

# 37 modos de hacer ciencia en América Latina

Hernando Gómez B.  
Hernán Jaramillo S.  
*(Compiladores)*

*Hernando Gómez Buendía, M.A., M.S., Ph.D.*, es sociólogo, filósofo, economista y abogado. Ha sido profesor de las universidades Nacional de Colombia, Javeriana, de Wisconsin y de Pittsburgh e investigador de la Universidad de los Andes, Fedesarrollo, la Universidad de Naciones Unidas (Tokio) y el World Institute for Development Economics Research (Helsinki). Consultor de organismos internacionales, gobiernos y entidades privadas en América, Asia y Europa. Autor o coautor de 34 libros publicados en Colombia, Canadá, Estados Unidos, Inglaterra y Japón, así como numerosos artículos científicos. Columnista del diario El Tiempo y colaborador de varios medios de comunicación en Colombia y América Latina. Coordinador de la Red Latinoamericana de Estudios sobre la Institucionalización de la Ciencia, en la actualidad es asesor especial del programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (Nueva York).

*Hernán Jaramillo Salazar*, economista de la Universidad de Antioquia, se desempeñó entre 1976 y 1992 como funcionario de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe, del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, donde realizó diversos estudios y actividades sobre las características y el desarrollo de la ciencia y la técnica en la Región. Una preocupación central de los trabajos adelantados ha sido la construcción y consolidación de las instituciones del conocimiento.

Ha sido consultor nacional e internacional, director de la Corporación Colombiana de Economía Internacional (CLADEI), miembro del grupo asesor del censo cafetero y subdirector de la Corporación Colombiana de Investigaciones Agropecuarias (CORPOICA). Actualmente es subdirector de programas estratégicos de Colciencias.

ciencia y tecnología

# 37 MODOS DE HACER CIENCIA EN AMÉRICA LATINA

HERNANDO GÓMEZ BUENDÍA  
HERNÁN JARAMILLO SALAZAR  
(compiladores)

  
COLECIENCIAS

  
EDITORES

# 37 MODOS DE HACER CIENCIA EN AMÉRICA LATINA

HERNANDO GÓMEZ BUENDÍA  
HERNÁN JARAMILLO SALAZAR  
(compiladores)





EDITORES

• **TERCER MUNDO S.A.** BOGOTÁ

TRANSV. 2a. A No. 67-27. TELS: 2550737 - 2551695, A.A. 4817. FAX 2125976

esta publicación ha sido realizada con la colaboración financiera de colciencias,  
entidad cuyo objetivo es impulsar el desarrollo científico y tecnológico de colombia

diseño de cubierta: hécctor prado, tm editores

primera edición: enero de 1997

© tercer mundo editores en coedición con colciencias

ISBN 958-601-715-X

edición, armada electrónica, impresión y encuadernación:  
tercer mundo editores

impreso y hecho en colombia  
printed and made in colombia

## CONTENIDO

GUÍA DE SIGLAS	x
INTRODUCCIÓN	xi

### PRIMERA PARTE LAS CIENCIAS BÁSICAS

#### Capítulo 1

EL INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (IVIC)	3
---------------------------------------------------------------	---

*Hebe M. C. Vessuri*

El contexto internacional para la investigación	4
El contexto venezolano para la investigación	6
El Ivic y la construcción de una tradición de investigación	8
Conclusión	22

#### Capítulo 2

EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (CINVESTAV)	25
------------------------------------------------------------------------	----

*Hebe M. C. Vessuri*

Estructura organizativa	28
La misión institucional	31
La docencia de posgrado	39
Discusión	42
Anexo	47

#### Capítulo 3

A. CENTRO INTERNACIONAL DE FÍSICA (CIF)	49
B. ESCUELA NACIONAL DE FÍSICA TEÓRICA (ENAFIT)	57
Universidad de los Andes	59
Universidad de Antioquia	62
Universidad del Valle	65
C. OBSERVATORIO SISMOLÓGICO DEL SUROCCIDENTE (OSSO)	68
¿Qué se ha logrado?	75
D. INSTITUTO DE CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PLÁSTICO Y EL CAUCHO (ICIPC)	76

*Álvaro Morales Torres*

**SEGUNDA PARTE**  
**LAS TECNOLOGÍAS**

**Capítulo 4**

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA CAÑA DE AZÚCAR (CENICAÑA) 85

*Diego Roldán Luna*

- Introducción 85
- La institución y el contexto histórico. Antecedentes 85
- El sector productivo creador y patrocinador 87
- La institución y su estructura 88
- La institución y el contexto social 91
- La institución como productora de conocimiento 95
- Congruencia interna de la institución 100

**Capítulo 5**

INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL EN AMÉRICA LATINA (IITIS):  
SU ROL EN LOS AÑOS NOVENTA 103

*Fernando M. Machado*

- Introducción 103
- El nuevo contexto y el impacto esperado en los Iitis 105
- Estrategia de los institutos ante el nuevo contexto 115
- Nuevas características organizacionales en respuesta a los retos  
actuales 130
- Conclusiones y recomendaciones para la formulación de nuevas  
políticas tecnológico-industriales y para el aumento de efectividad  
de los Iitis 139

**Capítulo 6**

LOS INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA (INIAs):  
APUNTES SOBRE SU ORIGEN, EVOLUCIÓN Y PROBLEMÁTICA 153

*Eduardo Lindarte*

- Introducción 153
- Orígenes y trasplante del modelo 154
- La evolución en el entorno de los Inias 165
- La evolución interna 180
- Conclusiones e hipótesis sobre la problemática, evolución  
y futuro de los Inias 190

**TERCERA PARTE**  
**LAS CIENCIAS DE LA SALUD**

**Capítulo 7**

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD (INS) 203

*Beatriz Elena González A.*

Introducción 203

El Instituto 205

El proceso de reestructuración del Ins 206

La investigación en el Ins 222

**Capítulo 8**

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL ALEXANDER VON HUMBOLDT (IMT).

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA 235

*Carlos Espinal Tejada*

Origen y fundamentos de la Universidad Cayetano Heredia  
(Upch) 235

Tipología y perfil institucional 237

Hitos de la historia en el desarrollo institucional 239

El equilibrio institucional y sus definiciones 241

El factor humano: el grupo y el investigador 244

La investigación como proyecto de vida 247

La visión hacia el futuro 248

**Capítulo 9**

CORPORACIÓN PARA INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS (CIB) 251

*Beatriz Helena González A.*

Origen y principales actividades de la Cib 251

Proceso de construcción institucional 255

Conclusiones 266

**Capítulo 10**

CENTRO DE INGENIERÍA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA (CIGB) 267

*Carlos Espinal Tejada*

Marco político para la educación y la salud como una prioridad  
social 267

El equilibrio entre las políticas de salud y el desarrollo  
de la investigación 270

El Cigb: un hábitat para el desarrollo de la ciencia 274

Hitos de la historia del desarrollo institucional 278

La investigación como un proyecto de vida 279

Formación del investigador para su proyecto de vida	280
El crecimiento del investigador	282
Factores de éxito en el desarrollo institucional	284

#### CUARTA PARTE LAS CIENCIAS SOCIALES

### Capítulo 11

EL INSTITUTO TORCUATO DI TELLA Y LA CORPORACIÓN DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS PARA LATINOAMÉRICA	289
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

*Roberto Martínez Nogueira*

Introducción	289
El Instituto Torcuato Di Tella	290
La Corporación de Investigaciones Económicas para Latinoamérica (Cieplan)	301

### Capítulo 12

FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y EL DESARROLLO (FEDESARROLLO)	327
------------------------------------------------------------------------	-----

*Francisco Gutiérrez Sanín*

Modernización, interés nacional y racionalidad técnica	328
Ministros, empresarios y científicos	331
Misión, vocación, ambición	333
El sentido social de la ciencia	337
Conclusiones	338

### Capítulo 13

EL CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE DESARROLLO ECONÓMICO DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (CEDE) Y EL INSTITUTO DE ESTUDIOS POLÍTICOS Y RELACIONES INTERNACIONALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (IEPRI)	341
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

*Rafael Echeverri*

Del quehacer institucional	342
De la organización institucional	346
La supervivencia institucional	348
El sujeto de la investigación	350
Masa crítica y comunidad científica	358
La socialización del trabajo científico	359

**Capítulo 14**

LA RED DE MACROECONOMÍA LATINOAMERICANA 365

*Hernán Jaramillo S.*

Construyendo redes: el caso de la investigación macroeconómica 365

CONCLUSIÓN: LA CIENCIA ES UNA COINCIDENCIA 371

Una hipótesis de conjunto: ¿qué es la ciencia? 371

Equilibrios y cambios 374

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 399

## GUÍA DE SIGLAS

<b>Cede:</b>	Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico de la Universidad de los Andes (Bogotá, Colombia)
<b>Cenicaña:</b>	Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar (Palmira, Colombia)
<b>Cib:</b>	Corporación para Investigaciones Biológicas (Medellín, Colombia)
<b>Cieplan:</b>	Corporación de Investigaciones Económicas para Latinoamérica (Santiago, Chile)
<b>Cif:</b>	Centro Internacional de Física (Bogotá, Colombia)
<b>Cigb:</b>	Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (La Habana, Cuba)
<b>Cinvestav:</b>	Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (México, D.F., Guadalajara, Mérida, Saltillo e Irapuato, México)
<b>Codetec:</b>	Compañía de Desenvolvimento Tecnológico de Campinas (Barial, São Paulo, Brasil)
<b>Di Tella:</b>	Instituto Torcuato Di Tella (Buenos Aires, Argentina).
<b>Enafit:</b>	Escuela Nacional de Física Teórica (Bogotá, Medellín y Cali, Colombia)
<b>Fedesarrollo:</b>	Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo (Bogotá, Colombia)
<b>Icipc:</b>	Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y el Caucho (Medellín, Colombia)
<b>Iepri:</b>	Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá, Colombia)
<b>Iit:</b>	Instituto de Investigaciones Tecnológicas (Bogotá, Colombia)
<b>Iiti:</b>	Institutos de Investigación en Tecnología Industrial
<b>Ims:</b>	Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt, Universidad Peruana Cayetano Heredia (Lima, Perú)
<b>Inia:</b>	Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria
<b>Ins:</b>	Instituto Nacional de Salud (Bogotá, Colombia)
<b>Inta:</b>	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Buenos Aires, Argentina)
<b>Ivic:</b>	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Caracas, Venezuela)
<b>Oso:</b>	Observatorio Sismológico del Suroccidente Colombiano (Cali, Colombia)

## INTRODUCCIÓN

No hay modernidad sin ciencia ni hay desarrollo económico sin tecnología. Así, en el atraso científico y tecnológico estuvo siempre el germen de nuestra marginación, el origen secreto de la premodernidad y la subproductividad de América Latina. Y ahora el desafío se agiganta, pero también se agiganta la oportunidad: si logramos apropiarnos la formidable revolución en curso de la ciencia y la técnica, Latinoamérica habrá salido de los extramuros, habrá alcanzado por fin su mayoría de edad.

Apropiarnos una revolución del conocimiento significa institucionalizar la investigación en cuanto práctica social. Por eso —y porque este es “El Siglo de la Inteligencia” (Thurow, 1992)— a los latinoamericanos nos urge entender cómo se apropia y cómo se construye el saber científico-tecnológico, cómo deben ser diseñadas o rediseñadas las instituciones de investigación para que puedan aprovechar mejor las posibilidades y afrontar mejor los desafíos que conlleva la presente implosión de la historia.

Sabíamos, en efecto, que el siglo XIX acabó tarde (con la invasión de Austria a Serbia en Julio de 1914), y ahora sabemos que el siglo XXI comenzó temprano (con la caída del muro de Berlín en noviembre de 1989). De suerte que el siglo XX duró 75 años apenas, esto es, que el tiempo de hoy nos sucede más rápido —algunos incluso creen que llegó “el fin de la historia” (Fukuyama, 1989)— mientras el espacio se nos achica cada vez más —es lo que llamamos la “globalización”—. Este espacio-tiempo diferente, esta aldea global y apresurada, es el punto donde se mezclan y se impulsan trece megatendencias principales (Gómez, 1995):

- La tecnología teleinformática y el auge de las “industrias del cerebro”;
- Las formas de producción “posfordianas”, la “corporación virtual” y la nueva clase supranacional de los “analistas simbólicos” (Reich, 1991);
- La acelerada internacionalización de los mercados y, en particular, del mercado financiero;
- Los procesos regionales de integración comercial;
- El surgimiento vacilante de un orden geopolítico de la pos-guerra fría;
- La revisión del concepto clásico de “soberanía nacional”;
- La reasunción de las identidades nacionales;
- La cultura de la posmodernidad;

- La internacionalización de los medios de comunicación;
- La ideología neoliberal y su “desmonte” (o cuando menos “reingeniería”) del Estado;
- La extendida crisis fiscal;
- La descentralización territorial al interior de los estados nacionales, y
- El tránsito desde la democracia representativa a las llamadas democracias “orgánica” y “participativa”.

Detrás de cada una de esas trece megatendencias y de su interacción sin duda está el avance vertiginoso del saber: la revolución de las comunicaciones y el derrumbe de la Unión Soviética —clave la una de la globalización económica y cultural, la otra del nuevo orden geopolítico— son frutos, la primera del conocimiento, y la segunda de su ausencia.

Pero también, paradójicamente, esa implosión histórica está multiplicando los desafíos para las instituciones del conocimiento, para las entidades dedicadas al avance de la ciencia y la tecnología:

¿Cómo sobrevivir a la ruptura de las tradiciones epistemológicas, a la creciente intersección de disciplinas y problemas, a la muerte de la verdad o la multiplicación de las verdades en el mundo posmoderno?

¿Cómo hacerle frente a una competencia transnacional intensificada, a un Estado que recula de sus compromisos tradicionales con la ciencia, a la severa restricción financiera?

¿Cómo responder a las demandas nuevas y dispersas que imponen la nación, la región y la ciudadanía participante, pero que también imponen el mercado globalizado, la redivisión mundial del trabajo científico y el compromiso irrenunciable que la ciencia siempre ha tenido con la excelencia?

¿Cómo, en fin, sacar ventajas de un escenario tan alterado, tan fluido y tan fecundo?

Este libro aspira a contestar esas preguntas. Sin ponernos las gafas de ninguna teoría ni de ninguna “escuela”, un grupo de estudiosos latinoamericanos nos dimos a la tarea de mirar de cerca 37 instituciones dedicadas a la investigación científica y tecnológica: ¿qué les está ocurriendo y qué están haciendo en su nuevo ambiente “alterado, fluido y fecundo”? ¿Cuáles son las claves de su productividad o de su estancamiento? ¿Qué les augura un nacimiento feliz y qué una muerte inoportuna o —mejor— una muerte oportuna? ¿Cómo se teje la trama de biografías, ideas, grupos, organizaciones, usuarios y contextos que van haciendo o deshaciendo la ciencia y las instituciones científicas y tecnológicas? ¿Qué relación, en fin, existe entre la sobrevivencia de las instituciones científicas y el avance de la ciencia como tal?

Nadie sabe cuántas entidades se dedican a hacer ciencia y tecnología en América Latina. Se cuentan más de 500 universidades (la mayoría de las cua-

les poco tienen que ver, en efecto, con eso de la investigación científica); un estudio identificó 674 centros de "alta calidad" en los siete países mayores de la región (Aguilar, 1991), mientras un informe algo más viejo hablaba de 6.000 unidades de investigación donde se adelantaban 42.000 proyectos (Sagasti y Cook, 1985). A la luz de tales guarismos, nuestro "37" sonará más bien modesto; pero, sin inmodestia, hay que decir que se trata de un auténtico récord en estas materias, pues el análisis de cada institución fue detenido y sistemático.

