y subunidades. Las organizaciones universitarias tienen más condiciones para trabajar en forma descentralizada que los grandes institutos, aunque esto no siempre se da.

### **3.6. Financiamiento regular parcial vs. financiamiento total o falta de financiamiento**

La noción es que el financiamiento regular parcial de la actividad estimula la "ida al mercado" en busca de recursos adicionales y, por tanto, el establecimiento de liderazgos "empresariales". Este estímulo no existe cuando el financiamiento es total y termina por desaparecer cuando el apoyo a las actividades de funcionamiento básico de los grupos de investigación deja de existir. El mercado de investigación científica y tecnológica no es, simplemente, el mercado de venta de servicios, pues incluye la disputa por prestigio en el mundo académico, buenos alumnos, publicaciones en revistas de calidad, registro en agencias de apoyo nacionales e internacionales, donaciones filantrópicas y así sucesivamente.

#### **CONCLUSIÓN:**

#### **POR UNA AGENDA DE INVESTIGACIÓN**

La tesis general de esta presentación puede ser resumida en la idea de que la investigación científica, para institucionalizarse de forma adecuada, requiere condiciones para el establecimiento de liderazgos científicos de calidad en grupos de tamaño relativamente pequeño, dotados de recursos básicos, abiertos a la disputa por reconocimiento, prestigio y recursos adicionales en el mercado local e internacional y sin misiones o vocaciones definidas de forma previa y rígida. Son estas características, y no la existencia de un modelo o de una política científico-tecnológica bien definidos, lo que hace la diferencia. Lo que ocurre, sin embargo, es que los cambios de política de ciencia y tecnología afectan con frecuencia la posibilidad de que estas características se den y determi-

nan, así, el éxito o el fracaso de los esfuerzos de institucionalización de la investigación científica.

Una agenda de investigación a este respecto debería tener, idealmente, dos partes. La primera sería profundizar esta lista de las características supuestamente necesarias para la institucionalización bien definida, tratando de identificar ejemplos y contra-ejemplos en diferentes países y áreas del conocimiento. La segunda sería tratar de relacionar estas características con el papel de las diferentes agencias que, a lo largo del tiempo, han tratado de influir en la institucionalización de la investigación científica en la región, desde agencias gubernamentales hasta agencias y fundaciones internacionales como el IRDC, la Fundación Ford o la Usaid. El resultado de esta investigación podría ser de gran utilidad para todas las partes interesadas.



## CAPÍTULO 10.

# FACTORES CRÍTICOS PARA EL ÉXITO INSTITUCIONAL. CONFIRMACIÓN Y EXTENSIÓN

Benjamín Álvarez\*

El lector de los estudios sectoriales en la primera parte de este libro no habrá dejado de observar la recurrencia de ciertos temas y de ciertas hipótesis en el análisis de los procesos de institucionalización de la ciencia y en el desarrollo institucional de las entidades dedicadas a la investigación en las disciplinas básicas, en agricultura, en salud, en economía, en tecnología industrial y en educación. Los tres capítulos anteriores abordaron y sistematizaron —cada uno desde su especial perspectiva— aquellos temas e hipótesis recurrentes.

Este capítulo final ensaya una síntesis de los factores críticos para el éxito institucional en el quehacer científico e ilustra su validez con referencia a varios estudios de casos, es decir, análisis de instituciones específicas de investigación científica y tecnológica en África y en América Latina<sup>1</sup>. En este sentido, el capítulo trata de confirmar los hallazgos de los capítulos sectoriales. Pero trata además de extender el argumento

\* Representante regional para América Latina y el Caribe, Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo, CIIID, Montevideo, Uruguay.

1 Los estudios de instituciones en particular, sobre los cuales se basó una buena parte del análisis, fueron: a. The Consortium Graduate School of Social Sciences. The Process of Building an Institution (Bernard, 1991), que se realizó en Jamaica; b. La formación de recursos humanos en la Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo de Colombia (Lora, 1991); c. El Centro Rosarino de Estudios Perinatales de Argentina (Rigoli, 1991); d. La maestría centroamericana en sociología de la Universidad de Costa Rica (Campo, 1991) y e. Appui Institutionnel en Matière de Formation et de Recherche (Amoussou, 1991), que analizó tres experiencias en África occidental. Todas estas organizaciones recibieron un apoyo institucional del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo y cuentan con programas de formación de investigadores.

a otras dos grandes instituciones del conocimiento —universidad y empresa privada— que, a diferencia de las entidades examinadas en los capítulos sectoriales, no se dedican exclusivamente a la investigación científico-tecnológica.

## 1. FACTORES DEL ÉXITO INSTITUCIONAL

Los resultados de los estudios de casos permitieron identificar cinco factores cruciales asociados al éxito de las instituciones de investigación.

- El factor humano
- La claridad de metas y capacidad de evolución (la perspectiva de la oferta)
- Las presiones externas (perspectiva de la demanda)
- La cultura del conocimiento
- Las estrategias de gestión

Tres de tales factores coinciden parcialmente con los identificados en la literatura sobre las organizaciones complejas, mencionados por Israel (1987). La claridad de metas tiene, en efecto, una gran analogía con la especificidad; las presiones externas, con el concepto de competencia y la categoría de estrategias de gestión parece casi unívoca. Los otros dos factores, la competencia humana y la motivación y la cultura del conocimiento, parecen más típicos de los ambientes donde predomina la actividad, hasta cierto punto incierta y abierta, de la creación intelectual.

### 1.1. Factor humano

Tanto el sentido común como la experiencia de los gestores de centros de investigación y la evidencia empírica coinciden en señalar *el factor humano* como el más importante en la producción científica. Así lo atestigua la historia de la ciencia.

La esencia del trabajo de los centros de investigación es el desarrollo del pensamiento, por eso, *la calidad y el profesionalismo* de sus miembros son requisitos indispensables. La capacidad de la organización para

retener recursos humanos calificados está asociada con el logro de resultados significativos y con una mayor eficiencia en el uso de los re-

cursos (...) En general, tecnologías de calidad requieren recursos humanos calificados (Ardila, *supra*).

La preparación y experiencia de los investigadores, sin embargo, es un requisito necesario pero no suficiente para la sustentabilidad de una empresa científica; ésta es inseparable de una *motivación y tenacidad individual y de grupo*. De allí que el "principal reto de una organización de investigación es mantener la motivación de sus investigadores" (Urrutia, *supra*).

La motivación conduce a un compromiso personal.

Una remuneración congrua es condición necesaria, pero la productividad parece estar más motivada por los compromisos éticos o ideológicos, el compromiso institucional y el propio desarrollo profesional.

La falta de motivación de los investigadores fue identificada como uno de los principales limitantes para el desarrollo de instituciones de investigación en economía rural, salud y gerencia social en Senegal, Costa de Marfil y Benin (Amoussou, 1991).

La competencia de los investigadores y su motivación se complementa con un *liderazgo académico o científico* reconocido por los miembros de la organización. El liderazgo tiene un efecto directo y significativo en cualquier actividad de desarrollo institucional, pero cobra un especial significado en ambientes caracterizados por una permanente revisión de conceptos, énfasis en la racionalidad y consideración relativa de la autoridad formal.

Sin embargo, los requerimientos de la organización en términos de liderazgo pueden variar a medida que ésta evoluciona, como lo sugiere la siguiente inferencia:

Parece razonable suponer que, a lo largo de un proceso de desarrollo institucional, las características de un líder apropiado evolucionan: desde un énfasis inicial en el carisma profesional con alguna capacidad gerencial —pasando por una especie de balance a medida que un espectro más amplio del *staff* y la comunidad llegan a aceptar la idea de la innovación— hasta un acento definitivo en la capacidad gerencial, con una experiencia profesional útil para mantener un marco de trabajo general coherente, pero no necesariamente para estimular interés y compromiso (del estudio de caso sobre el Consorcio de Posgrado de la Universidad de West Indies).

Además de las características individuales de sus miembros y líderes, los centros de investigación más eficientes se caracterizan por la

existencia de una *masa crítica* de investigadores con un sentido de *colegialidad*.

Así como el éxito de las instituciones del conocimiento depende fundamentalmente de la competencia de sus recursos humanos, el logro profesional y científico de los investigadores y la aplicación de los resultados de sus investigaciones se encuentran estrechamente vinculados a la capacidad total de la institución en la cual trabajan. En un reciente estudio sobre un grupo de investigadores de algunos países de Asia, África y América Latina, preparado con apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo durante los últimos quince años, se encontró que la capacidad institucional es una de las variables que con mayor consistencia explica el éxito individual, particularmente en combinación con las instituciones en donde realizaron estudios de posgrado y con las posibilidades del mercado de trabajo local para especialistas y científicos<sup>2</sup>. Se podría concluir que, al menos, las siguientes variables forman parte del primer factor incentivador del rendimiento de las instituciones del conocimiento.

- Capacidades individuales
- Masa crítica y colegialidad
- Liderazgo académico
- Motivación y compromiso personal

2 El estudio buscaba identificar las variables asociadas al éxito profesional y científico de los investigadores y al impacto de su trabajo en el desarrollo de sus respectivas sociedades. El modelo de análisis se basó en la determinación de una serie de variables independientes relacionadas con: a. Las características personales de los investigadores (edad, género, educación previa y experiencia de trabajo antes de recibir la beca); b. El medio ambiente general (país donde trabajan y su percepción del mercado de trabajo); c. El contexto institucional de trabajo (tipo de institución, tipo de trabajo, posición en la institución y capacidad de la institución) y d. Las características de la capacidad recibida durante su posgrado (país de la especialización, disciplina, nivel, duración y participación en investigación durante el entrenamiento). Los hallazgos del estudio sugieren que la capacidad institucional para la investigación y el desarrollo es la variable que con mayor consistencia explica el éxito personal de los investigadores. A ésta se añaden el mercado de trabajo, el lugar donde se realizó el entrenamiento y el nivel educativo previo. Lo anterior significa que si se pretende fortalecer la capacidad científica de un país con miras a que ésta sirva de apoyo al desarrollo social, económico o humano, es importante considerar que la preparación de los recursos humanos no constituye una estrategia suficiente si no va acompañada de una infraestructura institucional adecuada y de un contexto favorable a la actividad científica.

## 1.2. Claridad de metas y capacidad de evolución.

### Perspectiva de la oferta

Las características de la oferta de las instituciones del conocimiento constituye otro de los factores cruciales para su legitimación y potencial influjo en la sociedad. En cierta manera,

la oferta de investigación crea en parte su propia demanda. Los investigadores de alto nivel promueven frecuentemente demanda para investigación en economía y convencen a diferentes grupos dentro de la sociedad de la importancia de ésta y de la necesidad de financiarla (Urrutia, *supra*).

Esto parece ser un denominador común en otras disciplinas: “La calidad de los investigadores crea, hasta cierto punto, su propia demanda también en la investigación educativa” (Cariola, *supra*).