No se trataba, en todo caso, de alguna especie de representatividad estadística. Se intentó, si acaso, un "muestreo dirigido", una escogencia deliberada de instituciones que, según el saber conjugado de los doce autores, sirviera mejor para ilustrar los trabajos y los días, los altos y los bajos, los modos pro- tuberantes de hacer y no hacer ciencia y tecnología en esta región del planeta. Y aunque tal "muestra" no soporte inferencias probabilísticas, el espectro de situaciones sin duda resultó muy amplio. Aquí se examinan cinco entidades dedicadas a las ciencias básicas, cuatro a las ciencias de la salud, trece a la investigación agrícola, nueve a la tecnología industrial y seis a las ciencias sociales. Se incluyen centros orientados a las ciencias duras y a las blandas, a la ciencia básica y a la aplicada, al trabajo disciplinar y a la solución de problemas, a lo local y a lo universal, a la investigación exclusivamente o a la investigación combinada con la docencia, o con la extensión, o con la prestación de otros servicios. Aquí están presentes 14 de los 20 países latinoamericanos, a saber: Argentina (con tres instituciones), Bolivia (con una), Brasil (con dos), Colombia (con once), Costa Rica (con una), Cuba (con una), Chile (con cuatro), Ecuador (con una), Guatemala (con dos), México (con dos), Panamá (con una), Perú (con tres), Uruguay (con una) y Venezuela (con tres, además de una red entre centros de investigación de sus países). Hay en total seis centros adscritos a universidades, 20 establecimientos de naturaleza oficial, uno de carácter multinacional, seis institutos privados de investigación, una empresa privada, dos entidades de índole gremial y una red interinstitucional. Hay institutos que agrupan varios miles de investigadores y entidades que apenas llegan a la decena. Instituciones viejas de setenta y más años, e instituciones nuevas de cinco años o menos. Hay unos centros de productividad alta y otros de productividad baja, sea que se los juzgue en términos académicos o en términos sociales. Hay entidades altamente visibles y las hay escasamente visibles. Las hay especializadas y no especializadas, abiertas o comprometidas con determinada escuela de pensamiento, enclaustradas o apostadas a una "misión" social. Hay cuales nacieron con el "siglo XXI", las hay que desaparecieron, hay otras que languidecieron o quedaron vegetando, y hay también las que supieron prosperar en este ambiente "alterado, fluido y fecundo".

Una cobertura así de amplia y variada resulta sobre todo de que este libro —aunque guarda unidad en el tema y en el método— se alimenta de cinco

proyectos de investigación adelantados a lo largo de años por una red latinoamericana de analistas del desarrollo institucional de entidades científicas y tecnológicas. El primer proyecto, bajo el auspicio del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Desarrollo (Ciid) del gobierno de Canadá, consistió en un "censo" de entidades y estudiosos del tema en América Latina, dos seminarios internacionales y una secuencia de seis informes sectoriales (acerca de la investigación en ciencias naturales, agropecuarias, tecnología industrial, ciencias de la salud, economía y educación, respectivamente) que fueron materia de dos publicaciones anteriores (Álvarez y Gómez, 1993 y 1994); este proyecto inicial sirvió para constituir la red, para refinar las categorías de análisis y para esbozar la "muestra" de instituciones. El segundo proyecto, bajo el patrocinio conjunto del Ciid, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (Onudi) y la Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica (Altec), consistió en el examen comparativo del impacto que la apertura económica tuvo sobre los centros de investigación en tecnología industrial, e incluyó ocho casos de América Latina y otros varios de Canadá y Nueva Zelanda; si bien los informes de este proyecto han sido materia de diversas publicaciones, aquí se incluye un resumen de su coordinador, Fernando Machado, desde la perspectiva pertinente al presente libro. El tercer "proyecto" en realidad corresponde a una larga serie de trabajos sobre el desarrollo (y crisis) de los "Inia" (institutos nacionales de investigación agropecuaria) que desde hace más de una década vienen siendo producidos en o alrededor del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (Iica); de esta cantera provienen dos capítulos escritos para el presente libro: el resumen de Eduardo Lindarte sobre los doce Inia estudiados por él, y el análisis de Diego Roldán sobre Cenicaña, copatrocinados ambos por el Iica. El cuarto proyecto produjo la mayoría de los materiales para el libro; se trata de los estudios de caso financiados conjuntamente por el Ciid y el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas (Colciencias), donde miembros de la red aplicaron una metodología unificada al examen de ocho instituciones de Colombia y seis de otros países latinoamericanos: se tiene así una suerte de diseño "cuasiexperimental" (Campbell y Stanley, 1966) que por un lado "controla" la varianza entre países y por otro "controla" la varianza entre disciplinas o áreas del saber. Por último, y un poco para "testar" el marco analítico que había ido surgiendo de los anteriores estudios, Colciencias auspició un completo análisis institucional de Fedesarrollo en sus 25 años —análisis que fue materia de publicación separada (Gómez, 1995b)— y del cual se incluye aquí el capítulo de Francisco Gutiérrez.

Antes que nada, este libro es un diálogo: diálogo de los autores entre sí, diálogo de cada autor consigo mismo, diálogo de los autores con el texto y diálogo de los lectores con el texto.

- Diálogo entre los autores por medio de lecturas recíprocas, seminarios formales y tertulias inacabadas e inacabables, encuentros a propósito del libro y con otros mil propósitos, acuerdos y desacuerdos, correcciones y obstinaciones, mezcla y distancia de perspectivas profesionales y trayectorias vitales.
- Diálogo de cada autor consigo mismo, porque cada autor es un protagonista convertido en observador, porque al hablar de las instituciones científicas cada uno está hablando de su propia historia como investigadora o investigador, porque cada intuición y cada hipótesis le evocan un recuerdo personal, una satisfacción o un pesar que fue parte de su vida.
- Diálogo de los autores con el texto, porque hay una intención laboriosa de unidad, porque se abordaron las mismas preguntas con iguales referentes y métodos iguales, porque hay toda una trama de correspondencias entre capítulo y capítulo.
- Diálogo de los lectores con el texto, porque cada capítulo es un estilo y una lógica de estructuración diferente, porque abundan las sugerencias y las pistas, porque también a muchos entre ellos cada intuición y cada hipótesis seguramente les tocará un recuerdo.

Los autores aplicaron un mismo repertorio de herramientas básicas: entrevistas con fundadores, directivos, investigadores, administradores, usuarios y colegas de la institución estudiada; análisis de documentos administrativos y financieros; revisión de publicaciones y demás productos organizacionales; identificación de hitos, períodos y procesos estratégicos; mapeo de variables críticas; discusión de hipótesis con los interesados y con los colegas; redacciones sucesivas, reuniones y más reuniones de afinamiento con los demás integrantes del equipo. Y sin embargo los capítulos conservan una pluralidad de perspectivas y de énfasis que, en opinión al menos de los editores, es una fuente importante de intuiciones y riquezas.

El libro consta de cuatro partes, que en su orden agrupan las instituciones dedicadas esencialmente a las ciencias básicas, a la investigación tecnológica, a las ciencias de la salud y a las ciencias sociales. Cada sección va precedida de una breve nota de los editores, con el solo ánimo de facilitar la lectura y de sugerir algunas pistas sueltas para el análisis —que el lector puede por supuesto dejar o tomar—. En el capítulo final se intenta una interpretación ordenada y de conjunto que, otra vez, puede o no coincidir con las conclusiones del lector (algunos lectores, quizá más dados al gusto “deductivo”, podrían encontrar provechoso leer primero ese capítulo y abordar luego los estudios de caso).

En una constatación encomiable de su espíritu científico, las 37 instituciones estudiadas abrieron sus puertas al escrutinio —con frecuencia polémico—

de los autores: sobra advertir que ninguna de las opiniones aquí vertidas compromete oficial u oficiosamente a las entidades, sus directivas o sus investigadores, del mismo modo que estos escritos no son ni pretendieron ser una "evaluación institucional" en regla, de esas que acostumbran las agencias financieras o gubernamentales. A estos 37 centros de pensamiento, a Colciencias, el Ciid, el Iica, la Onudi y la Altec, extienden los autores y editores su reconocimiento.

Es literalmente imposible mencionar a cada una de las personas que hicieron posible este libro, comenzando por los varios centenares de entrevistados, por los colegas locales e internacionales de cada uno de los doce autores, por sus asistentes de investigación y sus auxiliares administrativos. Hay sin embargo que destacar el nombre de Fernando Chaparro, primero director regional del Ciid para América Latina y luego director de Colciencias, pues en ambas calidades ha sido el gran impulsor de la red y sus actividades. Benjamín Álvarez codirigió el primer proyecto de investigación y sus ideas siguieron fecundando el proceso. Edgardo Moscardi, representante en Colombia del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (Iica), fue un interlocutor entusiasta y un generoso colaborador que aseguró el acceso al mundo de los Inia. Fernando Machado, director de servicios tecnológicos de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (Onudi) en Viena, Austria, hizo lo propio con los institutos de tecnología industrial. Los editores tienen además una deuda especial con Ángela Uribe por su paciente apoyo en la revisión final de los materiales y con el personal administrativo del Instituto de Desarrollo Autogestionario (Indesa) que tuvo a su cargo la logística del proyecto.

## PRIMERA PARTE

### LAS CIENCIAS BÁSICAS

Los libros sobre las ciencias comienzan siempre por las ciencias básicas. Eso es más que un prurito; es el reconocimiento de que las "ciencias básicas" son, en efecto, básicas. Básicas en el sentido de ser las ciencias por antonomasia, esa mezcla idealizada de profundidad, rigor y desinterés que a los ojos del gran público constituyen la gran ciencia. Básicas, también, en el sentido de "fundamentales", de que sus leyes se aplican a los dominios de las ciencias menos básicas, pero no a la inversa. Básicas igualmente en el sentido de "esenciales", de haber logrado inferir leyes muy simples para explicar fenómenos muy complejos. Básicas en el sentido de "centrales", de que su lógica y quizá sus métodos irradian o aún se exportan hacia las disciplinas "derivadas" de ellas. Básicas, además, en el sentido pedagógico, de que conocerlas es condición para abordar el estudio de otras disciplinas y para el ejercicio de profesiones en verdad tan "básicas" como pueden ser la medicina o la ingeniería.

Es pues natural que los países que se preocupan de verdad por la ciencia se preocupen de verdad por las ciencias básicas. Lo cual casi vale tanto como decir que en América Latina las ciencias básicas no preocupan demasiado a los gobiernos, a la empresa privada o a las gentes en general. Lo cual, a su vez y en síntesis, quiere decir que el proceso de institucionalización de las ciencias básicas es especialmente difícil, como también especialmente interesante y especialmente importante para América Latina.

En esta Parte I se estudian cinco instituciones dedicadas principalmente a los tres tipos de disciplinas que suelen llamarse "básicas" (Kuhn, 1987), a saber: (a) Las matemáticas (si es que ellas pueden considerarse ciencia); (b) La física y la química, es decir, las ciencias "exactas" o altamente matematizadas, y (c) Las principales ciencias "baconianas" o "rigurosamente descriptivas", como la astronomía, la geología y ciertas ramas de la biología. Así, parecería fácil decir que las "ciencias básicas" tienen por objeto la naturaleza y que su propósito es entender el mundo; lo primero las distinguiría de las ciencias humanas (llamadas "sociales" en este libro) y lo segundo las separaría de las "ciencias aplicadas" (tecnologías, les decimos aquí). Pero se sabe que tales fronteras son porosas o insuficientes, o insuficientes y además porosas; y si a esto se suma el hecho de que casi ningún instituto de investigación se dedica exclusivamente a una disciplina, resulta natural que en esta parte se nos hubieran "colado" algunos híbridos de "ciencia básica" con componentes más o menos fuertes de tecnología o ciencias de la salud. Es más: por razones que verá el lector, el último capítulo de esta parte incluye un caso que propiamente debe contarse entre las entidades dedicadas a la tecnología industrial —el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y el Caucho (Icipc)—.

Hebe Vessuri da comienzo al libro con el análisis del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), donde hace años dirige precisamente el Departamento de Estudios sobre la Ciencia. Tras señalar cómo el Ivic nació de un ambicioso proyecto nacional a fines de los 60 y reseñar sus etapas y sus logros, la autora se detiene en la coyuntura actual, cuando sobre el Instituto confluyen la crisis fiscal, las tensiones laborales y el tránsito mundial de las "comunidades científicas" a las "redes multidisciplinarias de tareas"; el capítulo acaba con la sugerencia de que el Ivic abra nuevos frentes en el campo de la investigación tecnológica.

Una enseñanza similar se deriva del Capítulo 2, donde Vessuri examina el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional de México; en este caso ya se produjo una descentralización territorial con distintas especializaciones tecnológicas, que facilitó la adaptación de la entidad al ambiente competitivo de los años 90. No menos interesante es la reflexión de la autora acerca del papel estratégico que tienen la estabilidad y la transparencia de las reglas laborales para la institucionalización de la ciencia.

En el Capítulo 3, Álvaro Morales, profesor-investigador de la Universidad del Valle, se ocupa de cuatro instituciones colombianas: el Centro Internacional de Física (Cif); la Escuela Nacional de Física Teórica (Enafit) con sus grupos de investigación en las universidades de los Andes, Antioquia y Valle; el Observatorio Sismológico del Suroccidente Colombiano (Osso), y el ya mencionado Icipc. Estas entidades comparten por lo menos cuatro rasgos bien significativos: tienen un origen reciente (hacia fines de los 80); tienen una intensa articulación internacional (una "apertura" académica algo anterior a la apertura económica del país); surgieron de liderazgos fuertes; y funcionan con la lógica de "redes de tareas".

Ahora bien: Mientras Ivic y Cinvestav son grandes centros de origen estatal, las cuatro instituciones colombianas nacieron de iniciativas privadas o universitarias y son bastante reducidas en su planta. Y sin embargo hay puntos comunes en el proceso de institucionalización de las ciencias básicas en América Latina, sobre tres de los cuales quizá convenga llamar de antemano la atención del lector:

- a) La legitimación social como desafío principal de las ciencias básicas en estos países;
- b) La existencia de un ciclo típico que arranca por la inducción extranjera (un profesor europeo, una agencia internacional) y pasa por un departamento universitario para cursos de servicio, luego por la apertura de facultades, por los primeros becarios nacionales al exterior, y por su regreso para constituirse en grupos de investigación e iniciar posgrados dentro del país, y
- c) El impacto un tanto paradójico del "siglo XXI" sobre los institutos de investigación en ciencias básicas, pues mientras los centros establecidos tienden a entrar en crisis, parecen multiplicarse los espacios para nuevos entes más pequeños y especializados.

## Capítulo 1

### EL INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (IVIC)

Hebe M. C. Vessuri

La "Casa de Salomón" en la *Nova Atlantis* de Bacon fue la primera descripción de una academia científica moderna, en el centro de una sociedad ideal ubicada en una isla en el Atlántico Sur.

Era un lugar de completa virtud, la virgen (como nos cuenta Bacon) del mundo; un estatus preservado por un sello casi hermético entre la isla y el resto del planeta. Contenía minas, fábricas, granjas, huertas y otros lugares para el experimento en la mejoría de las cosas y la naturaleza. Proporcionaba espacios menores para fenómenos ópticos, acústicos, meteorológicos y astronómicos. La Casa era el hogar de 36 filósofos elegantes y con elevados estándares de vida, observaciones, diseñaban y realizaban experimentos, y derivaban principios generales, o luz, de los resultados de su labor. Los servía un personal abundante... que satisfacía todas sus necesidades, incluyendo a los *sine qua non* del instituto de investigación, los postdocs. Como la isla que la albergaba, la casa de Salomón era autosuficiente, los Salomones decidían en su subiduría cuáles de sus resultados hacer públicos o impartirlos al Estado. No debían nada porque no necesitaban nada; habitaban una torre de marfil... El aislamiento y la independencia de la Casa de Salomón eran la condición de su virtud<sup>1</sup>.

Evidentemente, estamos aquí en el ámbito de la utopía. En la *Nova Atlantis* los científicos no tenían que pedir fondos para hacer sus investigaciones, ni al Estado ni a nadie. En la realidad, a lo largo de estos trescientos años la Casa de Salomón se ha extendido, reequipado y asumido relaciones cada vez más estrechas con la sociedad. En el trayecto, los científicos han aprendido a buscar activamente fondos para investigar, a competir contra otros empresarios científicos como ellos, a asesorar a gobiernos indiferentes, o a buscar, en beneficio personal, lo que se llamaba el "intercambio espiritual con científicos en otros países". Pero, ¿es posible reconocer alguna identidad genealógica entre las casas de la ciencia de hoy y la que concibió Bacon en 1627?

---

1. Hilbron (1990), en su versión libre de la utopía baconiana, pp. 331-332.

Aunque remanida, la idea de la construcción de una casa parece una metáfora útil porque contiene la idea que la extensión, reparación y demolición de construcciones pasadas y el diseño de construcciones nuevas es parte del curso normal de la vida; y sugiere que la estructura puede volverse demasiado grande, débil o costosa o ser habitable por mucho tiempo. En este trabajo recorreremos una de las casas de la ciencia en la geografía contemporánea, ubicada en un contexto inusual para la ciencia, el trópico caribeño, para conocer sus espacios internos y sus condiciones de habitabilidad futura: el Ivic de Venezuela. Pero antes parecen oportunas algunas observaciones sobre las características de la ciencia en el mundo contemporáneo.

### EL CONTEXTO INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN

En el siglo XX, la investigación fundamental con la calidad y en una escala que suele conducir a avances científicos importantes estuvo tradicionalmente ubicada en las universidades y/o en instituciones especialmente diseñadas para la producción de conocimientos básico, general y público. Estos medios académicos proporcionaron reglas profesionales, fundamentos éticos, actitudes y códigos de conducta para la ciencia, la divulgación de la información, la inspección crítica y la trasmisión de nuevo conocimiento.

Sin embargo, la práctica científica, la organización de esa práctica y la finalidad o destino de la actividad han venido experimentando cambios profundos en la ciencia contemporánea. La noción de "investigación" describe mejor que la ciencia la nueva alianza entre el científico y el tecnólogo, que es mucho más ciencia aplicada, por la cual se supone que el tecnólogo aplica los descubrimientos de la ciencia. Tanto los científicos como los tecnólogos usan el mismo método; los primeros, para obtener una mejor comprensión del mundo natural; los segundos, para ganar alguna ventaja competitiva en los procesos innovativos. En la medida con que la investigación y los investigadores —naturales, sociales e ingenieros— están ubicados en un escenario académico contemporáneo, el sistema de investigaciones es académico, pero los vínculos entre practicantes de la investigación científica son hoy más funcionales que existenciales, tanto en el medio académico como en el industrial.

Necesidades o ventajas económicas de corto plazo y el oportunismo político son las fuerzas más activas que promueven en el presente la tendencia hacia la instrumentación de la investigación para la solución de tareas o misiones estrechamente definidas (Bohme *et al.*, 1933). La emergencia de "redes de tareas" multidisciplinarias, como de las de la investigación del cáncer o la polución ambiental, reflejan el predominio de estrategias empíricas, de una creciente funcionalización de la investigación. Aunque los investigadores que participan en estos programas pueden continuar siendo ubicados en casille-

ros especializados de las comunidades disciplinarias "clásicas" —biología, genética, biología celular, radiología, etc.— su participación en la resolución del problema social que los ocupa, usualmente no puede deducirse sólo de la lógica de una matriz disciplinaria individual.

En las "redes multidisciplinares de tareas", la lógica disciplinaria de las "comunidades científicas" tradicionales se rompe y se adapta a la búsqueda de soluciones para los complejos problemas sociales escogidos (Schafer, 1983). La comunidad científica o de investigación académica "clásica" es un tipo de generador de problemas, que produce constantemente nuevos rompecabezas intelectuales desde su seno. La "red de tareas", en cambio, salta sobre esos rompecabezas disciplinarios; muchas veces se ubica delante del frente teórico. La solución no es tanto de los problemas científicos implícitos en la tarea, sino del problema social. En el presente, la comunidad de investigación académica y la comunidad de tareas tienen muchos puntos de superposición, entre otros, porque en ambas hay investigadores con la misma formación científico-técnica.

La cultura de investigación interdisciplinaria que supone la "red de tareas" tiene una estructura rica y compleja que reconoce las fronteras entre los miembros del personal de investigación, que a veces restringe y otras estimula la interacción entre los especialistas. Con frecuencia resulta inapropiado considerar las fronteras entre los especialistas como representando un contraste entre investigación aplicada o próxima al mercado e investigación básica. Los propios investigadores no suelen percibir sus actividades diferenciadas en esos términos simplistas, ni su colaboración como un puente para el cruce simbólico de la brecha entre "básica y aplicada". Se trata mucho más de negociaciones que respetan el lenguaje, conocimiento experto y orientación profesional de cada grupo en la tarea entre manos (cf. Webster, 1989).

La propia naturaleza de la investigación en los nuevos campos requiere estructuras institucionales con una combinación de experticias disciplinares, que proporcione el contexto para "negociaciones" proficuas entre especialistas diversos. En el nuevo escenario internacional, cualquier investigación "básica" puede ser considerada como teniendo una naturaleza aplicada, no simplemente por el *spin-off* de técnicas y tecnologías, sino también porque las mismas interrogantes experimentales que se plantean a los datos tienden a empujar en ambas direcciones a la vez. Tal como Freeman lo ha sugerido (1987), la base de conocimiento de las nuevas tecnologías quizás sólo pueda expandirse en el contexto de instituciones que superen la dicotomía básica/aplicada.

## EL CONTEXTO VENEZOLANO PARA LA INVESTIGACIÓN

En las últimas tres a cinco décadas diversos grupos de investigadores hicieron esfuerzos por institucionalizar la actividad de investigación científica en el país. Pero tuvieron dificultades para lograr que ésta fuera reconocida en el contexto local. La investigación creció en una sociedad poco receptiva o en el mejor de los casos indiferente a la ciencia, en un medio con poca, para no decir ninguna, tradición científica<sup>2</sup>. En casi todos los ámbitos, especialmente en aquellos que en el siglo XX fueron motores de la cultura científica y del progreso tecnológico, la ciencia moderna no tuvo en Venezuela un pasado —cercano o lejano— al que afiliarse; del mismo modo, no heredó de ese pasado una escuela de formación o un horizonte de valores sobre los cuales fundar la construcción de una comunidad científica o de una presencia activa de la ciencia en la cultura del país.

En la primera mitad del siglo XX, la calidad de la vida universitaria dejó mucho que desear; la universidad sufrió prolongados períodos de cierre y en general tuvo un desarrollo precario y estancado. Sumada a la pobreza de la educación superior, había una base muy restringida en los niveles inferiores de educación: a mediados del siglo, el 51% de los cinco millones de habitantes de Venezuela era analfabeto. El conocimiento técnico estaba muy poco difundido y los niveles de experiencia en las áreas urbanas y rurales eran muy bajos, como se hizo evidente en los impresionantes “cuellos de botella” que se generaron en las décadas de modernización industrial de los años sesenta y setenta.

Fue recién a mediados de este siglo que la actividad científica moderna arrancó en un proceso de institucionalización definitivo, a partir de las iniciativas de los propios interesados en la investigación. Cuando a finales de los 50, el gobierno democrático cobró interés en la ciencia, ya había algunos interlocutores. Los líderes científicos consiguieron que se crearan la Facultad de Ciencias de la Ucv (1958) y el Ivic (1959). Con las dos instituciones se esperaba garantizar la educación científica de nivel internacional e institucionalizar la investigación en el país. En ambos casos los científicos tenían libertad plena para establecer las políticas que guiarían la conducción de la investigación y la formación de recursos humanos de alto nivel.

El postulado común era que los políticos y funcionarios públicos debían dejar a los científicos lo que concernía a cuestiones científicas y a la distribución de fondos para el fomento de la ciencia. Este principio permaneció casi

---

2. Los antecedentes valiosos, aunque siempre modestos, desde el punto de vista de la ciencia universal, de esfuerzos individuales, algunos más conocidos, otros anónimos o casi anónimos, no invalidan este argumento.

intacto hasta el presente. Aunque la retórica sobre la ciencia cambió en el tiempo, por debajo de los cambios superficiales, los principales arreglos institucionales para el apoyo nacional de la investigación científica permanecieron estables a lo largo de estos treinta años. Con el apoyo de los políticos de peso, los científicos consiguieron que se aprobara una legislación para establecer el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicit). Esa agencia concentró su acción en la ciencia académica y su clientela estuvo constituida principalmente por investigadores universitarios, aunque se pensara inicialmente que debería influir y orientar también las actividades científicas y técnicas de las dependencias ministeriales y de las empresas del Estado.

La masificación de la educación superior en el tercer cuarto de siglo, probablemente constituya uno de los nudos centrales de la problemática de la ciencia en la Venezuela contemporánea. Si bien en el programa modernizador de los años cincuenta y sesenta se pensó que en las universidades habrían de desarrollarse las nuevas capacidades científicas que se preconizaban para el país, en la práctica éstas se convirtieron en grandes empresas cuyos productos —diplomas, publicaciones, cursos de extensión— invadían el nuevo mercado urbano, sin una preocupación profunda por la actividad de la investigación, ni en relación con la formación del recurso humano ni con respecto a los resultados de conocimiento que salían de su seno.

El problema ha sido, por tanto, el asegurar la expansión de las capacidades de investigación científico-técnica en condiciones de deterioro de la calidad académica en el marco de una educación superior masiva, en ausencia del contrapeso de una tradición intelectual significativa y de una demanda social manifiesta. A lo largo de su vida institucional, el Ivic ha tenido un rol paradigmático en la comunidad científica venezolana. Ha representado el máximo nivel de excelencia en el país, custodio de los estándares internacionales de calidad, ejemplo de la investigación a tiempo completo, formador de investigadores de máximo nivel en el campo científico. En el tiempo, sus graduados e investigadores pasaron a nutrir otras instituciones y a difundir sus patrones e ideales de calidad. La Biblioteca Marcel Roche es el principal centro de documentación científica nacional, referencia obligada de toda la comunidad científica en el país y muy activa en la prestación de servicios a otros países vecinos como Centro Regional de Información y Documentación en Ciencia y Tecnología de la Unesco.

A medida que fueron creciendo otras instituciones donde la investigación encontró un espacio, el peso relativo de la producción científica del Ivic ha disminuido, aunque todavía constituye una proporción significativa, con alrededor del 22% del total. Más importante aún es su liderazgo en términos de la visibilidad internacional de sus publicaciones. Sus investigadores han recibido el 54% del total de los Premios Lorenzo Mendoza Fleury que la Funda-

ción Polar otorga a la excelencia en la investigación en ciencias básicas desde 1982 y reconocimientos y premios internacionales de peso en las diferentes disciplinas. La participación del Ivic en las máximas instancias de decisión concernientes al sector científico ha sido siempre muy superior a la de otras instituciones nacionales, lo que no hace más que ratificar su importancia como institución líder en el quehacer científico nacional.

## EL IVIC Y LA CONSTRUCCIÓN DE UNA TRADICIÓN DE INVESTIGACIÓN

El Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) de Venezuela es un ejemplo clásico de institución de investigación científica en América Latina y uno de los "elefantes blancos" de la ciencia en el Tercer Mundo. Creado por el gobierno nacional en 1959, es el principal centro de investigación científica del país. Recibió como misión "La investigación fundamental y aplicada en las diversas ramas de las ciencias biológicas, médicas, físicas, matemáticas y químicas, y (servir) de centro de capacitación avanzada y de consulta en esas ramas, en particular del Ejecutivo Nacional" ... consagrando "la libertad de investigaciones y comunicación científica"<sup>3</sup>.

Herederio de las instalaciones del Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales (Ivnic), su organización significó un cambio sustancial respecto a la institución preexistente creada unos años antes (1954) por el régimen autoritario de Marcos Pérez Jiménez. Fue concebido en términos isomórficos con algunos centros de investigación del ámbito internacional, para la transmisión y el avance de las ciencias básicas. Como elemento consustancial del modelo adoptado estuvo la noción de la "excelencia"; la ciencia que habría de hacerse en el Ivic sería la ciencia del "estado del arte". Ello suponía la adopción de los criterios y valores de la ciencia internacional: la publicación científica arbitrada y sus medidas de impacto. Se buscó así, conscientemente, la congruencia de la investigación que se hiciera en la institución con la del ámbito internacional. De ese modo, su prestigio se extendió ampliamente calando hondo en el imaginario de la sociedad venezolana, pues sirvió de símbolo para los logros de valor universal que podía alcanzar la ciudadanía. El supuesto de que una actividad de investigación bien organizada continuaría al desarrollo socioeconómico aparecía incuestionado desde el inicio.

La ubicación geográfica y organización del espacio heredadas por el Ivic, sin embargo, condicionaron bastante más de lo previsto a la nueva institución. Su establecimiento en la cima de una montaña —los Altos de Pipe—, en una

---

3. *Estatutos del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas*, Capítulo I, artículos Nos. 5 y 6. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, No. 25.883, 9 de febrero de 1959.

zona rural, permitió la creación de un clima propicio a la investigación, pero supuso inversiones cuantiosas para dotarlo de la infraestructura necesaria de edificaciones, agua, electricidad, viabilidad y demás servicios. Tuvo necesidad de contar con una cantidad de personal obrero, técnico y administrativo en cantidades más elevadas de lo que sería esperable en condiciones urbanas con mayor infraestructura, para su mantenimiento y operación. El crecimiento en el tiempo de ese personal de apoyo es visto por algunos, hoy, como una de las fuentes de las dificultades actuales del Instituto, traducida en un peso excesivo de la problemática laboral, que adquiere prioridad por encima de la misión institucional y del presupuesto asignado para satisfacer la misión específica de la Institución (en el área administrativa en 1993 se desempeñaba el 20.7% del personal, el personal obrero constituía el 30.2% y parte del llamado personal científico de apoyo también representa diversas funciones de apoyo administrativo o de servicios, aunque no propiamente ligado a la investigación). Pero tendremos más que decir sobre este punto más adelante.

### ¿La casa tomada?

El personal es quien justifica la existencia del Ivic, pues quien tiene la responsabilidad de llevar adelante las misiones fundamentales de la Institución —investigación y docencia avanzada— son los investigadores. A semejanza de algunas profesiones, pero quizás con más ahínco, los investigadores científicos constituyen una comunidad marcadamente estratificada. El reconocimiento de la experticia técnica o conocimiento científico superior, de cualquier tipo, está lleno de significación política. Desde un punto de vista sociológico, la autoridad cognitiva se expresa institucionalmente en factores contingentes, como son los indicadores de avance curricular en la carrera del científico: pasos administrativos que resultan de “medir” su progreso profesional y marcan así *rites de passage* en la vida del investigador. En el Ivic, el mérito o la autoridad evolucionan en dirección ascendente de la siguiente forma: en la base de la escala está el Asociado I o Post-doctoral, luego el Asociado II, Asociado III, Asociado Titular y finalmente el Investigador, que inclusive el estatuto del Instituto identifica como Investigador con “I” mayúscula, el Titular.