La primera condición para configurar una oferta científica institucional viable parece ser la *claridad de la misión y de los objetivos*. De hecho,

el análisis de las metas es un componente indispensable para la comprensión del desarrollo institucional. Sirve para proporcionar una idea de la magnitud de la tarea que se está llevando a cabo, su alcance y complejidad, el potencial de incongruencia entre lo buscado y los métodos de aproximación, las posibilidades de conflicto entre las diferentes metas y las percepciones de la misma meta (...) Éstas sirven también de guía a los administradores, a quienes diseñan los estudios y a quienes los financian, para la adecuación de los métodos y mecanismos, puesto que esas son variables que no pueden apreciarse sino en función de sus efectos (del estudio de caso sobre el Consorcio de Posgrado de la Universidad de West Indies).

Por otra parte,

este proceso de prueba de congruencia o de negociación entre fines y medios en la institución se convierte, en sí mismo, en un indicador de la calidad del diseño y ejecución de los planes institucionales (del estudio del caso sobre el Consorcio de Posgrado de la Universidad de West Indies).

La *capacidad de revisar y pensar las metas* y de reflexionar sobre las bases filosóficas propias en función de la evolución del contexto caracteriza a las instituciones más dinámicas en la investigación.

La analogía del desarrollo intelectual, a través de los mecanismos de asimilación y acomodación propuestos por Piaget, puede ser muy

apropiada para describir la evolución de las instituciones del conocimiento en relación con su medio y la estructuración de una conciencia institucional y una estrategia cognoscitiva.

De manera similar a la evolución del pensamiento y el aprendizaje infantil, en las instituciones existen dos procesos que operan simultáneamente: la resistencia al cambio y la necesidad del mismo. El primero conduce a la estabilidad y el otro, al crecimiento. A través de los mecanismos de *asimilación* que incorporan las percepciones de nuevas experiencias a nuestro marco actual de referencia, nos resistimos al cambio. Si estos mecanismos fueran dominantes, nuestra mente tendría categorías estables para manejar la información que recibe.

Los mecanismos de *adaptación* y acomodación nos permiten modificar las estructuras de nuestro marco de referencia; si éstos fueran dominantes, aumentaría de tal manera el número de categorías para manejar los casos que se presentan continuamente, que tendrían grandes dificultades para generalizar. Los estados de desequilibrio y equilibrio entre la estabilidad y el cambio conducen forzosamente a niveles superiores de entendimiento. El acomodo a los cambios ambientales dentro de una conciencia institucional clara permite a las instituciones ir más allá de su actual entendimiento y enriquecer su estrategia cognoscitiva.

La oferta de investigación de una entidad depende, naturalmente, de la cantidad y calidad de sus investigadores, pero es también fundamental la identificación de un *nicho* del mercado, en términos del contenido o del enfoque institucional, y una diferenciación basada en necesidades insatisfechas.

La delimitación de un campo de conocimiento que contribuya a la legitimación de una institución puede estar orientada por dos criterios: debe servir a otros miembros de la comunidad científica como recurso permanente en su práctica y ser lo suficientemente esotérico (no excesivamente conocido y con capacidad de renovación de métodos) como para que sus miembros sean tomados en cuenta (del estudio de caso sobre el Centro Rosarino de Estudios Perinatales de Argentina).

La claridad de la misión y de los sistemas de una institución del conocimiento se traduce en una identificación del contenido específico en torno del cual organiza su trabajo y del enfoque con el que lo aborda. En la medida en que los miembros de una institución comparten una visión y unas categorías básicas, el perfil institucional y su oferta de conocimiento son más claros para sus respectivos usuarios e interlocutores y se favorece el *proceso de aprendizaje* que conduce a la creación de una memoria colectiva.

Sin la presencia de una *investigación teórica in house* no solamente se disminuye la capacidad de una institución para desarrollar un pensamiento y un enfoque propios, sino también la posibilidad de interpretar su medio y responder a las *necesidades sociales de conocimiento*. La permanente evaluación de sí mismo y de su medio en las dos dimensiones —su contexto social y el desarrollo teórico— es lo que permite un equilibrio entre la asimilación y la acomodación, la estabilidad y el cambio. Así mismo, el establecimiento de canales de interacción con el contexto social y la dinámica del conocimiento requieren, a su vez, de un *acceso fácil a la información*.

Entre las variables relacionadas con la *oferta* que tienen en apariencia una incidencia sobre la efectividad institucional estarían:

- Claridad de misión y objetivos
- Nicho específico de conocimiento y enfoque (diferenciación)
- Grado de congruencia institucionalmente compartida
- Articulación de investigación-aprendizaje y necesidades sociales de conocimiento
- Presencia de investigación teórica *in house*
- Capacidad de asimilación y acomodación
- Acceso a la información

### 1.3. Presiones externas. Perspectiva de la demanda

La eficacia de las instituciones del conocimiento está condicionada por otra serie de fuerzas que emergen de fuentes ubicadas más allá de sí mismas. *Sus interlocutores o grupos importantes (significant others)* pertenecen a una gama muy amplia de colectividades tales como sus pares, sus patrocinadores, sus usuarios y sus competidores. Ellos ayudan a conformar el polo de la *demanda*.

La *comunidad científica*, en primer lugar, constituye un punto de referencia permanente para el trabajo de los investigadores. Pero no es el único. Los grupos u *organizaciones que financian* la investigación ejercen un influjo muy notable en la dirección, selección de temas y propósitos de la actividad científica. Es bien conocido, por ejemplo, el papel decisivo que jugaron las fundaciones norteamericanas en la evolución de la ciencia social en América Latina.

*Los gobiernos*, por otra parte, no solamente contribuyen al desarrollo de las instituciones científicas y académicas a través de la política y el patrocinio directo, sino también en calidad de clientes. En economía,

la demanda por investigación está determinada por el desarrollo técnico del sector gobierno, el desarrollo universitario y el grado de democracia de la sociedad (Urrutia, *supra*).

La industria, el comercio, los servicios sociales y la opinión pública, en general, son potenciales usuarios de la producción científica. Es imprescindible para las instituciones de la ciencia la identificación de sus respectivos *nichos* y su posicionamiento dentro de un ambiente complejo de relaciones entre organizaciones cada vez más especializadas y cambiantes.

Los diferentes espacios de relación de cada institución del conocimiento pueden concebirse como una serie de *círculos de Venn* que representan diferentes ambientes, cuyas líneas de separación son mutables en cuanto a su grado de superposición. El proceso de desarrollo institucional consistiría en determinar, reconocer, analizar y manejar las diferentes y cambiantes relaciones ambientales. Sin tener en cuenta cómo las agendas y capacidades de otros agentes se relacionan con las propias, una institución no puede ser efectiva para asegurar los recursos y cooperación necesarios o su estatus como una entidad legítima dentro de la comunidad (Bernard, 1991).

Esta *evaluación permanente del contexto* es importante no sólo para los centros de investigación social o las entidades de formación, sino aún para las instituciones de investigación básica, las cuales

deben desarrollar estrategias de investigación propias, basadas en el análisis continuo de las tendencias científicas, tecnológicas e industriales. Ya no pueden funcionar aisladamente, sin monitorear los desarrollos de esos otros sectores. Deberían explorar y, de ser posible, anticipar el mercado intelectual, en búsqueda de nichos de investigación y desarrollo en los que puedan participar, estableciendo su posición de fuerza (Vessuri, *supra*).

La existencia de mecanismos de interacción permanente con el contexto en el cual se desenvuelve la institución, garantiza su legitimación y sostenibilidad, pero la presencia de una *competencia* puede ayudar mucho a mejorar la calidad de la investigación. La excesiva concentración de los recursos humanos de una región en un solo centro, aumenta el riesgo de rigidez y conservatismo y disminuye las posibilidades de innovación y de relevancia de su producción.

Una participación activa en la *comunidad científica* local e internacional permite a las instituciones una mejor inserción en el conjunto, el desarrollo de valores y estándares de calidad científica y una positiva relación de competencia. En ocasiones, como en la investigación agrícola, hubo una especie de división de trabajo,

si bien los centros internacionales trabajan prioritariamente en tecnología de carácter básico, los institutos nacionales lo hacen en tecnología aplicada de bienes públicos y la empresa privada, en tecnologías cuyos beneficios pueden ser apropiables directamente. Existe una relación de complementariedad entre las tres (Ardila, *supra*).

A falta de una comunidad científica formalmente organizada, se habla de los *colegios invisibles* o redes informales de investigadores. Su papel, sin embargo, en la evaluación de la actividad científica no es muy claro.

Aún más, "hay una exigencia para que las instituciones científicas desarrollen vínculos estrechos con el sector productivo como una función clave del nivel institucional" (Vessuri, *supra*). Esto implica identificar a los *consumidores* de los resultados de la investigación y comprender *la forma como tales consumidores tienen acceso al conocimiento*. En efecto, la lógica y el ritmo del desarrollo del conocimiento científico son con frecuencia ajenos a quienes necesitan utilizarlo.

La *competencia* de varios centros de investigación obliga a una diferenciación de la producción científica en cuanto a estímulos para el mejoramiento de su calidad, para la formación de comunidades científicas especializadas y la ampliación del mercado de trabajo para los investigadores. La presencia de instituciones competidoras permite a quienes financian la investigación una gama de alternativas y motiva a las instituciones de investigación a mejorar *su capacidad de negociación*.

Tal capacidad de negociación es fundamental en la relación institución-recipiente. La institución que recibe donaciones y contratos puede sufrir alteraciones inconvenientes si no posee una capacidad de negociación que promueva una evolución mutuamente enriquecedora con los organismos financiadores y con su apoyo local gubernamental o privado.

En las ciencias sociales, particularmente, la posibilidad de apoyo de diferentes sectores de la sociedad se incrementa en un ambiente de apertura democrática.

Un primer listado de variables de las presiones externas puede estar constituido por la

- Identificación de interlocutores (*significant others*)
- Mecanismos de permanente interacción con el ambiente externo

- Presencia de una competencia
- Participación en la comunidad científica
- Capacidad de negociación con los donantes
- Sostenibilidad local (políticas gubernamentales o privadas)
- Identificación de los consumidores y comprensión de cómo adquieren el conocimiento
- Ambiente democrático (en ciencias sociales)

#### 1.4. Cultura del conocimiento

El atributo que define una institución no es su realidad física, sino la percepción que tienen sus miembros de las categorías que comparten, su aceptación de ser de alguna manera lo mismo a lo largo de un conjunto de dimensiones que quizás sólo pueden definir parcialmente (Douglas, 1986). Una de las características distintivas de las instituciones del conocimiento es la existencia de un clima de aprendizaje y el predominio de los *valores de la intelectualidad*.

Cuando las *normas, actitudes, valores y expectativas* se articulan explícita y plenamente, es más fácil para la institución orientar el curso de su evolución y aprender colectivamente. Este aprendizaje permite no solamente evaluar los logros de las metas propuestas, sino, aún, la adecuación de las mismas y los supuestos que definen el comportamiento de sus miembros.

A pesar del énfasis que una institución pueda tener hacia la aplicabilidad de su trabajo científico, uno de los estímulos más interesantes para sus miembros es la posibilidad de una vida académica e intelectualmente activa; así lo expresaba el director de un centro de investigación de reconocido éxito en la región: "No ofrecemos un buen salario, pero sí una aventura intelectual" (del estudio de caso sobre Fedesarrollo).