Miembros dilectos del cuerpo de investigadores, “la promesa” del futuro, la constituyen los postdoctorales. Se los reconoce como equivalentes al nivel inicial de la carrera del investigador, el Asociado I. Los postdocs son una figura que surgió en el Ivic en la década coyuntural, ante la imposibilidad de incorporar nuevo personal a la Institución, aunque en la práctica se consolidó como estrategia institucional para captar personal de investigación joven a partir de 1991. Por esta vía, el Ivic contrata hasta por tres años jóvenes cientí-

ficos con grado de doctor, sin tener que asumir un compromiso definitivo de relación laboral. A estas personas se suma el contingente de becarios que el Ivic tiene en el exterior y cuya inserción en el Instituto es deseable para el cuerpo de investigadores. En los últimos años se ha dispuesto de una dotación en el presupuesto para asegurar el financiamiento de contratos postdoctorales a alrededor de unas treinta personas, suponiendo una tasa de absorción de unos 10 a 15 postdocs o investigadores nuevos por año.

Pero en la morada de la ciencia en Altos de Pipe no están solos los investigadores y los postdocs, para quienes se supone que la investigación científica es un proyecto de vida. Debido a la propia dinámica de la investigación, éstos han venido compartiendo el espacio propiamente científico en cantidades cada vez mayores con otros vecinos, algunos con ciertos rasgos similares a los suyos y otros bastante diferentes pero que supuestamente contribuyen a la finalidad institucional que es la producción de conocimiento científico. Los primeros conforman el personal científico de apoyo. Se los categoriza como Profesionales Asociados a la Investigación (Pais) y Especialistas Asociados a la Investigación (Eais), aunque pareciera que como categoría laboral estos últimos están disminuyendo en importancia porque su número decrece paulatinamente. Los Pais ocupan un espacio en la Institución que encierra, real o potencialmente, una serie de tensiones derivadas de problemas de estatus, responsabilidad y función real. Dichas tensiones adquieren importancia porque ese personal constituye el 27.3% del total del Instituto, mientras los investigadores y post-doctorantes no suman sino el 12.6%. Entre otras cosas, se observa que una parte de esta categoría se dedica a servicios que prestan los laboratorios y que es preciso sincerar su situación, subdividiendo la categoría en dos: profesionales asociados a la investigación y profesionales asociados a los servicios (en eso incide, incluso, una remuneración a veces bastante diferenciada en favor de quienes trabajan en servicios y perciben ingresos extras)<sup>4</sup>. Pero además de estas diferencias gruesas, históricamente se cometieron irregularidades en la designación de personal administrativo y de servicios generales como Pais para asegurarles una mejor remuneración, con lo cual la categoría se ha vuelto demasiado heterogénea y las formas de evaluación y promoción resultan ambiguas y a veces contradictorias. Pero nos referiremos a esos conflictos más adelante. Por ahora puede observarse que si bien inicialmente el Ivic contempla la figura del estudiante graduado como personal del Ivic, que trabajaba en un laboratorio mientras se formaba como investigador

---

4. De paso, lo mismo sucede con los Eais, quienes en realidad se subdividen en especialistas asociados a la investigación y especialistas asociados a los servicios. En el presente se está trabajando en la implementación de esta reorganización funcional.

al lado de otro investigador, la figura del Pai, más que la del estudiante, se fue consolidando en el tiempo como el apoyo a la investigación experimental de los laboratorios.

Los otros co-habitantes del Instituto —empleados administrativos y obreros— hasta tiempos recientes no tuvieron capacidad de decisión ni de presión sobre los destinos de la Institución. Esta situación parece estar sufriendo algunos cambios, a partir del creciente papel de los sindicatos en la institución, pues pareciera ser que la ciencia puede llegar a ser vista como “proyecto de vida” por otros grupos de maneras distintas que las de la propia investigación, y a ocupar esta morada de la ciencia, convirtiendo los medios en fines. Nos referiremos a ello más adelante. Por ahora podemos resumir el argumento sobre los habitantes de esta “Casa de Salomón” como una estructura de personal compuesta por tres estamentos: de rango, técnico-administrativo y obrero, que durante bastante tiempo convivieron en relativa armonía pero donde últimamente han surgido algunas voces que cuestionan el derecho del grupo de investigadores a dirigir los asuntos de esta institución científica.

### Los grupos de investigación

La transición del individuo al grupo de investigadores es un rango característico de la ciencia del siglo XX. En la medida que se hizo cada vez más patente la necesidad de comprimir la duración de los programas de investigación, en parte para alcanzar la prioridad en los descubrimientos, en parte por los plazos relativamente breves de los subsidios gubernamentales, o por la urgencia de alcanzar resultados científicamente significativos en relación con una cuestión práctica, el grupo de investigación fue aceptado como forma institucional apropiada, porque se pensaba que era la manera más eficiente de trabajar sobre problemas científicos<sup>5</sup>. La diferenciación de las especialidades profundizó esa división del trabajo para dar cuenta de problemas cada vez más complejos, que incluían campos más amplios de conocimiento, los cuales debían ser abordados conjuntamente para llegar a la resolución de los problemas científicos. El incremento de tamaño y complejidad interna de la organización de los grupos llevó a un cambio cualitativo de escala, con la emergencia de la gran ciencia de los megaproyectos, inaugurada por el Proyecto Manhattan<sup>6</sup>.

- 
5. El porcentaje de artículos con autoría múltiple ha aumentado significativamente en lo que va del siglo en algunas disciplinas. En repetidas ocasiones se ha mencionado que, en general, pareciera que el sistema de financiamiento por proyecto facilita la colaboración y la resultante autoría múltiple. Esa tendencia no ha hecho sino acentuarse en las últimas décadas.
  6. Para la distinción entre “pequeña” y “gran ciencia”, véase De Solla Price.

Sin embargo, la "pequeña" ciencia, realizada por pequeños grupos académicos, sigue constituyendo una amplísima proporción de la investigación, no sólo en los países en desarrollo sino también en los países industrializados y tiene algunas ventajas cruciales sobre la gran ciencia, como el control directo de los aparatos durante las 24 horas del día. Ello permite una rápida alternancia entre la recolección de datos y el análisis por comparación con el *modus operandi* de la gran ciencia, donde estas funciones son normalmente realizadas en diferentes etapas, con intervalos a veces de meses, antes de poder regresar al sitio de la investigación (Etkowitz, 1992)<sup>7</sup>. Además, se evitan ciertos problemas de burocratización y los riesgos aparejados por la repentina obsolescencia de una gran *facility* de investigación o la inesperada pérdida de financiamiento por parte de un centro, que con los incrementos de escala de la gran ciencia se hacen irreparables, como se ha visto recientemente con el programa de física de partículas de los Estados Unidos. La actividad de investigación que se realiza en América Latina corresponde casi exclusivamente a la "pequeña ciencia". Esa es también la que se hace en el Ivic.

El grupo de investigación académico está típicamente constituido por estudiantes en torno a un profesor, a veces más de uno. La rápida rotación estudiantil plantea ventajas y desventajas. Los nuevos reclutas siempre tienen que ser adiestrados antes de resultar de alguna utilidad, pero el flujo de nuevos miembros aporta constantemente nuevas ideas al grupo. La propia tesis doctoral ha pasado a ser el producto del esfuerzo colaboratorio de un grupo, aunque todavía sus requerimientos corresponden a las modalidades de la investigación en departamentos académicos (Gluck, Blumenthal & Stoto, 1987). El tema de la tesis del estudiante no debe ser tan riesgoso que ponga en peligro la posibilidad de concluirla en un lapso razonable; aunque el problema escogido para esa investigación específica debe ser separable del trabajo de otros estudiantes e investigadores del grupo al que pertenece, al mismo tiempo es útil que esté lo suficientemente relacionado con ellos como para formar parte de una investigación coherente. El proceso de constante formación y disolución de los grupos de investigación es un rasgo básico del medio académico. El propósito del joven investigador es independizarse tan pronto como le sea posible, formando su propio grupo. La tendencia es que pocos permanezcan bajo el ala de investigadores establecidos, una vez que reciben su doctorado.

---

7. Para una ilustrativa descripción de los monopolios, resentimientos y conflictos en relación con el uso de uno de esos equipos, el Acelerador Lineal de Stanford (Slac), el lector puede consultar a Traweek, 1988.

Para el lapso 1987-89, la investigación del Ivic se desarrollaba en siete centros y tres departamentos, en un total de 58 laboratorios. Desde entonces se cerró un laboratorio y se crearon la Unidad de Tecnología Nuclear y el Núcleo Experimental de Biotecnología Agrícola. Excepto en los Departamentos de Matemáticas y Estudio de la Ciencia, que se organizan por proyectos sin diferenciarse en laboratorios, la unidad básica de investigación es el laboratorio identificado con un investigador. El principio organizacional de la investigación en el Instituto ha sido que un investigador formado tenía el derecho de montar su propio grupo de investigación en torno a su laboratorio. La estabilidad del número de laboratorios en los últimos 10 años sugiere la existencia de límites al crecimiento institucional que serán discutidos más adelante. En su inicio, el Instituto orientó la investigación en las especialidades biomédicas como biofísica, bioquímica, microbiología y fisiología. También le dio cabida a grupos en áreas de poca tradición en el país, como química, física, matemáticas, ecología y antropología. En 1992-93 se desarrollaron 305 proyectos de investigación, lo cual da un poco menos de tres proyectos por investigador/postdoc y un promedio de cinco proyectos por laboratorio.

Como consecuencia del desarrollo de las relaciones mercantiles en el medio académico, se pueden diferenciar, por lo menos, dos "clases" de investigadores: quienes producen conocimiento que puede convertirse en la base de empresas comerciales y quienes producen conocimiento sin esas características. Algunos grupos están activos en la provisión de servicios y proyectos por contrato con empresas productivas. En esos casos se observa que tienen un mayor número de Pais y Eais o Pass y Eass. Cualquiera sea el producto (publicaciones o resultados para la aplicación productiva inmediata) el grupo depende de su prestigio y de los juicios respecto a su futura productividad. Si es incapaz de producir o de seguir produciendo, o si la necesidad o interés por su producto desaparece, corre el riesgo de disolverse si los miembros no encuentran una nueva fuente de ingreso o una nueva área de investigación para la cual hay demanda.

Si los diversos laboratorios que componen el Ivic y no sólo algunos abrieran sus puertas a los estudiantes de postgrado, el Instituto podría duplicar y hasta triplicar su plantel de latinoamericana de postgrado, con efectos positivos sobre la organización del trabajo de investigación en el Instituto. Pero no todos los grupos de investigación están constituidos con base en estudiantes. Dada la ausencia de un crecimiento *sólido* del nivel de postgrado para la investigación, reconocido como el motor de la productividad de la investigación y la formación de recursos humanos de nivel superior en los países industrializados, una estrategia alternativa es la de quien, en lugar de estudiantes se apoya en personal auxiliar estable (Pais y Eais), técnicos de laboratorios, otros investigadores más jóvenes, etc. El riesgo en estos casos es que

eventualmente no haya suficiente motivación en el grupo, aunque se gana en continuidad con el conocimiento tácito adquirido por el trabajo prolongado en conjunto. En cualquiera de las alternativas, los grupos de investigación están usualmente organizados de manera jerárquica, con un director responsable de fijar objetivos y distribuir tareas. El liderazgo intelectual es necesario para lograr articular consenso dentro y fuera del grupo y de la institución académica.

Dado que la percepción de las autoridades del Instituto es que la relación investigadores/personal científico de apoyo no debería ser mayor de 1/1 o cuanto más 1/2, es obvio que por esa vía de la incorporación de personal auxiliar a los laboratorios no pueden crecer mucho. Por otro lado, como la mayoría de los investigadores opera con un nivel moderado de apoyo externo que no les permite contar con personal asalariado contratado con fondos extrapresupuestarios en cantidad significativa, la salida natural para crecer debería ser a través del número de tesis que un investigador o laboratorio tenga, por supuesto siempre dentro de los límites de la "pequeña ciencia".

### La institución como arena de negociación

El Ivic pertenece a la administración pública descentralizada, e históricamente ha gozado de gran autonomía operativa, ofreciendo una serie de rasgos favorables a la investigación que no tienen equivalentes en otras instituciones en el país. Con el tiempo ha cuidado de salvaguardar a toda costa la misión institucional: la creación de conocimiento científico. Esto lo consiguió porque contó con un cinturón protector de prestigio político que le permitió autogobernarse, en buena medida, según las reglas del juego del mérito científico a lo largo de los 35 años de existencia. Las condiciones de trabajo que propician la dedicación exclusiva a la investigación y docencia avanzada en un entorno físico favorable, la provisión de fondos para los gastos básicos de mantenimiento de los laboratorios y equipos, la construcción de una extraordinaria biblioteca científica, la provisión de servicios generales de apoyo que van desde carpintería hasta correo y banco, pasando por servicio médico y comedor, hacen del Ivic un hábitat propicio para el desarrollo de la ciencia.

La estructura de gobierno es jerárquica. El Consejo Directivo es formalmente la máxima autoridad del Instituto, compuesto por el Director y Subdirector del Ivic y tres representantes de organismos externos<sup>8</sup>. El Director tiene

---

8. Del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (organismo de adscripción del Instituto), del Consejo Nacional de Universidades y, desde el año 1993, un representante de la Confederación de Trabajadores de Venezuela.

la mayor cuota de poder, pues controla no sólo la información que llega, sino también la forma como ésta llega a los demás integrantes del Consejo Directivo. La autoridad ejecutiva está delegada en el Director, nombrado por cuatro años por el Ejecutivo Nacional a través del Ministerio de Sanidad, previo asesoramiento de la Asamblea de Investigadores. Éste designa al Subdirector, el cual lo reemplaza en su ausencia y comparte funciones, generalmente sobre la base de la complementariedad. La Asamblea de Investigadores es en teoría el órgano soberano de la Institución, donde se expresan los valores e intereses de los investigadores. Se espera que asesore al Director además de tener la misión de aprobar los informes anuales del Director así como las modificaciones al estatuto y reglamento del Instituto. Pero en la práctica, si bien en ella se manifiestan los conflictos de intereses, no resulta ser una verdadera arena de negociación, sino que parece servir más bien como un fin catalítico de sentimientos y expresiones ideológicas. Aunque las reuniones de jefes de centro con el Comité Gerencial sirven para filtrar y difundir información entre la Dirección y los investigadores y empleados, las negociaciones sobre asuntos que conciernen a la actividad de investigación y a la marcha de los laboratorios las hacen los investigadores directamente con la Dirección.

Quizás la instancia colectiva que representa el núcleo sensible de la Institución es la Comisión Clasificadora, formada por ocho investigadores elegidos por la Asamblea (cuatro principales y cuatro suplentes); la Cc decide en todo lo concerniente a la evaluación del desempeño y promoción del personal de rango, incluyendo a los post-doctorales, y asesora a las autoridades en esa materia. Aproximadamente el 40% del personal es científico (de rango) y todo lo concerniente a ese personal se maneja internamente a través de la Cc de investigadores y de una subcomisión evaluadora de País y Eais. La Cc es aceptada y defendida por los investigadores como garante del cumplimiento de la misión y custodio de la legitimidad institucional.

Pero como ya fue indicado, en tiempos recientes han entrado otros actores en la arena de negociación (los profesionales asociados a la investigación, el sindicato de empleados), con reclamos de mayor participación en decisiones que afectarían decisivamente el futuro de la institución, no sólo en relación con la problemática laboral sino también y más crucialmente con respecto a la actividad fin del Ivic: hacer investigación científica. Está por verse cómo se alcanza un nuevo contrato social. Los medios y motivos para hacer ciencia son muchos y variados. La competitividad, la construcción de disciplinas, el interracionalismo, la relevancia nacional más directa, todas son ideas-fuerzas válidas sostenidas por unos y otros actores sociales, y no tiene sentido restringir la atención a una o dos como las verdaderas o legítimas.