Aunque los investigadores continúen el trabajo intelectual, se anota en el mismo estudio,

al cabo de unos años encuentran que han dejado de aplicar sus conocimientos avanzados y le han perdido el curso a los desarrollos teóricos de su disciplina. El origen de esta situación se encuentra en el carácter totalmente aplicado de la mayoría de los proyectos de investigación, la presión del tiempo, la escasa vinculación académica internacional de la mayoría de los investigadores, la poca actividad docente y la falta de un ambiente académico nacional.

El *ambiente de aprendizaje* se manifiesta también a través de los *programas de entrenamiento* formales e informales de investigadores jóvenes presentes en un buen grupo de centros y de los mecanismos de publicación y difusión de los estudios e innovaciones. La socialización de las nuevas generaciones se realiza en el contexto del trabajo. La comunidad de intereses, valores y expectativas

produce, a su vez, un *sentido de pertenencia* a la institución que es percibido como un espacio muy gratificante (...) y una especie de hogar que se está dispuesto a apoyar más allá de las obligaciones contractuales (del estudio de caso sobre el Centro Rosarino de Estudios Perinatales de Argentina).

De manera similar, los miembros de los grupos de investigación tienden a desarrollar un *sentimiento de propiedad* sobre los frutos de su esfuerzo, que con frecuencia implica *recompensas a muy largo plazo*. Los *incentivos simbólicos* constituyen, además, un aspecto muy importante de la carrera profesional del investigador y de la percepción del éxito institucional.

Si las instituciones proporcionan a sus miembros el espacio y los medios para un trabajo más allá de la propia organización, a través de su participación en eventos científicos, seminarios, intercambios, publicaciones y relación directa con las agencias internacionales o nacionales de promoción de la ciencia, se hace más fácil el mantenimiento de una cultura del conocimiento y un clima de aprendizaje que es, a su vez, muy útil para la formación de nuevos investigadores. A través de este proceso de socialización en el trabajo se aceptan los valores de la creatividad, la inestabilidad y las recompensas diferidas.

Aspectos sobresalientes de la cultura del conocimiento en una organización son

- Clima de aprendizaje
- Valores de intelectualidad
- Sentido de pertenencia
- Sentido de propiedad del trabajo
- Aceptación de recompensas a largo plazo

### 1.5. Estrategias de gestión

Israel (1987) postuló que, además de la especificidad y la competencia, existe una fuente adicional de incentivos para el rendimiento de una

institución: *la gerencia*, concepto que incluye la estructura organizacional y el manejo en sí (políticas de personal, técnicas y estilos gerenciales, entrenamiento, etc.). En actividades de bajo grado de *especificidad y competencia*, la gerencia se constituye en una fuente primaria de estímulo.

Es probable que exista una diferencia notable entre las instituciones del conocimiento de acuerdo con la naturaleza de la investigación que llevan a cabo. Las ciencias sociales son menos específicas que la tecnología industrial o la agricultura. Pero en todas ellas las estrategias de gerencia parecen jugar un papel determinante en la creación de un ambiente apropiado para el éxito.

La excesiva *burocratización* puede convertirse en un obstáculo para el cambio y la innovación inherentes a la actividad de descubrimiento y de experimentación. Según la experiencia de un director, se requiere

la presencia de una adecuada combinación de autonomía en la prosecución de los propios intereses académicos y de práctica de trabajo en equipos interdisciplinarios (Cariola, *supra*).

Tal dosis de autonomía reclama una flexibilidad y adaptabilidad del estilo gerencial.

La *descentralización* en la toma de decisiones conlleva una responsabilidad del investigador dentro y fuera de la organización, como lo expresa la siguiente opinión de un director:

Parece deseable que las responsabilidades académicas internas y externas a la institución se asignen en forma descentralizada. Desde el punto de vista interno, ello implica descentralización en el manejo de los proyectos y su orientación. Desde el punto de vista externo, implica que cada investigador sea responsable y autónomo de la difusión, publicación y discusión de sus investigaciones y opiniones (del estudio de caso sobre Fedesarrollo).

La responsabilidad sobre el producto y el proceso de la investigación, tanto individual como colectiva, necesariamente obliga al establecimiento de mecanismos de autocorrección y evaluación y un *sistema de incentivos*.

Un sistema de incentivos que incluya una remuneración adecuada es un aspecto que recibe a veces muy poca atención en las universidades y centros gubernamentales de investigación.

Los estímulos económicos también juegan un papel determinante en la investigación. El investigador puede encontrar empleo en el sector productivo o el gobierno, y por lo tanto, los ingresos que deriva de la

investigación no pueden ser demasiado inferiores a los que obtendría en otras ocupaciones (Urrutia, *supra*).

Aunque cierto grado de incertidumbre puede, en algunos casos, motivar el desarrollo de nuevas ideas y propuestas, la *solidez financiera* es una condición para garantizar esfuerzos científicos de largo plazo y un impacto en otros sectores de la sociedad.

Para los centros privados cuya financiación depende fundamentalmente de proyectos específicos de investigación, el diseño y ejecución de estrategias financieras a largo plazo es imprescindible. Así lo demuestra la experiencia de los centros de mayor estabilidad en la región.

Paralelamente a la presencia de la investigación teórica que ayuda a la institución a clarificar la oferta de investigación, los sistemas de evaluación y autocorrección administrativa permiten adaptar el estilo gerencial a los cambios internos y externos que se producen constantemente.

Dentro de las estrategias de gerencia que se deben tener en cuenta estarían

- Flexibilidad y adaptabilidad del estilo gerencial
- Estímulos económicos
- Minimización del aparato burocrático
- Mecanismos de autocorrección
- Estrategias financieras de largo plazo
- Descentralización de la toma de decisiones

## 2. DILEMAS RELACIONADOS CON LOS FACTORES DE ÉXITO INSTITUCIONAL

Las instituciones del conocimiento confrontan una serie de dilemas dentro de cada grupo de factores que se encuentran relacionados con sus logros. La resolución de tales dilemas es una tarea permanente y, quizás, la central del proceso de *construcción y desarrollo institucional*.

Algunas tensiones entre tendencias divergentes aparecen con mayor claridad en una u otra de las diferentes etapas de desarrollo de una institución o son más o menos críticas de acuerdo con la naturaleza de la respectiva organización, su entorno o adscripción a otra institución de la cual dependa.

En la etapa inicial de creación de un centro de investigación privado, por ejemplo, el compromiso personal juega un papel más decisivo

que la división del trabajo; ésta última se torna clave en fases posteriores de consolidación.

Dentro de los diferentes tipos de instituciones, además, las tensiones y dilemas se manifiestan en forma diferente. La investigación en el área de salud constituye otro ejemplo útil: ésta suele realizarse en instituciones estatales de investigación, universidades públicas, universidades privadas, institutos privados o fundaciones e instituciones de prestación de servicios. Los centros gubernamentales tienden a gozar de estabilidad, pero encuentran dificultades para la introducción de innovaciones o para mantener una autonomía científica. Los centros de prestación de servicios disponen de la posibilidad de aplicación inmediata de la investigación, pero "no tienen la cultura de la investigación, el reconocimiento de la labor científica y sistemas de incentivos y motivación a nuevos investigadores" (Carrasquilla, *supra*).

El primer factor de éxito mencionado anteriormente, *competencia humana y motivación*, requiere de un manejo balanceado entre las tendencias hacia la estabilidad, el compromiso y la cooperación y las tendencias hacia la innovación, la influencia externa, la competencia y la normatización. Las tensiones entre la conservación y el cambio se manifiestan en varias dimensiones: la personal (la carrera profesional por una parte y el compromiso intelectual, por la otra), la laboral (estabilidad de los investigadores y necesidades de innovación y cambio), la científica (la cooperación y el compromiso con los grupos de trabajo, la competencia interna y la división del trabajo) y la docente (la dedicación individual a la investigación y a actividades complementarias, tales como la docencia a los investigadores en formación). Dentro de esta discusión se pueden mencionar los siguientes dilemas:

- Estabilidad laboral *vs.* innovación
- Crecimiento personal *vs.* compromiso institucional
- Compromiso personal *vs.* división del trabajo
- Estabilidad laboral *vs.* mantenimiento del flujo social
- Cooperación *vs.* competencia interna
- Tamaño relativo del grupo de investigadores *senior vs.* los asistentes o investigadores *junior*.

La *especificidad de la oferta de investigación* está basada en una claridad de las metas que se persiguen. Pero, sin una adecuada capacidad de negociación de las metas y de adaptación a condiciones nuevas, la institución corre el riesgo de la obsolescencia. Las metas, además, son el reflejo de

ideales que tienen que confrontarse continuamente con la realidad. Una conciencia clara de las ideas que subyacen bajo una empresa de investigación es quizás tan importante como la capacidad de reformulación. Esto es válido para los temas prioritarios, los métodos de investigación, los enfoques y la forma de utilización de los resultados de los estudios. Los dilemas que desde la perspectiva de la oferta aparecen frecuentemente son:

- Estabilidad *vs.* cambio
- Perspectivas convergentes *vs.* divergentes en los temas y métodos de investigación
- Énfasis en el contenido *vs.* énfasis en los abordajes y métodos
- Prioridades de investigación *vs.* prioridades de enseñanza
- Investigación práctica *vs.* investigación teórica
- Estabilidad *vs.* estancamiento académico
- Utopía *vs.* realismo

En la definición de sus contrapartes o interlocutores, una institución de investigación puede dar preferencia a la comunidad internacional o a los usuarios locales, responder a los intereses de las agencias financiadoras o a una agenda previamente establecida, atender al mercado o a la dinámica de su desarrollo científico. Obviamente, las anteriores alternativas no son mutuamente excluyentes, pero representan *presiones en competencia*, como lo ejemplifican los siguientes dilemas:

- Contrapartes relevantes (*significant others*) locales *vs.* internacionales
- Autonomía *vs.* influencia en contextos más amplios
- Independencia del gobierno *vs.* cercanía a las políticas
- Autonomía *vs.* dependencia de los donantes
- Intereses individuales de investigación *vs.* mercado de investigación

Mantener una *cultura del conocimiento* implica aceptar institucionalmente algunas de las características del proceso científico, tales como cierto grado de incertidumbre, la existencia de determinados estándares de rigor y la aceptación de la crítica, valores de dedicación, discusión libre, prestigio y capacidad de revisión constante. Dilemas típicos asociados con la cultura del conocimiento son:

- Motivación individual *vs.* burocracia impersonal
- Normas organizacionales *vs.* emergencia de nuevas prioridades

- Prestigio personal *vs.* trabajo de equipo
- Utopía institucional *vs.* realidad
- Enfoques competitivos *vs.* identidad institucional

Además de los dilemas que todas las organizaciones enfrentan en materia de *estrategias de gerencia*, las entidades dedicadas al conocimiento tienen que suplir la falta de incentivos provenientes de la carencia de especificidad de sus productos, el largo plazo de sus resultados, la incertidumbre y la especialización de sus miembros, todo lo cual aúna a los anteriores otros dilemas:

- Incentivos simbólicos *vs.* monetarios
- Tamaño y poder de la administración *vs.* la academia o los investigadores
- Continuidad *vs.* ajuste a circunstancias nuevas
- Planeamiento sistemático *vs.* planeamiento inductivo
- Seguridad *vs.* riesgo

### 3. CONCIENCIA INSTITUCIONAL DEL ÉXITO

El concepto de éxito no es unívoco para las personas ni para las instituciones y es, en consecuencia, difícil de apreciar y evaluar de una manera sistemática. Para algunos, el éxito estaría ligado al logro de objetivos, mientras que para otros,

una institución exitosa se caracteriza por haber logrado un cierto grado de desarrollo (fortalecimiento) que le permite autosostenerse. El fortalecimiento institucional es, sin embargo, un concepto complejo de definir (...) se refiere a actualizar o construir facilidades de infraestructura para la investigación, definir objetivos de investigación, preparar proyectos (...) y poseer una capacidad de interrelacionarse con otras instituciones (Carrasquilla, *supra*).

En general, los miembros de las instituciones del conocimiento tienden a definir el *éxito institucional* dentro de tres grandes categorías: *científica, organizacional y social*.

El *éxito científico* estaría dado por la producción de conocimiento: el desarrollo de teorías, instrumentos analíticos, tecnologías y comprensiones globales. Esta producción se materializa por medio de publicaciones, presentaciones, demostraciones y, algunas veces, por transformaciones o desarrollo de objetos.

El *éxito organizacional* se evidenciaría por un fortalecimiento y evolución de la institución y por un aprendizaje organizacional que permita el compromiso colectivo.

El *éxito social* estaría constituido por varios tipos de logros, tales como la formación de una opinión pública, la preparación de "cuadros" o constitución de una masa crítica de investigadores o usuarios de la investigación, la aceptación de recomendaciones de política, el uso de las tecnologías y los nuevos productos y la modificación de los servicios o prácticas sociales.

Existe también una tensión entre los tres tipos de éxito. No siempre el éxito científico se encuentra acompañado por el éxito organizacional o social. Éste es otro tema de gran trascendencia en la evaluación de las estrategias de construcción y desarrollo institucional.

#### 4. UNIVERSIDAD Y EMPRESA COMO INSTITUCIONES DEL CONOCIMIENTO

##### 4.1. Las universidades y su nuevo contexto

La evolución de la economía mundial y el papel de liderazgo que la ciencia, la tecnología y los sistemas de información juegan en ese proceso, proporcionan al tema de las relaciones entre las instituciones educativas, las productivas y las gubernamentales un lugar de privilegio sobre el supuesto de que el conocimiento es en nuestros días el instrumento más importante para el progreso y la equidad social.

La universidad y la empresa, símbolos del saber especulativo y práctico, se encuentran sumergidas en la turbulencia de los cambios con los que se inicia el siglo XXI; las dos instituciones necesitan reexaminar su propia identidad en función de los nexos que inevitablemente las unirán en el futuro.

El papel de la universidad en relación con el ámbito de la producción se concibió durante mucho tiempo, al menos implícitamente, desde un punto de vista más bien simplista: se suponía que la formación profesional universitaria correspondía naturalmente a las necesidades del mundo del trabajo y del desarrollo. Cuando se detectaban muchos profesionales sin empleo, se culpaba al sistema educativo. La experiencia ha demostrado que las dos dinámicas, la educativa y la del mercado, están muy lejos de ser paralelas; su interacción es extremadamente variada

(Vivas, 1991) y se realiza en contextos cambiantes y complejos. Además, los propósitos de la universidad y de la empresa son diferentes.

La universidad prepara profesionales para las empresas (es una de sus tareas tradicionales), pero no hace exclusivamente eso. Necesita recibir información de lo que sucede en otras esferas de la vida social para nutrir su flujo de conocimiento y mejorar su capacidad de atender a necesidades externas, pero al mismo tiempo, para responder a otras fuerzas de creación del conocimiento que van más allá de la solución de problemas específicos e inmediatos.

Para la universidad, sus relaciones con el sector empresarial están condicionadas por su propia conciencia del *balance* que debería existir entre las finalidades del *conocimiento* y del *poder*, entre la investigación básica y la tecnológica, la educación general y la especializada, el servicio y el beneficio y la enseñanza y la investigación. Este balance, en definitiva, determina la estructura de los currículos, la naturaleza de su producción científica y cultural y la asignación de recursos.

A pesar de que en todas las declaraciones formales se suele asignar a la universidad una triple misión, docente, investigativa y de servicio, es bien sabido que la gran mayoría de las universidades, particularmente las del mundo en desarrollo, tienden a privilegiar la enseñanza. La opción por la investigación conlleva, a su vez, otras decisiones sobre su naturaleza, sus funciones y sobre la misma estructura organizacional: dónde se lleva a cabo, quién la conduce y con qué propósitos. El surgimiento de la superestructura de los posgrados es un intento, a veces fallido, de adaptación a los requerimientos de la investigación.

Dentro de la finalidad del conocimiento, la universidad puede hacer énfasis en diferentes objetivos: su conservación y transmisión, su creación y desarrollo o su aplicación práctica. Cuando se acentúa la *apropiación del saber* como objetivo primario, el currículo tiende a organizarse en torno de las estructuras lógicas de las disciplinas y la investigación es más bien documental y descriptiva mientras que, cuando se destaca el papel de *creación del saber*, los procesos de investigación fundamental se convierten en parte de las actividades de enseñanza y el tiempo de los profesores se distribuye entre las demandas docentes y las científicas. La perspectiva dominante puede estar constituida, también, por la *aplicación del saber*; el proceso tecnológico se convierte entonces en un foco de irradiación para la actividad interna y externa de la universidad.

En forma análoga se podría decir que la actitud de una institución de educación superior hacia la esfera del poder condiciona la práctica de las llamadas *actividades de extensión o de servicio*. De las tres misiones de la uni-

versidad, ésta ha sido quizás la menos atendida. Sin embargo, las tendencias que empiezan a esbozarse favorecen definitivamente una apertura, dentro de las instituciones de la educación superior, a una relación más estrecha con otros centros de conocimiento y con otros sectores de la sociedad, lo cual implica una revisión profunda de su estructura organizativa. El Cuadro 1 ejemplifica perspectivas alternativas para la universidad en su relación con las dimensiones del *saber* y el *poder*.

La teoría de las organizaciones complejas nunca proporcionó una explicación coherente de la vida universitaria; al contrario, muchos teóricos se refirieron a la universidad como un “ambiente organizacional anárquico” en el cual no prevalecía la especificidad de objetivos ni de incentivos. El renovado énfasis que las universidades están otorgando a la investigación y al conocimiento práctico, así como las alianzas que entre éstas y las otras instituciones sociales están emergiendo, permitirá a la academia una inserción más eficiente en la sociedad y el desarrollo de una capacidad gerencial para abordar actividades no tradicionales.

#### 4.2. De la universidad a la empresa

La universidad ha comenzado, tímidamente la mayoría de las veces, a tender puentes de relación con la empresa productiva. Entre las estrategias más comunes se pueden señalar:

- Un cambio de orientación de la investigación de las facultades y escuelas más directamente relacionadas con la industria hacia una “investigación innovadora” vinculada a la empresa productiva o los servicios industriales.
- Una búsqueda sistemática de oportunidades de utilización de los resultados de la investigación realizada en la universidad. Esto incluye la creación, dentro de la universidad, de unidades dedicadas a ello.
- La oferta de programas de capacitación para empresarios o especialistas.
- La acreditación académica de actividades realizadas en la empresa.
- La consultoría universitaria sobre temas de interés de las empresas.
- La asimilación, en el currículo universitario, de contenidos y procesos surgidos de la innovación en la empresa.

- Conferencias y seminarios especializados para el personal de las empresas.
- Pasantías de estudiantes en las empresas para realizar tesis de grado.
- Visitas del personal académico a las industrias.
- Utilización de los laboratorios de las empresas para fines docentes y científicos.
- Apertura y capacidad en la administración universitaria para la realización de contratos de investigación con la empresa.

Emprender este camino conlleva algunos riesgos para el establecimiento universitario, tales como el favorecer algunas áreas en detrimento de otras, el énfasis exagerado en la investigación tecnológica, la dedicación de algunos profesores a actividades de carácter empresarial y el aumento de oportunidades para situaciones de conflicto de intereses.

### 4.3. La empresa y el conocimiento

La organización empresarial tiende a ser más específica en sus objetivos y métodos que los centros de investigación y las universidades y se halla motivada por la competencia y los incentivos monetarios. Sus sistemas de evaluación hacen énfasis en la eficiencia y el buen juicio de los supervisores y su estructura ha sido rígida y predecible.

La empresa posmoderna, sin embargo, es cada día más consciente de los beneficios potenciales que le brindan un acercamiento mayor a la investigación y a la información. A medida que las líneas divisorias entre los trabajos de acción y de conocimiento se hacen más difusas, los requerimientos de educación varían, así como los factores asociados a la productividad y competitividad. La capacitación, de ser una concesión a los trabajadores, se está convirtiendo en una necesidad de la empresa. Según los resultados de una encuesta realizada en tres países centroamericanos (Costa Rica, Honduras y Panamá), más de la mitad de las empresas industriales ha comenzado a desarrollar algún tipo de actividades de capacitación con los propósitos de buscar alternativas para la expansión, diversificar la producción, mejorar la calidad y establecer tecnologías avanzadas (Fundación Interamericana de Costa Rica, 1991).

La investigación, además, no constituye un lujo para la empresa, sino parte de sus actividades fundamentales. Lo anterior implica radicales adaptaciones institucionales que permitan consolidar un ambien-

te apropiado a las actividades de creación, asimilación y aplicación del conocimiento y promover un mercado para los resultados de tal esfuerzo. La investigación puede también contratarse con los gremios o asociaciones, centros de investigación o universidades. En cualquier caso, sin embargo, la empresa del futuro próximo tenderá a asimilarse a las instituciones del conocimiento.

#### 4.4. De la empresa a la universidad

Con base en estudios de caso (Blais, 1990 y Potworoski, 1989) se han identificado diversos caminos utilizados por la empresa para buscar la cooperación con las universidades y centros de investigación, tales como:

- Invitar a científicos de la universidad a formar parte de comités de consultoría de las empresas.
- Enviar a empleados y administradores a continuar sus estudios a través de convenios especiales con la universidad.
- Desarrollar contratos con la universidad para apoyar investigaciones por medio de donaciones.
- Patrocinar cátedras sobre temas de interés para la industria.
- Financiar o apoyar trabajos de tesis.
- Facilitar pasantías de estudiantes.
- Ofrecer oportunidades de investigación para los profesores.
- Organizar unidades en la empresa con la misión de establecer nexos con las universidades o los centros de investigación.
- Contribuir con equipos de laboratorio.
- Apoyar programas de parques tecnológicos e incubadoras de nuevas ideas provenientes de las universidades.

De acuerdo con las mismas empresas, los propósitos de su acercamiento a los centros productores de conocimiento son, fundamentalmente, el acceso a la tecnología, el incremento de la capacidad institucional, el desarrollo de procedimientos más adecuados y el mejoramiento de la competencia humana. Muchas empresas, además, se interesan en temas que van más allá de la innovación tecnológica, tales como los problemas económicos y sociales relacionados con la producción y los temas de educación y capacitación de los diferentes niveles y tipos de ocupación dentro de la misma institución.