### **La sociedad: fuente de legitimación y de apoyo**

La relación entre el Ivic y su contexto se puede analizar por lo menos en relación con tres aspectos principales:

#### *La legitimidad social*

El Ivic es un instituto de prestigio nacional e internacional ganado y mantenido gracias a la adhesión a una ideología institucional particular, una cierta demarcación de roles y funciones y estándares de calidad y visibilidad internacional sostenidos a lo largo de la vida institucional. Una vez creados, estos rasgos asumieron una vida propia, con consecuencias reales importantes. Así, en la medida en que la ideología institucional se convirtió en la conciencia colectiva del grupo de investigadores, ayudó a seleccionar (discriminar) los objetivos y medios para la acción social y también contribuyó a producir los medios. En este sentido, la Institución fue un vector para la comprensión colectiva particular. Los mecanismos de selección y de inducción a la cultura institucional que los propios científicos fueron instaurando, le proporcionaron no sólo el saber hacer y el saber qué hacer sino también el saber a dónde ir, en otras palabras, le dieron a la Institución las creencias, expectativas y objetivos que definieron el camino que habría de seguir (Adler, 1987, p.15).

Así como la Institución logró construir una ideología que se plasmó en una imagen y una presencia concreta, su legitimidad la obtuvo a partir de lograr que la sociedad o, mejor dicho, ciertas élites y grupos de individuos en la sociedad, se identificaran con la idea de ciencia como progreso. El Ivic se constituyó en el símbolo de la modernidad y racionalidad, el principal filtro por el cual penetraron y se tradujeron ideas, modelos, teorías e ideologías ajenas a la cultura local, fundamentalmente de los Estados Unidos y Europa. De ese modo, sus investigadores contribuyeron a establecer objetivos para la ciencia en el país, elevaron la conciencia pública e influyeron en los responsables de las políticas públicas, más allá de la ciencia experimental de la cual fueron los abanderados en el medio nacional.

Una expresión numérica con la que el Ivic manifiesta su legitimidad social es a través de sus publicaciones, aunque la retórica utilizada no sea comprensible al público en general. Los resultados de sus investigaciones en el lapso septiembre 1992 - agosto 1993 se plasmaron en 282 publicaciones, de las cuales 213 fueron artículos en revistas científicas, 61 aparecieron como capítulos en libros y se publicaron ocho libros. En el mismo lapso habían sido aceptadas para publicación otras 186 producciones. Es interesante señalar que en 1993 el Ivic aparece con 146 publicaciones registradas en las revistas del Institute of

Scientific Information de Filadelfia<sup>9</sup>, lo cual significa que el 68% de los artículos publicados por personal del Ivic han sido divulgados en revistas de la mayor visibilidad internacional. Esto es un indicador indirecto de la calidad del esfuerzo investigativo del Instituto, que lo deja bien situado en comparación con otras instituciones del ámbito internacional.

La producción científica es muy sensible a las incertidumbres e inestabilidades. Así, en 1988 la producción científica institucional llegó a su nivel más bajo de la década del los 80, con un total de 186 trabajos publicados y 168 en prensa. Sin embargo, a partir de 1989 las publicaciones del Instituto se han venido elevando, superando las 300 publicaciones en 1991. Entre 1989 y 1992 el promedio de publicaciones anuales fue de 2.3 artículos. En 1993 el índice fue inferior, 1.9 artículos por investigador. Esta disminución podría atribuirse a las consecuencias del conflicto laboral que en 1992 aquejó al Instituto, o puede también ser un efecto del ingreso de un contingente considerable de nuevos investigadores y postdocs, cuya productividad se demostraría en breve. En todo caso, puede decirse que en el caso del Ivic no se observa el efecto "Sistema de Promoción del Investigador" (Spi) que pareciera insinuarse en el ámbito general de la comunidad científica nacional, reflejado en un aumento de alrededor de 20-25% de la productividad. Una posible explicación es que el Ivic ya venía aplicando los criterios característicos del Spi, de modo que no tenía por qué haber cambios a pesar de que en el Spi participa un porcentaje más elevado del personal del Ivic que de cualquier otra institución venezolana.

### *La demanda*

Ante la creciente diversificación de la demanda, el Ivic sigue ocupando el segmento del mercado de competencias que corresponde a las capacidades más avanzadas de investigación de tiempo completo. Por la especificidad de sus funciones ha sido más lento que otras instituciones en absorber nuevos públicos, aunque está por verse si va a pasar a cumplir nuevas funciones y a diferenciarse internamente, sea esta diferenciación deseada o no. En el pasado las propuestas de un Ivic científico y tecnológico no prosperaron y en cambio lo que se dio fue el alejamiento del Ivic de las actividades claramente tecnológicas que allí se gestaron: primero fueron los grupos del área de petroquímica y petróleo, que pasaron a integrar el nuevo Intevep en 1976, y, más tarde, los grupos de ingeniería que formaron el núcleo de la Fundación Instituto de In-

---

9. Agradezco esta información al Dr. Pericce, quien me la facilitó gentilmente. Para ese mismo año la producción del Ivic significó poco menos del 22% del total nacional.

geniería en 1980 y los que pudieran haber desarrollado la biotecnología en la Idea.

Entre los antecedentes vale la pena destacar la misión de la Unesco de 1972 para el establecimiento y desarrollo de un Centro de Investigaciones Tecnológicas (Cit) en el Ivic<sup>10</sup>. En los años setenta, entre las alternativas factibles para iniciar un esfuerzo consistente de investigación tecnológica a nivel nacional, el Ivic aparecía como la más adecuada, ya que había realizado un esfuerzo estimable de investigación tecnológica, y contaba con organización, recursos y personal y una trayectoria de realizaciones. La misión propuso un esquema de organización alternativo que incluía un Director de tecnología, con rango de Subdirector del Instituto y como tal Miembro del Consejo Directivo; un Secretario Ejecutivo responsable de la gestión administrativa así como del establecimiento de adecuadas relaciones con la industria, difusión y explotación de los resultados de la investigación del Centro. La reorganización propuesta suponía también la modificación radical de la Comisión Clasificadora del personal científico del Ivic, que, como vimos, ha tenido importancia fundamental en la vida y filosofía de la Institución, por ser la encargada del reclutamiento y promoción del personal científico. Se planteaba su subdivisión en dos subcomisiones, una para la rama científica y otra para la rama tecnológica, pues se consideraba que los investigadores tecnológicos no podían ser evaluados con los mismos criterios que los investigadores básicos y su evaluación debía ser hecha por investigadores tecnológicos con experiencia.

Evidentemente, ni ese proyecto de la misión de Unesco del 72 ni propuestas posteriores tuvieron éxito y lo que se dio fue la cristalización de la concepción del Ivic como instituto de investigación percibida por el público como predominantemente básica. El Ct, en su limitada dimensión actual, ofrece una gama de servicios especializados de análisis, asesorías y trabajos para hospitales, empresas, universidades, otras instituciones, particulares, etc. Los recursos que ingresan por estos conceptos se distribuyen entre los participantes en la ejecución del servicio, un 70% para el laboratorio ejecutable, un 15% para el Centro Tecnológico y un 15% para el Ivic, monto destinado a la creación de un fondo patrimonial a ser utilizado en su sostenimiento, para el apoyo de las operaciones del Instituto y el financiamiento de proyectos de mejoras que rindan beneficio sobre la inversión. Sin embargo, a pesar de las expectativas de los últimos años, no se ha incrementado el volumen de los ingresos generados

---

10. *Misión de la Unesco. Establecimiento y Desarrollo de un Centro de Investigaciones en el Ivic*, Informe de la Misión de la Unesco, Caracas, marzo de 1972, mimeo.

a través del Ct. Horacio Vanegas y Roberto Sánchez (1991), ex-directivos del Ivic señalaron en el informe de su gestión que hasta

1988, el número de servicios se elevó de 400 a 1600 por año, lo cual se ha mantenido hasta ahora (1991) y parece representar la capacidad máxima del Ivic para prestar servicios sin desatender sus actividades de investigación y enseñanza<sup>11</sup>.

Parece evidente que en el Ivic existente el actual es el techo máximo del Instituto para prestar servicios. Pero esto no quiere decir que la Institución no tenga potencial para expandirse significativamente sin menoscabo de su calidad. Se requeriría, eso sí, plantear las transformaciones necesarias para aspirar a metas de realización más ambiciosas. El rápido cambio tecnológico exige elevados niveles de especialización y eficiencia de la investigación institucional. La aplicación de la tecnología desarrollada en los laboratorios necesita un mayor esfuerzo en términos de transferencia y comercialización. Los desarrollos tecnológicos actuales requieren relativamente menos de las disciplinas tradicionales y más de esfuerzos interdisciplinarios novedosos. El Ivic reúne un conjunto rico de laboratorios que representan capacidades en una cantidad muy variada de campos del conocimiento. Es necesario tener una mejor comprensión de cómo interactúan las especialidades científicas, tanto formal como informalmente en el seno de la institución y de cómo traducen sus "negociaciones" en resultados concretos. La variación en la actividad de I y D no parece ser fácilmente clasificable en "básica", "aplicada", "comercializable", etc.; lo que se observa es una gama de diferentes tipos de lenguajes, experticias y disposiciones profesionales que, aunque a veces resultan restrictivas, son mucho más interactivas que lo que supone una categorización simplista del Instituto como básico y tienen un enorme potencial de expansión.

Un aspecto en el cual se expresa la demanda social es en la formación de recursos humanos para la investigación. La docencia avanzada ha sido una preocupación constante del Instituto, definida en el estatuto como parte de su misión específica, aunque no necesariamente reconocida por toda la comunidad de investigadores como teniendo un valor estratégico. En los primeros años de vida institucional existió un Comité de Educación; en 1965 se creó una Comisión de Estudios y la figura de un Decano de estudios, aunque todavía el énfasis estaba en el envío de becarios al exterior. En 1971 se avanzó en la formalización de los estudios de postgrado *in house* cuando se creó el Centro de Estudios Avanzados (Cea), el cual ha seguido funcionando hasta el presente, con tres programas específicos: postgrado, pregrado y extensión.

---

11. Vanegas H., y Sánchez R., 1991. *Informe de Gestión Ivic*, Caracas, mimeo. *Cursivas nuestras.*

El Programa de Postgrado es el más importante. El Cea otorga títulos a nivel de maestría y doctorado, en el primer caso el grado de *Magister Scientiarum* y en el segundo, el de *Philosophus Scientiarum*. En 1993 el Consejo Nacional de Universidades otorgó el primer grupo de acreditaciones a cursos de postgrado, que incluyó a dieciséis de los posgrados que dicta el Ivic, a nivel de maestría y doctorado, en ocho especialidades. Esta acreditación culmina un proceso de muchos años y es un reconocimiento del importante papel de la Institución en la programación y desarrollo de los posgrados de ciencia en el país. Entre 1987 y 1989 estuvieron matriculados en el CEA 374 estudiantes de postgrado y egresaron 89, de los cuales 15 obtuvieron títulos de *Philosophus Scientiarum* y 74 de *Magister Scientiarum*. Las áreas de estudio eran las siguientes: biología, en las menciones inmunología, ecología, bioquímica, antropología, genética humana y microbiología; química, física, matemáticas, ingeniería ambiental, ingeniería eléctrica y metalurgia y ciencia de los materiales. Hasta 1994 el Ivic ha graduado a 512 magisters y a 92 *Philosophi Scientiarum*<sup>12</sup>.

El Programa de Pregrado tiene como objetivos vincular a estudiantes de los últimos semestres o años de sus carreras a las tareas de investigación, a través de pasantías en los distintos laboratorios, bajo la tutoría de un investigador<sup>13</sup>. El programa de extensión de Cea tiene como finalidad difundir los avances del conocimiento científico a través de cursos especiales con la participación de personalidades de reconocida trayectoria científica de su especialidad y brindar apoyo para la publicación de material de interés científico.

Finalmente, el Ivic tiene un pequeño número de becas de postgrado para los mejores estudiantes. Además, existe un convenio con la Fundación Gran Mariscal de Ayacucho, para asegurar un cupo de becas a la Institución. Los

- 
12. Otras figuras son la del "Tesista de Posgrado", estudiante de otra institución que desea desarrollar su tesis en un laboratorio del Ivic; el "Técnico Profesional en Entrenamiento", que ingresa al Ivic para recibir adiestramiento en técnicas y manejo de equipos; el "Estudiante de Materia Aislada", proveniente de otra institución que cursa asignaturas del postgrado formal del Ivic; el "Becario en el Exterior", que es el profesional que el Instituto envía a proseguir estudios en el exterior y del cual el Cea lleva los registros de su actuación académica; y el "Estudiante Asociado", que es el estudiante de postgrado de las universidades del exterior que desea establecer vínculos con el Ivic.
  13. Las categorías de este programa son cuatro: 1. "Estudiante Visitante" (asiste al laboratorio de tiempo integral durante el período vacacional en el área de su especialidad); 2. "Estudiante Asistente" (estudiante universitario que participa en el desarrollo de un proyecto de investigación que se esté llevando a cabo en un laboratorio y adquiere habilidades en el manejo de técnicas y metodología de trabajo); 3. "Tesista de Pregrado" (estudiante de licenciatura que en el último semestre o año realiza su tesis de grado en las instalaciones del Ivic bajo la supervisión de un tutor); 4. "Estudiante en Entrenamiento" (el que desea adiestrarse en técnicas específicas, asistiendo a tiempo convencional a un laboratorio bajo la supervisión de un tutor).

estudiantes pueden recurrir individualmente a Fundayacucho, Conicit, Intevep y otras fundaciones para solicitar becas o créditos educativos, aunque en general las becas han quedado muy desfasadas respecto al costo de la vida. Se observa una disminución en el número de estudiantes que se matriculan en el postgrado, atribuible, entre otras cosas, a un proceso general de reducción de la matrícula de estudiantes en las áreas científicas y de ingeniería en las universidades.

### *El financiamiento*

El organismo de adscripción del Ivic es el Ministerio de Sanidad y su presupuesto ordinario es aprobado por ese ministerio. La principal fuente de auxilio por los proyectos individuales de investigación es el Conicit, tanto a través de sus programas regulares como de nuevas tecnologías del Bid-Conicit y de privatización. También el Intevep financia proyectos particulares, así como lo hacen la Fundación Polar y el Ministerio de Sanidad. Entre las agencias extranjeras están la Comunidad Europea, la National Science Foundation y los National Institutes of Health. Cada investigador busca su propio apoyo financiero más allá de los recursos básicos que le otorga la Institución para poder mantener activo su laboratorio.

La incertidumbre respecto al financiamiento institucional desde la década de los 80 fue un factor relevante en la explicación de la disminución progresiva del número de investigadores, justamente en la etapa histórica en que la comunidad científica nacional alcanzaba su mayor tamaño.

Sin embargo, desde comienzos de la década de los 90 se vienen haciendo esfuerzos para revertir esa tendencia, logrando la incorporación de un número sustancial de posgrados y de nuevos investigadores, llegándose nuevamente a sumar alrededor de 140 investigadores. A pesar de esta estrategia institucional, que parece correcta porque busca asegurar la continuada dinámica creativa de la Institución, la reducción del presupuesto hace que en los últimos dos años este aumento de personal de investigación no esté acompañado de un aumento sustancial en los gastos operativos de la investigación (infraestructura de laboratorios, equipos, etc.), con lo cual se observa una incidencia creciente del rubro de personal por sobre los gastos operativos. La incidencia histórica promedio del personal en el total del presupuesto institucional ha estado entre el 70% y el 75%. Las apreciaciones actuales es que está entre el 80 y el 90%. Entre otras cosas, esto se vincula a la política general del gobierno, que por razones sociales busca minimizar los despidos laborales en circunstancias de tener que reducir los presupuestos de la administración pública.