A pesar de que el influjo de la industria en la educación superior está aumentando, éste no es aún tan grande en términos proporcionales con respecto a otras fuentes de financiación de la universidad ni tan definitivo sobre la vida académica como el ejercido en el pasado por las profesiones antiguas como la teología, la medicina y el derecho (Kerr, 1990). Pero todo parece indicar que tal influjo irá creciendo en amplitud y profundidad.

## ANEXO 1

### 1. RESUMEN DE LOS FACTORES ASOCIADOS AL ÉXITO INSTITUCIONAL

#### **Factor humano**

- Capacidades individuales
- Masa crítica y colegialidad
- Liderazgo académico
- Motivación y compromiso personal

#### **Claridad de metas y capacidad de evolución.**

##### **Perspectiva de la oferta**

- Claridad de misión y objetivos
- Nicho específico de conocimiento y enfoque cognoscitivo (diferenciación)
- Grado de congruencia institucionalmente compartida
- Articulación de investigación-aprendizaje y necesidades sociales de conocimiento
- Presencia de investigación teórica *in house*
- Capacidad de asimilación y acomodación
- Acceso de información

##### **Presiones externas. Perspectiva de la demanda**

- Identificación de interlocutores (*significant others*)
- Mecanismos de permanente interacción con el ambiente externo
- Presencia de una competencia
- Participación en la comunidad científica
- Capacidad de negociación con los donantes
- Sostenibilidad local (políticas gubernamentales o privadas)
- Identificación de los consumidores y comprensión de cómo adquirir el conocimiento
- Ambiente democrático (en ciencias sociales)

### **Cultura del conocimiento**

- Clima de aprendizaje
- Valores de intelectualidad
- Sentido de pertenencia
- Sentido de propiedad del trabajo
- Aceptación de recompensas a largo plazo

### **Estrategias de gestión**

- Flexibilidad y adaptabilidad del estilo gerencial
- Estímulos económicos
- Minimización del aparato burocrático
- Mecanismos de autocorrección
- Estrategias financieras de largo plazo
- Descentralización de la toma de decisiones

## 2. RESUMEN DE LOS DILEMAS RELACIONADOS CON LOS FACTORES DE ÉXITO INSTITUCIONAL

### **Factor humano**

- Estabilidad laboral *vs.* innovación
- Crecimiento personal *vs.* compromiso institucional
- Compromiso personal *vs.* división del trabajo
- Estabilidad laboral *vs.* mantenimiento del influjo social
- Cooperación *vs.* competencia interna
- Tamaño relativo del grupo de investigadores *senior vs.* los asistentes o investigadores *junior*

### **Claridad de metas y capacidad de evolución.**

#### **Perspectiva de la oferta**

- Estabilidad *vs.* cambio
- Perspectivas convergentes *vs.* divergentes en los temas y métodos de investigación
- Énfasis en el contenido *vs.* énfasis en los abordajes y métodos
- Prioridades de investigación *vs.* prioridades de enseñanza
- Investigación práctica *vs.* investigación teórica
- Estabilidad *vs.* estancamiento académico
- Utopía *vs.* realismo

**Presiones externas. Perspectiva de la demanda**

- Contrapartes relevantes (*significant others*) locales *vs.* internacionales
- Autonomía *vs.* influencia en contextos más amplios
- Independencia del gobierno *vs.* cercanía a las políticas
- Autonomía *vs.* dependencia de los donantes
- Intereses individuales de investigación *vs.* mercado de investigación

**Cultura del conocimiento**

- Motivación individual *vs.* burocracia impersonal
- Normas organizacionales *vs.* emergencia de nuevas prioridades
- Prestigio personal *vs.* trabajo de equipo
- Utopía institucional *vs.* realidad
- Enfoques competitivos *vs.* identidad institucional

**Estrategias de gestión**

- Incentivos simbólicos *vs.* monetarios
- Tamaño y poder de la administración *vs.* la academia o los investigadores
- Continuidad *vs.* ajuste a circunstancias nuevas
- Planeamiento sistemático *vs.* planeamiento inductivo
- Seguridad *vs.* riesgo

### 3. RESUMEN DE LOS FACTORES RELACIONADOS CON LA CONCIENCIA INSTITUCIONAL DEL ÉXITO

**Éxito científico. Producción, definición y aplicación del conocimiento**

- Desarrollo de teorías, instrumentos analíticos, tecnologías, comprensiones globales y aplicaciones
- Publicaciones, presentaciones, demostraciones
- Transformaciones y desarrollo de nuevos procesos y objetos

**Éxito organizacional. Desarrollo institucional**

- Supervivencia y crecimiento
- Adaptabilidad y sostenibilidad

**Éxito social. Respuesta a necesidades del entorno**

- Formación de opinión pública
- Preparación de cuadros y masa crítica de investigadores o usuarios
- Aceptación de recomendaciones de políticas
- Uso de tecnologías y nuevos productos
- Modificación de servicios o prácticas sociales

**4. RESUMEN DE LOS FACTORES RELACIONADOS CON LA UNIVERSIDAD Y LA EMPRESA COMO INSTITUCIONES DEL CONOCIMIENTO**

- Las universidades y sus nuevo contexto
- De la universidad a la empresa
- La empresa y el conocimiento
- De la empresa a la universidad

## ANEXO 2

**CUADRO 1**  
**CONOCIMIENTO Y PODER DESDE LA PERSPECTIVA DE LA UNIVERSIDAD**

CONOCIMIENTO			PODER				
Concepción de la actividad de investigación	Apropiación del saber	Creación del saber	Aplicación del saber	Concepción de la actividad de "extensión"	Promoción de sus egresados	Prácticas estudiantiles	Utilización de la investigación en la vida cotidiana
Propósito educativo	Comunicación de información	Desarrollo de destrezas intelectuales de investigación	Desarrollo de destrezas de aplicación y evaluación	Propósito	Aumentar el poder social de la universidad	Servir a la comunidad y entrenamiento	Desarrollo social y humano
Algunas formas del currículo	Estructura del saber	Estructura del conocer y el pensar	El proceso tecnológico	Algunas formas de la operación	Aspiraciones de egresados	Prestación de servicios bajo costo	Desarrollo de tecnologías y conocimiento práctico
Algunos recursos del currículo	Recursos a la "cultura personal"	Recursos a la solución de problemas	Recursos a las necesidades de la comunidad inmediata	Algunos recursos	Recursos al poder de <i>lobbying</i>	Recursos a la comunidad como laboratorio	Recursos al mundo productivo y a la información
							Utilización de la investigación en la vida cotidiana
							Utilización de la investigación en la vida cotidiana



## BIBLIOGRAFÍA

### Introducción.

#### Las instituciones del conocimiento y su contexto

- Aguiar, C., *El potencial de formación de investigadores en América Latina. Primeras reflexiones a partir de la base Ridalc*, Montevideo, 1991.
- Ballesteros, J., *La internacionalización de la economía*, Bogotá, Universidad Javeriana, 1991.
- Blase, M., *Institution Building. A Source Book*, Columbia, University of Missouri Press, 1986.
- Cerlalc, *Directorio y catálogo de editoriales universitarias de América Latina y el Caribe*, Bogotá, 1991.
- Chenery, H. et al., *Industrialization and Growth: a Comparative Study*, Oxford, Oxford University Press, 1986.
- De Closets, F., *Communauté européenne*, No. 102, 1967.
- Filgueira, C., "La información disponible. Problemas y alternativas", en *Ciencia, Educación Superior y Desarrollo en América Latina*, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, 1991.
- Israel, A., *Institutional Development: Incentives to Performance*, Baltimor, John Hopkins University Press, 1987. Publicado por el Banco Mundial.
- Jaramillo, H., *Desarrollo científico y tecnológico en un contexto de economía abierta*, conferencia dictada en el paraninfo de la Universidad de Antioquia, Medellín, 1991.
- Kellaghan, T., "Una política para programas doctorales", en *Doctorados: Reflexiones para la Formulación de Políticas en América Latina*, Bogotá, 1991.
- Sagasti, et al., *Tiempos difíciles: ciencia y tecnología en América Latina durante el decenio de los 80*, Lima, Grade, 1985.

*Primera parte*

**Capítulo 1.**

**Ciencias básicas, problemas y perspectivas**

- Adler, E., *The Power of Ideology. The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*, Berkeley, University of California Press, 1987.
- Albornoz, M., *Ciencia y tecnología en Argentina. Marco conceptual y panorama general*, Buenos Aires, CEA-UBA, 1989.
- Argenti, G., C. Filgueira *et al.*, *Ciencia y tecnología: un diagnóstico de oportunidades*, Montevideo, Ciesu-Ministerio de Educación y Cultura, 1988.
- Botelho, A. J., "La construction du style scientifique brésilien. Institutionalization et croissance de la science et de la technologie au Brésil", en *L'Émergence de Communautés Scientifiques en PED*, Bondy, Orstom, 1990.
- Brunner, J. J., "Educación superior, investigación científica y transformaciones culturales en América Latina", en *Vinculación Universidad-Sector Productivo*, Santiago, BID-Secab-Cinda, 1990.
- Carvajal, R. y L. Lomnitz, "El desarrollo científico en México: ¿Es posible multiplicarlo con los mismos recursos?", en *Ciencia y Desarrollo*, México, Vol. VII, No. 37, 1981.
- , "Postgraduate science fellowships in Mexico and the development of the scientific community", en *Interciencia*, Vol. IX, No. 5, 1984.
- Casas, R., *El Estado y la política de la ciencia en México*, México, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, 1985.
- "Cincuenta años del Instituto de Física de la UNAM", en suplemento especial de *Ciencia y Desarrollo*, México, Vol. XIV, No. 83, 1988.
- Coing, H., *Remarks on the History of Foundations and their Role in the Promotion of Learning*, Vol. XIX, No. 2, Minerva, 1981.
- Coloquio en México, *Informe del coloquio sobre un enfoque regional para el desarrollo de la ciencia básica en América Latina*, reunión de expertos convocados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, México, 1979.
- Comité Nacional Chileno de Relab, "Estado actual y perspectivas de las ciencias biológicas en Chile", en *La Biología como Instrumento de Desarrollo para América Latina*, Santiago, Red Latinoamericana de Ciencias Biológicas, Relab, J. E. Allende, editor, 1990.

- Conicet, *Aportes para una memoria (enero 1984- julio 1988)*, Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, 1988.
- Cueto, M., *Excelencia científica en la periferia. Actividades científicas e investigación biomédica en el Perú, 1890-1950*, Lima, Grade-Concytec, 1989.
- Dagnino, R., *A capacidade brasileira de formação de recursos humanos para o desenvolvimento tecnológico: um estudo de caso na Unicamp, Campinas, DPCT-Unicamp*, 1990.
- Dantes, M. A., "Institutos de pesquisa científica no Brasil", en *História das Ciências no Brasil*, Ferri, M. G. y Motoyama, S., editores, São Paulo, Edusp-EPU-CNP, 1980.
- Foglia, V., "Houssay research laboratory", en *Journal of the History of Medicine*, 1980.
- Freites, Y., "La institucionalización del *ethos* de la ciencia: el caso del IVIC", en *Ciencia Académica en la Venezuela Moderna*, H. Vessuri, editor, Caracas, Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, 1984.
- García Bondía, J., "El caso de la ciencia básica", trabajo presentado en el Seminario Internacional D. de Solla Price sobre Institucionalización de las Disciplinas Científicas en América Latina, San José de Costa Rica, 1987.
- Glick, Thomas, "Establishing scientific disciplines in Latin America: Genetics in Brazil, 1943-1960", trabajo presentado en la conferencia Science, Philanthropy and Latin America: Cross-Cultural Encounters in the 20th Century, North Tarrytown, Rockefeller Archive Center, 1991.
- González, E., *El Programa Nacional de Promoción del Investigador*, boletín de Asovac, Caracas, Asovac, 1991.
- Guerra García, R., *La Investigación Científica y Tecnológica del Perú*, revista de la Universidad Católica, N. S., No 9-10, 1981.
- Herrera, A., *Ciencia y política en América Latina*, México, Siglo XXI, 1971.
- , "Social determinants of science in Latin America: explicit science policy and implicit science policy", en *Science, Technology, and Development: the Political Economy of Technical Advance in Underdeveloped Countries*, Cooper, C., editor, Londres, Frank Cass, 1973.
- Hobday, M., "The impact of microelectronics on developing countries: the case of brazilian telecommunications", en *Development and Change*, Vol. 16, No. 2, 1985.
- Ibarrola, M. de, *La educación superior en México*, Caracas, Cresalc, 1986.
- Krauskopf, M. y R. Pessot, "Ciencia y universidad: ambas requieren mayor atención", en *Archivos de Biología y Medicina Experimental*, Santiago, Vol. XX, 1987.

- Kuhn, T. S., "Mathematical *versus* experimental traditions in the development of physical science", en *The Essential Tension*, Chicago, The University of Chicago Press, 1987.
- Lomnitz, L., *Hierarchy and Peripherality: the Organization of a Mexican Research Institute*, Vol. XVII, No. 4, Minerva, 1979.
- Malo, S., "El SNI. Su situación en 1987", en *Ciencia y Desarrollo*, Vol. XIV, No. 79, 1988.
- Malo, S. y G. Garza, "El SNI. Comparación entre 1984 y 1987", en *Ciencia y Desarrollo*, Vol. XIII, No. 76, 1987.
- Myers, J., "Antecedentes de la conformación del sector científico y tecnológico 1850-1958", en *Examen de la Política Científica y Tecnológica Nacional. Perspectivas a Mediano Plazo*, E. Oteiza, editor, Buenos Aires, Secyt-PNUD, Argent, 87/023, 1989.
- OCDE, *Technical Change and Economic Policy*, París, Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD, 1980.
- Pena, A., "Estado actual y perspectivas de las ciencias biológicas en México", en *La Biología como Instrumento de Desarrollo para América Latina*, J. E. Allende, editor, Santiago, Relab, 1990.
- Pyenson, L., "The incomplete transmission of a european image: physics at greater Buenos Aires and Montreal, 1890- 1920", en *Proceedings of the American Physics Society*, Vol. 122, No. 2, Vol. XX, 1978.
- , *In partibus infidelium: Imperialist Rivalries and Exact Sciences in Early Twentieth-Century Argentina*, Quipu, Vol. I, No. 2, 1984.
- , *Cultural Imperialism and Exact Sciences: German Expansion Overseas 1900-1930*, Nueva York, Peter Lang, 1985.
- Reséndiz Núñez, D., *Transferencia y generación de tecnología en el desarrollo de México a largo plazo*, Comercio Exterior, Vol. 37, No. 12, 1987.
- Ríos, S., L. A. Santaló y M. Balanzat, *Julio Rey Pastor, matemático*, Madrid, Instituto de España, 1979.
- Sábato, J., "Atomic energy in Argentina: a case history", en *World Development*, Vol. I, No. 5, 1973.
- Sábato, J. y N. Botana, *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*, Lima, Instituto de Estudios Peruanos, 1970.
- Sagasti, F. et al., *Conocimiento y desarrollo: ensayos sobre ciencia y tecnología*, Lima, Grade-Mosca Azul, 1988 .
- , *Un decenio de transición. Ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe durante los setenta*, Lima, Grade, 1983.
- Sagasti, F. y C. Cook, *Tiempos difíciles: ciencia y tecnología en América Latina durante el decenio de 1980*, Lima, Grade, 1985.

- Sagasti, F. y C. Guerrero, *El desarrollo científico y tecnológico de América Latina*, Buenos Aires, BID-Intal, 1974.
- Schroeder-Gudehus, B., "Science, technology and foreign policy", en *Science, technology and Society: a Cross Disciplinary Perspective*, I. Spiegel-Rosing y D. De Solla Price, editores, Berkeley, Sage, 1977.
- Schwartzman, S., "The quest for university research: policies and research organization in Latin America", en *The University Research System. The Public Policies of the Home of Scientists*, Wittrock, B. y Elzinga, A., editores, Estocolmo, Almqvist and Wicksell International, 1985.
- , *Coming Full Circle: a Reappraisal of University Research in Latin America*, Vol. XXIV, No. 4, Minerva, 1986.
- , *A Space for Science. The Development of the Scientific Community in Brazil*, Pennsylvania State University Press, 1991.
- SEP-Anuies, *Plan Nacional de Educación Superior. Lineamientos generales para el período 1981-1991*, México, SEP-Anuies, 1991.
- Sheets-Pyenson, S., *Cathedrals of Science. The Development of Colonial Natural History Museums During the Late Nineteenth Century*, Kingston y Montreal, McGill-Queen's University Press, 1986.
- Slemenson, M., *Emigración de científicos argentinos: organización de un éxodo a América Latina. Historia y consecuencias de una crisis político-universitaria*, Buenos Aires, Instituto Torcuato Di Tella, 1970.
- Standke, H. F., "International cooperation in science and technology for development: future options", en *Proceedings of the International Meeting*, Feldafing, Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung-Uncstd, 1989.
- UBA, *Informe de autoevaluación institucional*, documento elaborado para el programa Columbus, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, 1989.
- Unicamp, *Informe de autoevaluación institucional*, documento elaborado para el programa Columbus, Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 1989.
- United Nations Center for Science and Technology for Development, Uncstd, "International cooperation in science and technology for development: future options", en *Proceedings of the Interregional Meeting*, Feldafing, Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung, 1989.
- UNLP, *Informe de autoevaluación institucional*, documento elaborado para el programa Columbus, La Plata, Universidad Nacional de La Plata, 1989.

- Vessuri, H. M. C., "Scientific immigrants in Venezuela", en *White Collar Migrants in Latin America and the Caribbean*, H. Vessuri y A. Marks, editores, Leiden, Royal Institute of Linguistics and Anthropology.
- , editor, *Ciencia académica en la Venezuela moderna*, 1984.
- , *The Search for a Scientific Community in Venezuela : from Isolation to Applied Research*, Vol. XXII, No. 2, Minerva, 1984b.
- , *El proceso de profesionalización de la ciencia venezolana: la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela*, Vol. IV, No. 2, Quipu, 1987.
- , "O inventamos o erramos: the power of science in Latin America", en *World Development*, Vol. XVIII, No. 11, 1990.
- , "La ciencia en Venezuela, 1959-1990", en *La Ciencia en Venezuela: Pasado y Presente*, Convit, J. y Ávila Bello, J. L., editores, Caracas, Lagoven, 1991.
- , "La capacidad de investigación y desarrollo en América Latina", en *Prospectiva Tecnológica en América Latina*, Herrera, A.; Furtado, A.; Vessuri, H.; Gallopín, G. y Dagnino, R., Tokio, UNU-IDRC, 1991 b.

## Capítulo 2.

### Investigación agropecuaria en América Latina

- Ardila, V. J., *Las enfermedades institucionales más habituales*, Mar de Plata, IICA, Argentina, octubre, 1987.
- , *Las funciones básicas de un sistema de investigación agropecuaria: mención al caso de Colombia*, Bogotá, IICA, diciembre, 1989.
- , *Posibilidades de incrementar la cooperación regional e interregional en investigación agropecuaria*, San José, IICA, 1990.
- Bovce, J. y R. E. Evenson, *National and International Agricultural Research and Extension Programs*, Nueva York, Agricultural Development Council, 1975.
- Carter O. y A. Harold, "Hungry world: lessons a land-grant school, perspective", en *American Journal Agricultural Economics*, Vol. 67, No. 5, 1985.
- Eddy, Edward y Danforth, Jr., "Colleges for our land time", en *The Land-Grant Idea in American Education*, Nueva York, Harper and Brothers, 1956.
- Griliches, Z., "Research costs and social returns: hybrid corn and related innovations", en *Journal of Political Economy*, 1958.

- ICA, oficina de planeación, *Series históricas sobre recursos*, 1990.
- IICA, *Reciprocal Cooperation Networks Managed by IICA for the Generation and Transfer of Agricultural Technology*, programa II, San José de Costa Rica, Technology Generation and Transfer, 1990.
- National Research Council, *Office of Scientific and Engineering Personnel. Doctorate Records*, citado en Carter O. Harold, *op. cit.*
- Plucknett, D. *et al.*, *International Agricultural Research. A Database of Networks*, Cgiar, Study Paper 26.
- , *Networking in International Agricultural Research*, Cornell University Press, 1990.
- Pray, Carl E. y Rubén G. Echeverría, *Linkages Between Private Sector Agricultural Research and Technology Transfer in Developing Countries*, International Service for National Agricultural Research, Isnar, marzo, 1989.
- Romano, Luis, *Economic Evaluation of the Colombian Agricultural Research System*, tesis doctoral, Oklahoma State University, julio, 1987.
- , *La productividad agropecuaria agregada en Colombia, 1960-1982*, Bogotá, agosto, 1989.
- Ruttan, W. V., "Designing a global agricultural research system", en *Quarterly Journal of International Agriculture*, Vol. 26, No. 3.
- , "Tres casos de innovación institucional inducida", en *Economía*, Vol. 9, junio, 1982.
- Samper Gnecco, A., *La investigación privada en Colombia*, Cali, Cenicaña, serie informativa, No. 12, 1992.
- Sarles, Margareth, "Usais experiment with the private sector in agricultural research in Latin America and the Caribbean", en *Methods for Diagnosing Research System Constraints and Assesing the Impact of Agricultural Research*, Vol. I, Isnar, julio, 1988.
- Schmitz, A. y D. Seckler, "Mechanical agriculture and social welfare. The tomato harvester", en *American Journal of Agricultural Economics*, 1970.
- Solow, Robert, "Technical change and the aggregate production function", en *Review of Economics and Statistics*, 39:3, agosto, 1957.
- Trigo, E., *Some Policy and Organizational Alternatives*, San José de Costa Rica, IICA, 1988.