En 1991 el presupuesto del Ivic recuperó los niveles de 1978, con casi 20 millones de dólares (0.13% del presupuesto nacional), después de sufrir un fuerte retroceso en la década del los 80. Habiendo alcanzado el punto más bajo en 1986, el presupuesto del Ivic comenzó a crecer hasta llegar en 1991 a un monto 7.62 veces mayor que en 1987. Desde esa fecha, sin embargo, ha vuelto a darse otra retracción lamentablemente típica de las políticas del sector. En presupuesto de 1992 se ha repetido para 1993 y 1994, en condiciones de inflación del 40% anual, congelamiento de los salarios de los investigadores, disminución del poder de compra de la moneda en los mercados extranjeros de equipos, insumos y libros, etc., con lo cual el valor del presupuesto ha vuelto a caer en torno a los 14 millones de dólares.

Pareciera que más allá del monto que se destine a la actividad científica, como a otras actividades que operan con horizontes de mediano y largo plazo, lo importante para un instituto de investigación científica es el mantenimiento o incremento del financiamiento en el tiempo. Las oscilaciones en las asignaciones presupuestarias impiden planificar estratégicamente el desarrollo institucional e inciden negativamente en la iniciativa de los investigadores individuales, pues no pueden hacer previsiones a mediano y a veces hasta a corto plazo para la compra de equipos necesarios en la realización de nuevos proyectos. Es obvio que las instituciones de investigación básica son altamente sensibles a los problemas financieros. Condiciones de inestabilidad financiera no son las mejores para retener a personas a las que se les exige condiciones de productividad internacionales.

## CONCLUSIÓN

Los logros del pasado dan la ventaja del prestigio y de los contactos e influencias. Pero pueden convertirse en lastres que impidan adecuarse a nuevas situaciones. En relación con los desafíos de las disciplinas científicas, es obvio que dado lo reducido de la comunidad de investigación institucional, el Ivic sólo podrá hacer frente a una pequeña parte del crecimiento de nuevos campos de investigación y de nuevos puestos para investigadores. Por ello, las decisiones a tomarse en las actuales circunstancias de retracción del gasto público como consecuencia de la situación fiscal crítica, son cruciales. En un país en desarrollo, donde los principales cuellos de botella al crecimiento económico y social continúan siendo la falta de "masa crítica", las decisiones científicas estratégicas continuarán pasando fundamentalmente por tratar de escoger los mejores y darles condiciones adecuadas para retenerlos y facilitar su creatividad.

En un "escenario catastrófico", del cual no puede hacerse abstracción absoluta, se asistirá a una liquidación progresiva de investigadores y de los técnicos no renovados a tiempo. La multiplicidad y dispersión de los labora-

torios y las líneas de investigación, sino se demuestra su interacción en la cultura de investigación institucional, dificultaría que los medios necesarios se obtuvieran a tiempo para devolver al equilibrio anterior a esos laboratorios. Para evitar la realización de ese "escenario catastrófico" que algunos indicadores parecieran preanunciar, los problemas internos más importantes para el Ivic hoy en día son la revisión de las políticas general y específicas del personal, pero más importante aún es la actualización de su perfil de investigación en relación con la reorganización de la plataforma científico-técnica a nivel internacional, definiendo líneas de acción que hagan más eficaz la interacción de los diferentes grupos disciplinarios y les permitan acometer programas más ambiciosos.

Desde esta perspectiva, la política institucional hoy está en una encrucijada: encarar más integralmente la I y D, con los desafíos y problemas que supone la investigación dirigida a la industria, o correr el riesgo de convertirse en un instituto de menos relevancia social. Esto no significa abogar por que se deje de hacer investigación básica. Por el contrario, ahora más que nunca el país necesita estar en condiciones de aumentar el stock de conocimiento público accesible a todos los actores en el proceso de innovación y para ello precisa financiar las actividades de instituciones dedicadas a la investigación de largo plazo, como es la del Ivic.

Son justamente instituciones como ésta y unidades dentro de algunas universidades, las que proporcionan el personal calificado a una economía basada en el conocimiento profesional especializado, y garantizan la investigación básica necesaria para la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico. Pero a través de una política institucional que se concentre en los problemas del manejo del cambio y en el ajuste al mismo, la institución puede prepararse mejor para llevar adelante la transición necesaria. La política institucional hoy debería revisar el objetivo normativo tradicional de definir un óptimo y la estructura institucional para lograrlo, y aceptar objetivos más diversificados como son los de identificar problemas y posibles mejoras.

A su vez, la actividad científica y tecnológica nacional se beneficiaría de una concertación interinstitucional para el desarrollo eficaz de la I y D. El Ivic debe reafirmar su interacción con las instituciones de educación superior y otros centros de investigación y desarrollo del país. Parece ser que las universidades habrán de tener una mayor capacidad de absorción de investigadores en el futuro, siempre y cuando hagan los cambios necesarios para crear un ambiente favorable a la investigación a nivel institucional, cosa que en general no ha ocurrido pese a buenas intenciones plasmadas en la política y la retórica universitaria desde 1958. En la definición y previsión de grandes programas nacionales, el Ivic, por contar con una porción significativa de los investigadores con más experiencia en el país, puede jugar un rol motorizador en ac-

ción mancomunada con los directivos de las demás instituciones públicas de educación superior y de investigación y desarrollo.

La investigación social e histórica reciente ha contribuido a arrancar la "ciencia del pedestal" y a revelar algunas de las costuras de la ciencia. Lo que sucede detrás de los muros de las Casas de Salomón es bastante diferente de las visiones idealizadas tradicionales de la ciencia. El rasgo sobresaliente de la estructura baconiana es la coordinación total de los esfuerzos de los científicos, que seguían una dirección colegiada común. Esto era utópico y no se realizó en la experiencia real de la ciencia durante siglos. En realidad la separación del Estado raramente tuvo lugar, aunque las confrontaciones violentas han sido evitadas. Pero permeando la *Nova Atlantis* está la noción de que la ciencia debe ser gobernada por valores superiores y que no todas sus obras están espontáneamente en armonía con la *caritas*. Del testamento baconiano, la que recibió el más amplio reconocimiento fue la parte que se ocupaba de la implementación de la utilidad de los descubrimientos.

Hoy se reconoce que la construcción del Ivic en el tiempo fue producto constante de negociaciones y luchas de poder, influida por las imágenes contemporáneas de la ciencia. Probablemente no fue nunca el lugar apacible de la vocación científica pura y ausente de luchas internas como la memoria de algunos elabora con nostalgia. A los actores involucrados no siempre les gusta que el mito de la armonía y la racionalidad se vea resquebrajado, porque forma parte de la moderna ideología de la ciencia y muchas veces de la autoimagen de sus practicantes. Pero a pesar de su irrealidad, el poder y la imaginaria de la versión utópica siempre fueron una idea-fuerza y material indispensable para la acción realista. "Si has construido castillos en el aire", decía Thoreau, "tu obra no necesariamente se ha perdido; allí es donde debería estar. Ahora construye los cimientos debajo de ellos"<sup>14</sup>. Lo que sucede es que en la práctica muchas veces nos concentramos en los cimientos con exclusión de los castillos que son su única razón de existencia. Nos volvemos tan realistas que nos agotamos en los trabajos de remoción de tierra y planos de cimientos sin levantar la vista a las estructuras que se elevan sobre ellos. Adherimos a la ingeniería fragmentaria sin preocuparnos demasiado con la forma final de la estructura que con tanto afán estamos levantando. No debe sorprendernos que el resultado sea a menudo una selva sin significado ni propósito. La eliminación del poder de los sueños, de la utopía, nos dejaría sin ideales, nos quitaría el impulso, cayendo en sentimientos de desaliento, de duda acerca de la adecuación de nuestras obras. El Ivic, esa "Casa de Salomón" en el Caribe, debe seguir construyéndose en la tensión enriquecedora entre utopía y realidad.

---

14. Thoreau H. D., citado por Kumar, p. 423.

## Capítulo 2

### EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN (CINVESTAV)<sup>1</sup>

Hebe M. C. Vessuri

El Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional en México fue creado en 1961 para preparar investigadores especialistas a nivel de posgrado en diversas disciplinas científicas y tecnológicas, así como para realizar investigación básica y aplicada de carácter científico y tecnológico. Tiene personalidad jurídica, autoridad académica y administrativa y funciona con presupuesto propio.

La relación del Cinvestav con las principales dependencias e instituciones de I y D del país se refleja en el cuadro siguiente:

CUADRO 1  
PARTICIPACIÓN DE LAS PRINCIPALES DEPENDENCIAS E INSTITUCIONES  
EN EL GASTO FEDERAL. 1991

Dependencia	%
Universidad Autónoma de México	20
Instituto Mexicano del Petróleo	13
Conacyt	16
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	7
Secretaría Educación Pública	5
Instituto de Investigaciones Eléctricas	4
Universidad Autónoma Metropolitana	3
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares	3
Cinvestav del Ipn	3
Instituto Politécnico Nacional	4

\*Cifras preliminares.

Fuente: Secretaría de Programación y Presupuesto. Presupuesto de Egresos de la Federación.

1. Para la realización de este trabajo me he basado fundamental, aunque no exclusivamente, en la rica información publicada en el órgano de difusión de Cinvestav, la revista *Avance y Perspectiva*. Lamentablemente no fue posible realizar una visita para disipar dudas, corregir errores de interpretación y completar la visión. Pero al menos espero que el presente ejercicio consiga dar una idea de la vocación y dimensión de esta valiosa institución de la ciencia latinoamericana.

La existencia del Cinvestav se debe fundamentalmente a los esfuerzos de un grupo de ingenieros y científicos del Instituto Politécnico Nacional (Ipn), quienes a fines de la década de los 50 se reunieron, por iniciativa del Ing. E. Méndez Docurro, entonces director general del Ipn, para analizar la idea de establecer las bases del moderno desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país, con el fin de reducir la brecha tecnológica que se había abierto con la Segunda Guerra. El propósito inicial fue la creación de la Escuela de Graduados y la Escuela Superior de Física y Matemáticas del Ipn. Se planteó al gobierno la posibilidad de que el Ipn se convirtiera en sede de una institución que realizara docencia e investigación de excelencia<sup>2</sup>. Arturo Rosenblueth —destacado fisiólogo mexicano que había regresado a México para trabajar en el Instituto Nacional de Cardiología— y que no era un hombre del Ipn, fue invitado a dirigir el nuevo Centro, reconociendo así sus virtudes de liderazgo científico y organizacional<sup>3</sup>. Rosenblueth estableció una serie de principios, como el tiempo completo y/o exclusivo para los profesores, un buen sueldo, contratos por un cierto tiempo y renovables hasta dos veces, la no recontractación si no se ascendía, etc., condiciones muy innovadoras en el país en esa época, pero que permitieron consolidar un grupo inicial de alto nivel que consiguió legitimidad para el Centro<sup>4</sup>.

Rosenblueth destacó la necesidad de que el Centro funcionara como una institución autónoma, con la posibilidad de contratar investigadores extranjeros y que se pudiera ofrecer mejores salarios a los investigadores del país. Los salarios que tenían los profesores eran tan buenos que funcionarios de la Unam protestaron ante lo que veían como una amenaza de desmantelamiento de la Universidad. La respuesta de Rosenblueth en esa oportunidad fue que si la Universidad no era capaz de reproducir su propia capacidad científica, realmente estaba dependiendo de unas cuantas personas nada más. Por otra parte, en relación con los salarios, estaba seguro que los universitarios se lo agradecerían más tarde, pues la Universidad tendría que elevar sus tablas salariales. Y eso fue lo que sucedió<sup>5</sup>.

---

2. Valiosos investigadores colaboraron en el proyecto inicial, tales como Bravo Ahuja, Alfredo Baños, Pablo Rudomín, Manuel V. Ortega, Arturo Rosenblueth, José Adem, Carlos Imaz y Samuel Gitler.

3. Pueden consultarse las varias notas publicadas en *Avance y Perspectiva* en el XX aniversario de la muerte de Arturo Rosenblueth, en particular en relación con el tema que nos ocupa: H.O. Nava Jaimes, 1990. "Arturo Rosenblueth: Director Fundador del Cinvestav", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 9, octubre-diciembre, pp. 279-283.

4. R. López Revilla y R. Reynoso, "La Génesis de Cinvestav: Entrevista con Eugenio Méndez Docurro", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 10, octubre-diciembre, pp. 285-301.

5. *Op. cit.*, p. 292.

La expectativa de un nivel de remuneración acorde con las responsabilidades y nivel de excelencia que se exigían a los investigadores del Centro enfrentó problemas administrativos por la estructura del Ipn. No era posible lograr un tabulador específico con salarios y condiciones de trabajo diferenciadas para los profesores del Ipn porque sindicalmente estaban incorporados a la Sección X del Snte, que abarcaba a todas las escuelas postprimarias<sup>6</sup>. La solución que se encontró fue abandonar la idea de que la Escuela de Graduados estuviese dentro del ámbito administrativo del Ipn, sujeto a los avatares sindicales y políticos, y darle al Cinvestav un estatuto como órgano descentralizado. En ese momento, poca gente se percató de lo que significaba la creación de un Centro descentralizado. El sindicato del Ipn no se interesó porque había pocas personas involucradas y se suponía que el Centro sólo abarcaría el ciclo de posgrado<sup>7</sup>. Pero son muchos los defensores de la descentralización, tal y como se hizo en el Cinvestav, para obviar en ese momento el problema del excesivo sindicalismo.

En 1961 se expidió el decreto definitivo de creación del Cinvestav y para finales de ese año ya funcionaba el Departamento de Fisiología y se dictaban cursos a nivel de posgrado de fisiología, matemáticas, física y bioquímica. ¿Por qué estas áreas y no otras? Porque era donde había capacidad de investigación en México: ciencias biológicas y matemáticas<sup>8</sup>. Se buscó establecer las condiciones para que las personas que tenían oficio científico lo ejercieran y formaran discípulos e investigadores en su campo.

El Cinvestav fue, de ese modo, el primer producto de una política formal del Estado de crear instituciones dedicadas a preparar científicos y docentes de alto nivel, que tuvieran la capacidad de propulsar el desarrollo científico y tecnológico de México<sup>9</sup>. Para llevar a cabo estos objetivos, el Centro dirigió sus estrategias hacia el logro de tres propósitos: mantener la libertad de investigación, por ser un requisito necesario para lograr una ciencia de excelencia; realizar tanto investigación básica como aplicada, ya que ambas se estimaban necesarias para el desarrollo del país; y preparar recursos humanos altamente capacitados. Se insistió en que el Centro contase con recursos propios y un

---

6. Éstas comprendían las escuelas secundarias, la Escuela de Educación Física, la Escuela Normal de Maestros, el Conservatorio, etc.

7. R. López Revilla y R. Reynoso, *op. cit.*, p. 292.

8. Un gran impulso a la investigación matemática en México fue la formación del Departamento de Matemáticas del Cinvestav en 1961. Adem José, 1987, "Reflexiones sobre el Desarrollo de las Matemáticas en Nuestro País", en: *Aportaciones Matemáticas. Comunicaciones*, MAL Salmerón y C. Vargas (eds.), vol. 5, reproducido en: *Avance y Perspectiva*, vol. 10, abril-junio, 1991, pp. 162-167.

9. Aréchiga, 1989.

presupuesto adecuado, aunque este último, con el paso del tiempo, resultó insuficiente<sup>10</sup>. Esta situación contribuyó a que el gobierno tomara conciencia de la necesidad de hacer mayores inversiones para desarrollar la ciencia y la tecnología, por lo que surgieron el Conacyt (1971) y otras agencias gubernamentales. Éstas tenían entre sus objetivos aportar fondos complementarios para que las instituciones pudieran cumplir con sus propios proyectos en investigación, educación superior y apoyo o fomento en las áreas de investigación consideradas prioritarias para el país.

## ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

### Estructura de gobierno

El Centro posee un órgano rector representado por la Junta Directiva que es la máxima autoridad constituida por representantes del gobierno, Área Empresarial, Área de Ciencia y Tecnología y del campo de la investigación. Seguidamente, existe un órgano ejecutivo, la Dirección, integrada por el Director, Secretario Académico, Secretario Técnico, Secretario Administrativo, Asesor Jurídico y Contralor Interno. En 1992 se creó la Secretaría de Planeación, como reconocimiento a la necesidad de contar con una instancia de este tipo para gestionar mejor la institución. Históricamente, el Director ha tenido un papel muy importante.

### La toma de decisiones

Entre 1966 y 1968 funcionó el Consejo de Profesores, el cual asesoraba al Director en la toma de decisiones e informaba sobre la situación de cada departamento en lo relativo a necesidades, limitaciones y/o peticiones de recursos técnicos, bibliográficos y financieros, entre otros. También se planteaban problemas más generales que afectaban a todo el personal docente-investigativo, desde señalamientos sobre el funcionamiento de la biblioteca, comedor y compras hasta el reclamo de una mayor participación en la toma de decisiones, sobre todo en lo referente a problemas de departamentos y laboratorios particulares. En 1980 fue creada la Comisión de Promoción y Estímulos para los Investigadores (Copei) del Cinvestav, instancia que asesora al Director y toma decisiones que atañen al funcionamiento académico del Centro, en relación con la tarea de asignar categorías y niveles en la contratación y promo-

---

10. En sus primeras etapas de desarrollo el Cinvestav recibió ayuda de la firma Grass Instrument Company de Quincy, Massachusetts (USA) y posteriormente de la Grass Foundation, a través de la cátedra Arturo Rosenbleuth.

ción del personal docente, así como para adjudicar y renovar las becas de exclusividad y desempeño académico. Dicha Comisión está integrada por el Secretario Académico del Cinvestav, el Presidente de la Comisión, que es un profesor de máxima categoría académica, ocho profesores titulares (seleccionados por el director) que representan a cada una de las áreas de ingeniería y tecnología, educación, ciencias básicas y ciencias biológicas y salud, un representante por cada unidad y especialistas externos invitados por el Director a raíz de una propuesta de la Comisión.

En el año 1990 el Director Nava Jaimes argumentaba sobre la necesidad de establecer una estructura administrativa adecuada al tamaño que el Centro había adquirido, la necesidad de un centro de cómputo administrativo y la posibilidad de que el Director de la institución tuviera mayor oportunidad de actuar como promotor de la institución hacia afuera y no dedicar la mayor parte de su tiempo a cuestiones internas<sup>11</sup>. El Cinvestav está formalmente adscrito al Instituto Politécnico Nacional y éste a su vez depende de la Secretaría de Educación Pública (Sep), organismo gubernamental, al cual se le debe informar sobre las actividades realizadas en el Centro y sobre las nuevas necesidades presupuestarias. No obstante, en la práctica el Centro ha funcionado con gran autonomía y es sólo intermitentemente que se asoma la posibilidad de interferencia del Ipn o de la Sep.

Además del organismo de gobierno señalado anteriormente, existen otras instituciones como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación y el Instituto Mexicano del Petróleo, que forman parte de la Junta Directiva del Centro y que representan a sectores importantes en la estructura económica del país.

### Disponibilidad financiera

El Cinvestav ha contado siempre con el presupuesto mínimo suficiente para operar. Pero no ha disfrutado de un presupuesto proporcionalmente superior al de instituciones académicas equivalentes; por el contrario, pareciera haber sido inferior en muchos rubros. Para el desarrollo de sus actividades, el Centro recibe financiamiento de distintas fuentes. La primera y más importante está constituida por el subsidio federal ordinario. La segunda corresponde a los recursos extraordinarios. Entre ellos se distinguen los provenientes de organismos nacionales de fomento y/o regulación de las actividades científicas y tecnológicas (Canacyt, Cosnet, etc.) y las instituciones y fundaciones extran-

11. "Entrevista con Héctor O. Nava Jaimes", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 10, octubre-diciembre, 1990, pp. 251-252.

jas (Rockefeller, Kellogg, Nih, etc.), así como los resultantes de las ventas de bienes o servicios, a los que convencionalmente se los llama "ingresos propios". El comportamiento de los recursos extraordinarios, como es de esperarse, es muy irregular, por eso es importante contar con una sólida base financiera a través de los recursos federales ordinarios<sup>12</sup>.

A diferencia de otras instituciones, el Centro ha podido conservar una relación ligeramente más favorable entre el pago de nómina y las partidas de operación e inversión, que a finales de la década de los 80 eran de 80%/20%, pero que en otras épocas fue del 70%/30%<sup>13</sup>. En general, ha habido una respuesta oportuna a las necesidades de infraestructura e insumos para la investigación. Los investigadores han ejercido una presión continua y han tenido una participación activa, al punto que el rubro es reconocido en los criterios internos de evaluación del personal académico. A lo largo de la década de los ochenta las partidas presupuestales indispensables para promover el trabajo académico, tales como profesores visitantes, asistencia a congresos y eventos académicos, publicación de artículos, etc., se hicieron cada vez más insuficientes. En los peores momentos de la crisis económica de esa década una cantidad significativa de los mejores investigadores dejó la institución, en medio del desaliento de los investigadores que quedaron, ante los obstáculos para el desempeño de su labor y el escaso reconocimiento. Para subsanar la pérdida en recursos humanos valiosos, se hicieron esfuerzos para recuperar y aumentar los volúmenes de personal científico a través de la captación de personal académico joven, aunque en las áreas tecnológicas la situación fue más crítica.

### Estructura de personal

En 1991 la institución contaba con 1848 plazas, de las cuales el 32,2% correspondía a profesores-investigadores, 34,8% a personal de apoyo, 19% a personal administrativo, 12% a intendencia, vigilancia y mantenimiento y el 2% a mandos medios y superiores<sup>14</sup>.

La estructura de personal es jerárquica y, en sentido descendente, se ubica en primer lugar el personal académico. Como con frecuencia este personal asume tareas docentes, académicamente existen tres categorías que se corresponden con las de investigación. El Docente Titular, que es equivalente a In-

---

12. Héctor O. Nava Jaimes, 1990, "Informe del Director de Cinvestav 1982-1989", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 10, octubre-diciembre, pp. 251-252.

13. Héctor O. Nava Jaimes, 1991, "El Posgrado del Cinvestav: una Estrategia Posible", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 10, enero-marzo, pp. 93-102.

14. Héctor O. Nava Jaimes, 1990, "Informe del Director del Cinvestav 1982-1990", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 10, enero-marzo, pp. 93-102.

investigador Cinvestav III, mantiene su propia línea de investigación y tiene bajo su responsabilidad la tutoría de cierto número de estudiantes interesados en el área de su especialidad. Además de estas funciones, debe impartir a todos los estudiantes del Departamento un curso formal sobre su área de competencia<sup>15</sup>.

El Docente Adjunto es equivalente a Investigador Cinvestav II, desarrolla proyectos de investigación o desarrollo tecnológico de manera independiente, además de responsabilizarse de cursos a nivel de posgrado. El Docente Auxiliar equivale a Investigador Cinvestav I, el cual es integrante de un equipo de trabajo y sus funciones académicas le son asignadas por un Investigador Cinvestav II o III, que sería el Coordinador del equipo de investigación.

Para valorar el trabajo académico, científico y tecnológico, así como para la promoción de categorías, se toman en cuenta los siguientes criterios: formación académica, publicaciones y productos de investigación y desarrollo, ejercicio de la docencia, gerencia y participación en proyectos de desarrollo, proyectos solicitados al investigador, direcciones de unidad, jefaturas de departamento o sección y coordinaciones académicas. Adicionalmente a estos indicadores, el investigador puede acompañar su documentación con otros "criterios de repercusión académica", por los cuales puede solicitar créditos, entre los que destacan tener citas en libros, artículos y monografías de reconocida importancia, haber participado en congresos científicos de prestigio, haber recibido distinciones académicas de sociedades, fundaciones e instituciones similares y haber formado dos o más investigadores. Estos últimos requisitos tienen especial significación para optar al ascenso como Investigador Cinvestav III, máximo nivel del escalafón.

## LA MISIÓN INSTITUCIONAL

### La actividad de investigación

La primera área en la que se desarrolló una actividad de investigación fue la de Fisiología; en seguida se fundaron los Departamentos de Física e Ingeniería. Entre 1961 y 1965 se fundaron los Departamentos de Bioquímica, Ingeniería Eléctrica, Química Orgánica, Genética y Biología Celular y se logró anexas el Centro de Documentación Científica y Técnica de México. En 1965 se creó la Sección de Pruebas de Calidad de Medicamentos. Así como se dijo que las capacidades iniciales de investigación estaban en el área biológica y en el área de matemáticas, puede verse lo difícil que es abrir campos nuevos con el ejem-

---

15. Copei.

plo de lo sucedido con la ingeniería eléctrica, según lo narra el propio Méndez Docurro, director del Ipn al momento de la creación del Cinvestav, quien estaba obviamente interesado en desarrollar esa disciplina en el Centro. Cuenta Méndez Docurro que querían a Manuel Cerrillo para dirigir al nuevo Departamento que se crearía. Como éste no aceptó, fue designado Borrego como jefe, recién doctorado y muy inteligente. Más tarde éste se fue y el Departamento tuvo una infancia y una pubertad muy penosas. Ahora es el departamento más grande del Centro y tiene gentes de muy buen nivel. Pero eso tomó 25 años. "Y era algo que me interesaba a mí en el Politécnico, como ingeniero en comunicaciones y electrónica. Pero no se puede improvisar: vamos a hacer este departamento porque es muy importante tenerlo, porque para el país es bueno. (¿Cómo hacerlo si no tenemos recursos humanos, la base de todo? —Se pueden comprar equipos—. ¿Y qué? ¿Con qué gentes se aprovechan?) Es por eso que el Centro empezó con lo que empezó. Con lo que había"<sup>16</sup>.

Como ya se dijo, además de estos departamentos y secciones en el Distrito Federal, en algunas regiones del país se crearon varias unidades dentro de un programa de crecimiento del Cinvestav. La Secretaría de Educación Pública hizo saber al Centro que si se proponía crecer en provincia, la iniciativa sería vista favorablemente. Fue a partir de allí que, según Nava Jaimes, se generó la única posibilidad de crecimiento institucional<sup>17</sup>. Las unidades se originaron con grupos que hacían investigación en las regiones y en casi todos los casos estuvieron formadas inicialmente por personas que no eran del Cinvestav. En la mayoría de los casos el establecimiento de las Unidades contó con el apoyo financiero de empresas interesadas en los proyectos.

Actualmente los distintos departamentos y secciones académicas del Cinvestav pueden agruparse en cinco grandes áreas: 1) Unidades en los Estados, 2) Área de Ingenierías y Tecnología, 3) Área de Ciencias Biológicas y de la Salud<sup>18</sup>, 4) Área de Ciencias Básicas<sup>19</sup> y 5) Área de Ciencias de la Educación<sup>20</sup>. Las Unidades en los Estados se encuentran en Guadalajara, Irapuato, Mérida y Saltillo y fueron creadas a partir de 1980. Las áreas dos, tres y cuatro están

16. López, Revilla y Reynoso, 1991. "La Génesis..." *op. cit.*, p. 297.

17. "Entrevista con O. Navas Jaimes", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 9, octubre-diciembre, 1990, p. 257.

18. Para un tratamiento del Área Biológica puede consultarse: Ramón Fidel y Arechiga Hugo, 1990. "Investigación y Docencia en el Área Biológica del Cinvestav", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 9, octubre-diciembre.

19. Para información sobre química y el Cinvestav pueden consultarse varios trabajos dedicados al XXV aniversario del Departamento de Química, en: *Avance y Perspectiva*, vol. 9, 1990.

20. "Historia del Departamento de Investigaciones Educativas", en: *Avance y Perspectiva*, primavera, 1987, pp. 21-40.

localizadas fundamentalmente en las instalaciones de Zacatenco, mientras que el área cinco opera en varios locales en el sur de la Ciudad de México. En el lapso 1987-1989 estas áreas se desarrollaban en 14 departamentos<sup>21</sup>, 12 secciones y 4 unidades, las cuales estaban conformadas de la siguiente manera:

CUADRO 2  
ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN EL CINVESTAV, 1987-1989<sup>22</sup>

Depts. y Secciones	Investigadores
Depto. de Biología Celular	15
" " Bioquímica	10
" " Biotecnología y Bioingeniería	31
" " Farmacología y Toxicología	12
" " Bioelectrónica	10
" " Terapéutica Experimental	13
" " Física	40
" " Fisiología, Biofísica y Neurociencias	37
" " Genética y Biología Molecular	13
" " Ingeniería Eléctrica (seis secciones):	
Sección de Computación	17
" " Comunicaciones	21
" " Control Automático	21
" " Electrónica del Estado Sólido	29
" " Metrología	6
" " Proyectos de Ingeniería	3
Depto de Investigaciones Educativas	17
" " Matemáticas	29
Sección de Matemáticas Educativas	38
" " Metodología y Teoría de la Ciencia	6
Depto de Patología Experimental	7
" " Química	12
" " Ingeniería Genética	29
" " Recursos del Mar	58
" " Física Aplicada	25
" " Ecología Humana	7
" " Metalurgia no Ferrosa	20

Fuente: Cinvestav, Informe de Actividades, 1987-1989, México, DF, 1990.

La Unidad de Mérida fue la primera en ser creada, en 1980. Sólo la idea de hacer algo en ciencias del mar era percibido como interesante por las autoridades del Cinvestav. Se dieron una serie de coincidencias al encontrarse en Mérida a personas en posiciones de poder ser conectadas con el Politécnico y el Cinvestav, y lentamente se inició el proceso de contratación de personal con experiencia en ciencias del mar. En la Unidad de Mérida funcionan dos depar-

21. Para mayor información véase el Anexo.

22. Para mayores detalles véase el Anexo.

tamentos, el de Recursos del Mar con sus Secciones de Acuicultura, Pesquería y Ecología Marina, y el Departamento de Física Aplicada con su Sección de Preparación y Caracterización de Nuevos Materiales y Corrosión. También funciona la Sección de Ecología Humana que es independiente de los departamentos señalados. El posgrado de Ciencias Marinas de la Unidad Mérida, que es el más joven de los programas de posgrado en esta rama a nivel nacional, ha formado el 12% de la planta de investigadores nacionales en esta área del conocimiento y sus egresados tienen una muy buena inserción laboral<sup>23</sup>.

La Unidad de Irapuato fue la segunda unidad en abrir sus puertas, iniciando actividades en 1981. En este caso se quería conformar un grupo sólido de investigación en biología vegetal moderna. Las líneas de investigación que se adelantan en esta unidad están relacionadas con los problemas agroalimentarios de México. Su objetivo primordial es formar personal altamente calificado en el campo de la biotecnología de plantas, con el propósito de generar resultados aplicables a corto y mediano plazo. Sus proyectos han sido financiados a través de la Secretaría de Educación Pública (Sep), Conacyt, la empresa privada mexicana y organismos internacionales. Allí funciona el Departamento de Ingeniería Genética y dos Secciones, la primera formada por las Áreas de estudio de Bioquímica, Membranas, Micotoxinas y Fitoquímica; y la segunda integrada por las Áreas de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Ecología Microbiana, Bioinsecticidas y Manejo Poscosecha.