### Capítulo 3.

#### Investigación en salud en América Latina

- Agency for International Development, AID, y Usaid, *Sustainability of Development Programs: a Compendium of Donor Experience*, Washington, 1988.
- Allende, J. E., "La red latinoamericana de ciencias biológicas", en *La Biología como Instrumento de Desarrollo para América Latina*, J. E. Allende, editor, 1990.
- Bonilla, E. et al., *El estado del arte de la investigación en salud en las zonas del trópico húmedo de Colombia, Ecuador y Perú*, Bogotá, informe final presentado al CIID, julio, 1990.
- Caldwell, J. C. y P. Caldwell, "Changing health Conditions", en *International Cooperation for Health: Problems, Prospects, and Priorities*, Dover, Marui Auburn House Publishing Company, 1989.
- Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID, *Con nuestras propias manos: investigación para el desarrollo del tercer mundo. Contribución del Canadá mediante el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, 1970-1985*, Ottawa, CIID, 1987.
- Commission on Health Research for Development, *Essential Link to Equity in Development*, Oxford University Press, 1990.
- Duarte, E., "Tendencias y perspectivas de las investigaciones en ciencias sociales en salud en América Latina: una visión general", en *Ciencias Sociales y Salud en la América Latina. Tendencias y Perspectivas*, Everardo Duarte Nunes, editor, OPS-Ciesu, 1986.
- García, J. C., "Historia de las instituciones de investigación en salud en América Latina", en *Educación Médica y Salud*, Vol. 15, No. 1, 1981.
- Gómez, H., *Building Research Institutions in Latin America. Some Basis for a Research Agenda*, 1991.
- González, B. E., "Investigación", en *La Salud en Colombia*, Tomo II.
- Jamison, D. T. y Mosley, W. H., "Disease control priorities in developing countries: health policy responses to epidemiological change", en *American Journal of Public Health*, Vol. 81, No. 1, 1991.
- Jaspe, R., "El Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC", en *Interciencia*, Vol. 7, No. 5, 1982.
- Red Regional de Intercambio de Investigadores para el Desarrollo de América Latina y el Caribe, Ridalc, *Guía Ridalc de centros para la capacitación de investigadores latinoamericanos en la región*, 1989.

- Roberts, M. J., "The logical and philosophical problems of allocating scarce health care resources", en *Health Policy towards the 21st Century*, primer simposio Takemi sobre salud internacional, 1984.
- Rowe, D. S., "The special program for research and training in tropical diseases", en *Critical Reviews in Tropical Medicine*, Nueva York, Plenum Press, 1984.
- Saravia, N., *Informe sobre desarrollo institucional de la fundación Cideim*, 1990.
- Shimao, T., "Institutional capacity for disease research and control: tuberculosis".
- Smith, C. E. G., "Priorities for medicine and health in the tropics", en *Critical Reviews in Tropical Medicine*, Vol. I, 1982.
- UNDP-Banco Mundial-OMS, *Special Program for Research and Training in Tropical Diseases*, TDR, Tropical Diseases Progress in International Research, 1987-1988, Ninth Program Report, 1989.
- , *Special Program for Training and Research in Tropical Diseases*, TDR, Progress in Research 1989-1990, Tenth Program Report, 1991.
- Vuthipongse, P., "Institutional capacity to address health problems".
- Walsh, J. A., *Establishing Health Priorities in the Developing World*, Boston, Adams Publishing Group, 1988.
- Zuleta, H. et al., *Análisis de la situación financiera de las pensiones de invalidez, vejez, jubilación y muerte y sugerencias para un cambio dentro del marco de seguridad social*, 1991.

#### Capítulo 4.

##### Investigación tecnológica industrial en Brasil

- Confederação Nacional de Industria, CNI, *Competividade industrial: una estrategia para el Brasil*, Rio de Janeiro, CNI, mayo, 1988.
- García, J. C. V.; Bellinetti Jr; J. V. y Buarque S. C., *La modernidad del Brasil: escenarios de C&T 1990-2010*, Brasilia, CNPq, 1990.
- Gómez Buendía, H.; *Building Research Institutions in Latin América*, Bogotá, IDRC, 1991.
- Guimarães, E. A.; Araújo Jr.; J. T. y Erber, F., *La política científica y tecnológica*, Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 1985.
- Gusmao, M.R.P., coordinadora, *Comportamiento de los institutos de investigación tecnológica industrial en el Brasil*, São Paulo, IPT, 1987.
- Instituto Nacional de Tecnología, INT, *Plan estratégico 1990/1994*, Rio de Janeiro, 1989.

- Kataoka, H. C., *Condicionantes y mecanismos del proceso de innovación tecnológica en el Brasil, actuación de los institutos de investigación*, San José de los Campos, INPE, disertación de maestría, 1987.
- Kataoka, H. C.; J. A. Medeiros y Goodrich, R. S., "El proceso de desarrollo tecnológico: un enfoque comparativo", en *Revista de Administración*, Vol. 22, No. 1, 1987.
- Marcovitch, J., *Estrategia tecnológica en la empresa brasileña: enzimas de esperanza*, São Paulo, FEA-USP, 1991.
- , "La modernización industrial y tecnológica: estancamiento y prosperidad", en *Revista de Administración*, Vol. 25, No. 1, 1990.
- Mascarenhas, M. G., "¿Cuánto vale la ciencia para el futuro presidente?", en *Revista Brasileña de Tecnología*, Vol. 19, No. 11, 1990.
- Medeiros, J. A., *Developpement technologique au Brésil: les défis et les perspectives*, París, presentado en el seminario del CRBC-Ehess, 1990.
- , *Las nuevas tecnologías y la formación de los polos tecnológicos brasileños*, São Paulo, Instituto de Estudios Avanzados de la USP, colección Documentos, serie Política Científica y Tecnológica, No. 5, 1990.
- Medeiros, J. A. y L. A. Medeiros, *Políticas de innovación tecnológica en el Brasil y sus diferentes componentes*, Buenos Aires, seminario de la Altec, Anales, 1989.
- Mindlin, J. E., *Empresa nacional y dependencia tecnológica*, Rio de Janeiro, conferencia dictada en la ESG, 1983.
- Morel, R. L. M., *Ciencia y estado: la política científica en el Brasil*, São Paulo, T. A. Queiroz, 1979.
- Sagasti, F. R. y C. M. Guerrero, *El desarrollo científico y tecnológico de América Latina*, Buenos Aires, Intal-BID, 1974.
- Salomón, J. J., *Las condiciones de la innovación técnica y los países en desarrollo*, Lisboa, CTS, 1987.
- Souza Neto, J. A., "Objetivos institucionales de los institutos de investigación tecnológica industrial", en *Revista de Administración*, Vol. 21, No. 2, 1986.
- Stoffães, C., "Reestructuración industrial reciente en los países de la OECD", en *Política Industrial y Desarrollo Económico*, Passos, C. F., São Paulo, Planef-OCDE, 1990.
- Suzigan, W., *Situación actual de la industria brasileña e implicaciones para la política industrial*, São Paulo, IEA-USP, texto en versión preliminar, 1990.

**Capítulo 6.****Investigación educacional en América Latina**

- Barra-Zuman, N., *Educational Research and Educational Policy under the Chilean Military Regime: 1974-1984*, Cambridge, Universidad de Harvard, RAE 4.535, 1987.
- Brahm, L., y G. Gutiérrez, "Reduc: Red de documentación en educación al servicio del desarrollo de América Latina", en *Revista de la Unesco de Ciencia de la Información, de Bibliotecología y Archivología*, 1983.
- Briones, G., *Generación, diseminación y utilización del conocimiento en educación*, Santiago de Chile, Flacso, volúmenes serie Educación y Cultura, RAE 5.982 - 5.983 - 5.984, 1990.
- Brunner, J. J., *Algunas consideraciones sobre la investigación educacional en América Latina*, Santiago de Chile, Flacso, RAE 3.042, 1984.
- Calvo, G., *La investigación educativa en Colombia*, Bogotá, CIUP, 1991.
- Cepal, *Transformación productiva con equidad. La tarea prioritaria del desarrollo de América Latina y el Caribe en los años 90*, Santiago de Chile, Cepal, 1990.
- Chiappe, C. y R. Myers, "Fortalecimiento de la capacidad para la investigación educativa: el caso colombiano", Schaeffer, Sheldon y Nkinyangi, John A., en *El ambiente de Investigación Educativa en los Países en Desarrollo*, Ottawa, IDRC, RAE 3.100, 1985.
- CIDE-OISE-PIIE, *Programa cooperativo. Informe final*, Santiago de Chile, CIDE, 1988.
- CIDE-Reduc, *Directorio de docentes e investigadores en educación*, Santiago de Chile, 1991.
- Favero, O. y da Costa Cruz, *Análise de política de pos-graduação*, Fundación Getulio Vargas y Asociación e Investigación en Educación, 1990.
- Gajardo, M., *Apreciaciones críticas sobre la concientización y la educación popular en América Latina*, Santiago de Chile, Flacso, RAE 5.463, 1989.
- , *Educational Research Trends in Latin America: Highlights and Trends*, Santiago de Chile, Flacso. RAE 3.879, 1986.
- García Guadilla, C., *Producción y transferencia de paradigmas teóricos en la investigación socio-educativa*, Caracas, Fondo Editorial Tropykos, RAE 5.060, 1987.
- García-Huidobro, J., *Investigación educacional en América Latina: algunas reflexiones sobre su desarrollo y sus marcos conceptuales*, Santiago de Chile, CIDE, RAE 4.686, 1988.

- García-Huidobro, J. y J. Ochoa, *Tendencias de investigación en educación en América Latina*, Santiago de Chile, CIDE, RAE 5.281, 1978.
- García-Huidobro, Juan E.; L. Zuñiga y F. Téllez, *Los discursos latinoamericanos relativos a la pobreza*, Santiago de Chile, CIDE, RAE 5.687, 1989.
- Gatti, B., "Retrospectiva da pesquisa, educacional no Brasil", en *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 1987.
- Myers, R. G., *Uniendo los mundos de la investigación educativa*, Ottawa, IDRC, RAE 1.934, 1981.
- Programa de las 900 escuelas, *Programa de mejoramiento de la calidad en escuelas básicas de sectores pobres*, Santiago de Chile, Ministerio de Educación, 1991.
- Puryear, J. M., *Building Democracy: Fereign Donors*, Nueva York, Columbia University, New York University Consortium, 1991.
- Quintero, J. L. et al., "Análisis de la capacidad para la investigación educativa en México: pautas para su desarrollo", en *El Ambiente de Investigación Educativa en los Países en Desarrollo*, Ottawa, Schaeffer, Sheldon y Nkinyangi, John A., IDRC, RAE 3.180, 1985.
- "Recomendaciones de Promedlac IV", en *Boletín Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe*, No. 24, 1991.
- Schiefelbein, E., *In Search of the School of the XXI Century*, Santiago de Chile, Unesco-Unicef, 1991.
- , "La investigación educacional en América Latina", en *Perspectivas*, RAE 5.714, 1990.
- , *Redes de investigación educativa en América Latina*, Ottawa, Ontario, IDRC, 1982.
- , "The role of educational research in the conception and implementation of educational policies: the Latin American experience", en *Educational Planning in the Context of Current Development Problems* RAE 3.846, París, IIEP, Vol. III, 1985.
- Schiefelbein, E. y Cariola, *Investigación y políticas educativas. Síntesis de reunión de expertos*, Santiago de Chile, CIDE, RAE 5.710, 1988.
- Shiefelbein, E. y J. E. García-Huidobro, editores, *Seminario '80: Investigación educacional y perspectivas*, Santiago de Chile, CIDE, RAE 3.064, 1980.
- Seminario Latinoamericano de Pesquisa Educacional, Brasil, Rio de Janeiro, noviembre, 1986.
- Van Dam, A. S. Martinic y Peter, G., *Educación popular en América Latina. Crítica y perspectivas*, La Haya, CESO, RAE 5.913, 1991.

- Vasco, E., *Propuesta para la definición de políticas del programa de educación de Colciencias*, Bogotá, 1991.
- Vielle, J. P. "La investigación educativa en la encrucijada", en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, No. 4, RAE 3.976, 1984.
- World Conference on Education for All, *Meeting Basic Learning Needs*, Jomtien, Thailand, Inter-Agency Commission, Wcefa Undp, Unesco, Unicef, World Bank, 1990.

### Segunda parte

#### Capítulo 7.

#### Las instituciones del conocimiento como organizaciones formales

- Ben-David, J., "Scientific productivity and academic organization in nineteenth century medicine", en *American Sociological Review*, 1960.
- Bernal, J. D., *History of Science*, Princeton University Press, 1974.
- Bjur, W. E., *Taking an Institution's "I.Q."*, Berkeley, University of Southern California Press, 1983.
- Derge, D. R., *Institution Building and Rural Development: Study of US Technical Assistance Projects*, Indianapolis, Indiana University Press, 1968.
- Duncan, R. L., *Institution Building Incidents, Ideas and Applications*, Washington, Usaid, 1975.
- Easman, M. J., *The Institution Building Concepts: an Interim Appraisal*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 1967.
- Israel, A., *Institutional Development, Incentives to Performance*, Washington, Banco Mundial, 1967.
- Kubie, L. S., "Some unsolved problems of the scientific career", en *American Scientist*, 1954.
- Merton, R. K., "Puritanism, pietism, and science", en *Social Theory and Social Structure*, Illinois, The Free Press of Glencoe, 1957.
- Pelz, D. C., "Some social factors related to performance in a research organization", en *Administrative Science Quarterly*, 1976.
- Powelson, R. A., *Institutions and Economic Growth: a Theory of Conflict Management in Developing Countries*, Princeton, 1972.
- Price, J. L., *Organizational Effectiveness; an Inventory of Propositions*, Homewood, Illinois, Irwing, 1978.

- Schultz, T. W., "Institutions and the rising economic value of man", en *Journal of Economic Literature*, Vol. 13, No. 3, 1975.
- Stein, M. I., "Creativity and the scientist", en *The Sociology of Science*, B. Barber y W. Hirsh, editores, Nueva York, The Free Press, 1982.
- Van de Vall, M. y C. Bolas, "A paradigm of social policy research in advanced social systems: an empirical analysis", en *Sociological Practice*, 1978.

## Capítulo 8.

### Desarrollo institucional de las organizaciones de investigación

- Cameron, K. R. Sutton R. y D. Whetten, compiladores, *Readings in Organizational Decline: Frameworks, Research and Prescriptions*, Cambridge, Ballinger, 1988.
- Hass, E., *When Knowledge is Power: Three Models of Change in International Organizations*, Berkeley, University of California Press, 1990.
- Israel, A., *Institutional Development: Incentives to Performance*, Baltimore, Hopkins, 1987.
- Kaimowitz, D., compilador, *Making the Link: Agricultural Research and Technology Transfer in Developing Countries*, Boulder, Westview Press, 1990.
- Leblebici, H; G. Salancick y A. C. Tom King, *Institutional Change and the Transformation of Interorganizational Fields an Organizational History of the US Radio Broadcasting Industry*, ASQ, 1991.
- Martínez Nogueira, R., *Estrategias de desarrollo institucional en dos organizaciones científicas: los casos de la CNEA y del Incyth*, Buenos Aires, Instituto ECLA, 1981.
- , *The Effect of Changes in State Policy and Organization on Agricultural Research and Extension Linkages: a Latin American Perspective*, 1990.
- Nicholson, N., "The state of the art", Ostrom, V. et al., *Rethinking Institutional Analysis and Development: Issues, Alternatives and Choices*, San Francisco, ICS Press, 1988.
- Pfeffer, J. y G. R. Salancick, *The External Control of Organizations: a Resource Dependence Perspective*, Nueva York, Harper, 1978.
- Scott, W. R., "The organization of environments: network, cultural and historical elements", en *Organizational Environments: Ritual an Rationality*, Meyer J. W. y Scott W. R., Sage, Beverly Hills, 1983.

**Capítulo 10.****Factores críticos para el éxito institucional**

- Amoussou, J., *Appui institutionnel en matière de formation et de recherche*, Dakar Centre de Recherche Pour le Development International, 1991.
- Bernard, A., *The Consortium Graduate School of the Social Sciences. The Process of Building an Institution*, Ottawa, 1991.
- Blais, R., *From Research to Production: Reflections on Technological 1986 Development Strategies between University and Industry*, 1990.
- Campo R., *Estudio de caso de la maestría centroamericana en sociología de la Universidad de Costa Rica*, Bogotá, 1991.
- Douglas, M., *How Institutions Think*, Syracuse, Syracuse University Press, 1986.
- Fundación Interamericana de Costa Rica, *Empresas productivas y capacitación en investigación*, informe técnico final, San José de Costa Rica, 1991.
- Israel, A., *Institutional Development: Incentives to Performance*, Baltimor, John Hopkins University Press, publicado por Banco Mundial, 1987.
- Kerr, C., "The american mixture of higher education in perspective: four dimensions" en *Higher Education*, Vol. XIX, No. 3, 1990.
- Lora, E., *La formación de recursos humanos en la fundación para la educación superior y el desarrollo de Colombia*, Bogotá, 1991.
- Rígoli, F., *Estudio de caso: el centro rosarino de estudios perinatales*, Rosario, Montevideo, 1991.
- Vivas, J. y H. Rojas., " Formación de investigadores. Interacción universidad-sector privado", en *Ciencia, Educación Superior y Desarrollo en América Latina*, Bogotá, Álvarez y Buttedahl, editores, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, 1991.



## SIGLAS E INICIALES

AID:	Agencia para el Desarrollo Internacional.
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo.
Ceaal:	Consejo de Educación de Adultos en América Latina, Chile.
Cebiae:	Centro Boliviano de Investigación y Acción Educativa, Bolivia.
Cedie:	Centro de Documentación e Información Educativa.
CEE:	Centro de Estudios Educativos, México.
Ceela:	Conferencia sobre la Experiencia Educacional en América Latina.
Celade:	Consejo Latinoamericano de Demografía.
Cemie:	Centro Multinacional de Investigaciones Educativas, Costa Rica.
Cepal:	Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe.
Cerpe:	Centro de Reflexión y Planificación Educativa, Venezuela.
CIDA:	Canadian International Development Agency, Canadá.
CIDE:	Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación, Chile.
CIE:	Centro de Investigaciones Educativas, Argentina.
CIEC:	Confederación Interamericana de Educación Católica.
Cienes:	Centro Interamericano de Enseñanza de Estadística.
CIEP:	Centro de Investigación y Experimentación Pedagógica, Uruguay.
CIID:	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.
Cindeg:	Centro de Investigación y Documentación de Guatemala, Guatemala.
Cinterfor:	Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional, Uruguay.
Cinterplan:	Centro Interamericano de Estudios de Investigación para el Planeamiento de la Educación, Venezuela.
Cipte:	Centro de Investigación, Planificación y Tecnología Educativa, Ecuador.
CIUP:	Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional, Colombia.

- CNP: Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Brasil.
- Colciencias: Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", Colombia.
- Conacyt: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
- Cpeip: Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas, Chile.
- CPES: Centro Paraguayo de Estudios Sociológicos, Paraguay.
- CPU: Corporación de Promoción Universitaria, Chile.
- Crefal: Centro Regional de Educación de Adultos y Alfabetización Nacional, México.
- Cresalc: Centro Regional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, México.
- Desco: Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo, Perú.
- DIE: Departamento de Investigaciones Educativas, México.
- Eciel: Programa de Estudios Conjuntos para la Integración Económica Latinoamericana.
- Eduplan: Oficina de Planificación Educativa, Venezuela.
- ERIC: Educational Resources Information Center.
- Flacso: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- IAF: Inter-American Foundation, EU.
- Icase: Instituto Centroamericano de Administración y Supervisión de la Educación, Panamá.
- Icolpe: Instituto Colombiano de Pedagogía, Colombia.
- Ilpes: Instituto Latinoamericano del Caribe de Planificación Económica y Social.
- INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, Brasil.
- Inide: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo de la Educación, Perú.
- Iimec: Instituto de Investigación y Mejoramiento de la Educación Costarricense, Universidad de Costa Rica.
- Inotec: Instituto de Investigaciones Socioeconómicas y Tecnológicas, Ecuador.
- MECE: Programa de Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la Educación.
- OEA: Organización de los Estados Americanos.
- OISE: The Ontario Institute for Studies in Education, Canadá.
- PER: Programa de Evaluación del Rendimiento Escolar.

- PIIE: Programa Interdisciplinario de Investigaciones en Educación, Chile.
- PNUD: Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Prealc: Programa Regional del Empleo para América Latina y el Caribe.
- Prede: Programa Regional de Desarrollo Educativo.
- Reduc: Red Latinoamericana de Información y Documentación en Educación.
- RRAG: Research Review and Advisory Group.
- Sarec: Swedish Agency for Research Cooperation with Developing Countries, Suecia.
- SER: Instituto SER de Investigación, Colombia.
- Unesco: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Este libro terminó de imprimirse  
en marzo de 1993  
en los talleres de Tercer Mundo Editores,  
División Gráfica,  
Santafé de Bogotá, Colombia,  
Apartado Aéreo 4817

**No** hay modernidad sin ciencia, más aún en un mundo donde las ideologías, es decir, las simplificaciones, ya no brindan ilusión y sentido a la vida colectiva. Ni desarrollo económico sin tecnología, cuando la productividad ya no se mide en la escala fácil de los mercados locales.

El camino de la ciencia y la tecnología tiene que comenzar por la institucionalización del conocimiento y el desarrollo de las entidades dedicadas a producirlo.

¿Cómo nacen, cómo evolucionan, cómo se anquilosan o cómo se transforman las instituciones especializadas en la creación y difusión de la ciencia y la tecnología en América Latina? ¿A qué se deben sus éxitos y a qué obedecen sus fracasos?

Este libro reúne las respuestas, y las nuevas preguntas, de los especialistas más autorizados en cada área del conocimiento: Hebe Vessuri (IMIC) se ocupa de las ciencias básicas; Jorge Ardila (IICA), de la investigación agropecuaria; José G. Carrasquilla (FES), de las ciencias de la salud; Jacques Marcovitch y José Medeiros (USP), de la tecnología industrial; Miguel Urrutia (Fedesarrollo), de la economía; y Patricio Cariola (CIDE), de las ciencias de la educación. Arturo Israel (Banco Mundial), Roberto Martínez (Gadis) y Simón Schwartzman (Nupes), al igual que los editores, Benjamín Álvarez (CIID) y Hernando Gómez (IEL) contribuyen con interpretaciones de conjunto.

Las conclusiones e hipótesis de este libro pionero pueden resultar convincentes o controvertibles, alentadoras o preocupantes. Pero deberían ser lectura obligatoria para quien de veras se interese por el futuro de nuestro continente.

ISBN 958-95507-0-3