La Unidad en Guadalajara se remonta a la instalación del Centro de Tecnología de Semiconductores, encomendado al Cinvestav por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en 1986, como resultado del acuerdo entre la Secofi y la Ibm, cuando ésta decidió establecer su fábrica de computadoras en el país con capital 100% foráneo y se encontró con que la ley no lo permitía. Se trató de un programa de transferencia de tecnología, en el que se comprometieron equitativamente tanto la compañía Ibm como el gobierno mexicano. En este proyecto se invirtieron 23 millones de dólares, aportando cada parte 11.5 millones de dólares en un lapso de cinco años a partir de su inicio. En Guadalajara se está reconcentrando la industria electrónica moderna del país. El Centro comenzó sus actividades en 1987, planteándose como objetivo fundamental el incremento del uso de circuitos integrados de alta función y alta confiabilidad en productos diseñados y manufacturados en México. Allí están los siguientes laboratorios: Centro de Diseño (15 profesionales en el período estudiado), Laboratorio de Electrónica y Pruebas (tres profesionales), Laboratorio de Montaje Superficial (un profesional).

---

23. Aldana Aranda D., 1993. "El Posgrado en Biología Marina del Cinvestav", en: *Avance y Perspectiva*, enero-febrero, p. 17-23.

Respecto a la Unidad de Saltillo, no tengo información del año en que inició actividades (tal vez 1982 o 1983). "Seguramente es la que está mejor orientada hacia la vinculación con el sector productivo"<sup>24</sup>. Fue diseñada con el fin de reforzar la capacidad tecnológica de México en el Área de la Metalurgia no Ferrosa. En esta Unidad se realiza investigación básica y aplicada, se han establecido programas de posgrado en esa Área, otorgando grados de especialización, maestría y doctorado en ciencias y se imparten cursos cortos y de mediana duración para capacitar y entrenar personal proveniente de institutos, universidades e industrias. De igual manera se ofrecen servicios, productos especiales y asesorías técnicas al sector industrial y se prestan servicios de información y documentación técnico-científica.

En 1992 surgió ligada a esta Unidad la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. (Cmimsa), cuando se acordó que el Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas de la desaparecida Sidermex, con sede en Saltillo, Coah., se incorporase al Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica. La idea es que esta nueva Corporación amplíe el campo de sus investigaciones y se transforme en un laboratorio industrial que sirva de apoyo a la modernización tecnológica de la industria en la región. Se busca así impulsar de manera consciente y planificada la política de creación de laboratorios industriales en el país. La Corporación cuenta con siete divisiones: de Aseguramiento de Calidad, de Comercialización, de Fundición, de Laboratorios, de Restauración, de Metalurgia en Polvos y de Ingeniería y Desarrollo Tecnológico. Los investigadores básicos forman una parte pequeña pero esencial en la estrategia de acercamiento entre la investigación y la industria. Un organismo flexible y creativo como la Cmimsa no busca sustituir a las universidades e instituciones de educación superior, sino llevar a ellas la parte que corresponde a la investigación del desarrollo tecnológico. Para ello cuenta con el Cinvestav<sup>25</sup>.

Como reflejo de la cultura científica, en este punto referido al personal científico, me parece importante destacar que en el Artículo 29 del Capítulo V del *Decreto de Creación del Cinvestav* se estableció que se podría invitar o contratar a profesores extranjeros que impartiesen enseñanza o desarrollasen programas de investigación. El primer director del Cinvestav en su discurso inaugural señaló que la planta de trabajadores de la institución contaba en el lapso 1961-1963 con la presencia de ocho investigadores procedentes de Che-

24. "Entrevista con O. Nava Jaimes", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 9, octubre-diciembre de 1990, p. 258.

25. Chimal C., 1993. "En Busca del Círculo Virtuoso", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 12, enero-febrero, pp. 3-7.

coslovaquia, Estados Unidos, Inglaterra, Italia, Polonia, Perú, Colombia y España. Hasta 1992 la institución había invitado a 837 personas de 59 nacionalidades, lo que da universalidad a sus corrientes científicas<sup>26</sup>.

### La investigación aplicada y las relaciones con el sector productivo

La investigación es la actividad primordial que desarrolla el Cinvestav. La realizan grupos de científicos, tecnólogos y matemáticos, cada uno con características propias en cuanto a su trabajo y a la forma de evaluarlo. No obstante lo diverso de sus métodos, la investigación es su objetivo común. Esto es lo que todos hacen y lo que los une y los convierte en una comunidad en el Cinvestav<sup>27</sup>.

El tipo de investigación aplicada que se hace en el Cinvestav puede ilustrarse con el caso del proyecto para la creación de un departamento cuyas actividades estuviesen enmarcadas en algunos aspectos de la biología aplicada que empezó a elaborarse en 1972. Para ello se tomaron como base los antecedentes incluidos en el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, resultado del estudio que llevó a efecto el Instituto Nacional de Investigación Científica durante 1971, así como los estudios conocidos sobre industrias biológicas en el país. En la época en que se empezó a desarrollar el Departamento de Biotecnología y Bioingeniería existía una completa carencia de instalaciones a nivel de planta piloto en el país. Se consideró entonces la necesidad de diseñar e integrar una planta de investigación en fermentaciones con reactores de capacidad apropiada para las condiciones de trabajo del Departamento (1000/1). Este propósito se logró a través de un proyecto, con apoyo de la Oea, para producir proteínas de origen unicelular utilizando como materia prima el metanol. Los objetivos iniciales de la planta piloto serían la evaluación técnica y científica de procesos; serviría para adiestrar a los bioingenieros en su manejo y control y para estudiar factores de productividad<sup>28</sup>. Pero no fue sino hasta que se contó en 1984 con un apoyo especial de la Secretaría de Programación y Presupuesto (Spp) que se pudo terminar la construcción del edificio de la Planta Piloto de Fermentaciones (Ppf). Con el apoyo del Cosnet y del Conacyt se comenzó la primera etapa de la Ppf. La segunda etapa tuvo lugar entre 1987 y 1988 con el apoyo de la Spp y del Sindicato de Trabajadores de la Industria Azucarera Mexicana (Stiasrm), interesado en el aprovechamiento de

---

26. González Pérez A., 1993. "Investigadores Extranjeros en el Cinvestav", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 12, marzo-abril, pp. 77-79.

27. Morales Acevedo A., 1991. "La Ciencia y la Tecnología en México", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 10, julio-septiembre, pp. 207-211.

28. Casas Campillo C., 1992. *Avance y Perspectiva*, vol. 11, noviembre-diciembre, pp. 333-337.

los subproductos de la industria azucarera nacional y en contribuir así al fortalecimiento de esa importante fuente de trabajo. Hacia 1988 la Ppf del Cinvestav era la más grande de su tipo en México y la única que operaba en forma continua.

La investigación tecnológica que se realiza en la Ppf es considerada indispensable para el escalamiento de procesos fermentativos, a pesar de que los costos de inversión y de operación sean elevados. Además, la opción de la Ppf implica menos riesgo económico que el escalamiento directo del proceso a nivel industrial, simplemente tomando como base los datos de laboratorio. La ventaja de la planta piloto se deriva del hecho de que el conocimiento de los microorganismos útiles y su naturaleza, así como el dominio de los fermentadores en el matraz y en los minifermentadores de laboratorio, no son suficientes para garantizar su empleo en escala industrial<sup>29</sup>.

La Ppf es la interfaz entre investigación y producción; el trabajo que ahí se realiza es interdisciplinario, y los científicos y técnicos adquieren nuevas habilidades y aprenden a internarse en el conocimiento de áreas aparentemente disímiles. Esa investigación es financiada mediante contratos de desarrollo o innovación tecnológicos por usuarios externos interesados en un proceso dado<sup>30</sup>.

El interés en lo tecnológico y en la interacción con la industria fue madurando a medida que fue creciendo y diversificándose el cuerpo de investigadores. Si bien cuando se creó el Cinvestav se consideró oportuno orientar la actividad institucional, sobre todo al cultivo de las ciencias básicas, retardando e florecimiento de las áreas tecnológicas, esa situación fue cambiando algunos años después, al incorporarse al Departamento de Ingeniería Eléctrica varios de sus antiguos alumnos graduados en el extranjero. Cuando alguien como el Ingeniero Suárez Díaz se incorporó a la plantilla de investigadores del Cinvestav en 1978 se consideró que una institución como esa era el lugar socialmente privilegiado para la formación de una base amplia de "conocedores tecnológicos" y el desarrollo de la tecnología nacional<sup>31</sup>. Un indicador indirecto de la interacción del Centro con la industria ha sido la capacitación de recursos humanos en el tiempo a través del Sistema Institucional de Educación Continua.

29. Ordaz Contreras L., et al., 1985. "Ppf Hacia la Industrialización de Biotecnologías Desarrolladas en las Instituciones de Investigación y Docencia", en: *Avance y Perspectiva*.

30. "La Planta Piloto de Fermentaciones del Cinvestav", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 7, agosto-diciembre de 1988, pp. 11-16.

31. Jara Jaimes H. O. y Suárez Díaz Jorge, 1993. "El Filo de la Innovación", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 11, septiembre-octubre, pp. 313-316.

### La Comisión de Promoción y Estímulos para Investigadores (Copei)<sup>32</sup>

Hasta 1980 los criterios de evaluación de la actividad del personal académico estuvieron basados en apreciaciones de juicio de los Jefes de Departamento, avaladas por el Director del Centro. Desde 1980, con la creación de la Comisión de Promoción y Becas de Exclusividad y Productividad (Copbep), luego Comisión de Promoción y Estímulos para Investigadores (Copei), la actividad se hizo más elaborada, transfiriéndose la decisión del Jefe de Departamento a dicha Comisión. Para llegar a la confección del catálogo de normas se hicieron diversas reuniones para discutir los criterios con los interesados. Entre otros, existían los problemas de cómo reconocer en la evaluación las especificidades disciplinarias correspondientes a los distintos departamentos, en particular aquellos vinculados a las ingenierías y otros campos aplicados como educación: Ingeniería Eléctrica, Biotecnología, Matemáticas Educativas, Investigaciones Educativas, las Secciones de Servicios y algunos grupos de investigadores de unidades foráneas del Centro, con responsabilidades regionales de investigación aplicada y tecnológica<sup>33</sup>. Por cierto el Cinvestav ganó una experiencia considerable en la discusión de estos problemas.

Finalmente, se creó un instrumento que fue analizado, discutido, modificado y aceptado por los jefes de departamento. Pudo hacerse porque se trata de una institución pequeña y relativamente homogénea. Además, aun cuando no todos estén explícitos, en cualquier departamento del Cinvestav hay una serie de criterios implícitos que regulan su quehacer cotidiano. También se creó un sistema de retroalimentación. Era posible tener reuniones con los jefes de departamento, de tal forma que si en ese momento el jefe de departamento hacía ver que, a su juicio, se había cometido una injusticia con alguno de los miembros de su departamento, se reconsideraba la situación antes de mandar la carta de clasificación correspondiente. Finalmente, está el hecho de que en el Cinvestav, incluido el propio Director, todos quedan sometidos a un solo criterio. El contar con reglas de juego claras ha sido de enorme beneficio para la vida institucional. Antes de contar con esos criterios era frecuente encontrar investigadores en los pasillos que se quejaban porque alguien acababa de enterarse que otro había sido promovido, mientras que él, con más méritos, no había recibido en años ningún estímulo. Eso se acabó con la creación de la

---

32. Para esta parte me baso fundamentalmente en la entrevista a Hugo Aréchiga, realizada por AyP, en: *Avance y Perspectiva*, vol. 12, mayo-junio, 1993, pp. 155-164.

33. De Ibarrola M., 1989. "La Evaluación del Trabajo Académico en las Investigaciones Educativas", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 8, enero-marzo, pp. 55-62. Del Valle Padilla J. L., 1989. "Los Criterios de Evaluación del Cinvestav", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 8, abril-junio, pp. 37-39.

Comisión de Promoción y Estímulos para Investigadores (Copei). Esta es reconocida como una de las grandes ventajas que conserva la vida institucional del Cinvestav.

Otro aspecto de suma importancia es la condición de que las personas no debían repetir su mandato como miembros de la comisión evaluadora, de manera que ningún grupo se adueñara de ella e impusiera sus criterios y sus normas. El recambio es continuo, en parte porque evaluar colegas es una tarea ingrata, pero también por un compromiso con la objetividad. Además, cuando un miembro de la Copei se sienta a evaluar el currículum de un miembro del Cinvestav tiene la conciencia clara de que está evaluando a un colega, a quien muy probablemente conoce en lo personal. El nivel institucional de evaluación tiene la enorme ventaja de permitir evaluar con mayor precisión, de acuerdo con criterios de la propia institución.

Los criterios de evaluación del Cinvestav fueron adoptados por el Sistema Nacional de Investigadores (Sni). Al crearse el Sni, la Secretaría de Educación Pública (Sep) llevó a cabo una consulta entre las instituciones de educación superior, a fin de recoger criterios y justamente el Cinvestav acababa de integrar los suyos. Si bien fueron los mejor estructurados para la época, el Sni tuvo que enfrentar problemas en una escala mayor y con un mayor nivel de heterogeneidad de las áreas de conocimiento y de las instituciones participantes y hubo que hacer ajustes.

## LA DOCENCIA DE POSGRADO

Desde sus comienzos, el Cinvestav se planteó como propósito la formación de recursos humanos altamente especializados y capacitados para la realización de investigación científica de alto nivel. De allí la creación del Departamento de Servicios Escolares, que se encarga del ingreso de las personas interesadas en realizar estudios de cuarto nivel y que desean obtener grados académicos a nivel de especialización, maestría y doctorado<sup>34</sup>. El Centro otorga los títulos de Maestro y Doctor en Ciencias. Durante el período de 1987-1989 egresaron

---

34. In el Programa de Posgrado existen las siguientes categorías: *estudiante de tiempo completo* (se dedica en forma exclusiva a los programas de estudio, asumiendo la carga académica completa del curso); *estudiante de tiempo parcial* (asume una carga académica incompleta del curso); *estudiante especial* (inscribe y asiste a cursos específicos de un determinado programa de estudios; formalmente no se considera alumno regular de los diferentes cursos de especialización, maestría y doctorado).

Existe también la modalidad de aceptar estudiantes que se encuentran en años avanzados en el pregrado y que desean cambiar sus tesis de licenciatura o pasantías institucionales por estancias en los departamentos que cubren sus exigencias académicas.

del Cinvestav 335 profesionales en las diferentes áreas de estudio que ofrece el Centro, de ellos 70 obtuvieron el título de Doctor en Ciencias y 265 el de Maestro en Ciencias. El esquema de formación de posgrado es básicamente el mismo desde la creación del Centro y ha mostrado ser exitoso.

Sin embargo, no han dejado de hacerse proposiciones para actualizarlo, ya sea desde el punto de vista organizacional como de currículum y campos temáticos. Se están generando alternativas que orientan los esfuerzos en la formación de recursos humanos en áreas nuevas, más vinculadas a la competitividad científico-técnica. Entre otras cosas, se argumenta que no se ha prestado suficiente atención al fortalecimiento de los programas de doctorado y a las estancias posdoctorales para mexicanos y latinoamericanos. En algunos departamentos se ha venido incursionando con doctorados directos, es decir, sin pasar por la maestría, como en Genética y Biología Molecular<sup>35</sup>, Química y Fisiología, Biofísica y Neurociencias, experimentando así con nuevas fórmulas que permitan una mayor eficiencia en los resultados.

Los alumnos regulares en los cursos de posgrado son de dedicación exclusiva y para aquellos que tengan una situación socioeconómica precaria se tramita institucionalmente una beca que les permite concentrarse en su actividad académica. Los estudiantes que ingresan al Centro, comúnmente poseen el grado de licenciatura. Antes de ingresar a los cursos regulares, se imparten cursos propedéuticos o de capacitación con una duración de uno o dos semestres y es al finalizar éstos que el estudiante ingresa a los cursos especializados. Los departamentos realizan un proceso de selección a lo que se agrega la aprobación de un examen de admisión y entrevistas personales con un grupo de profesores del departamento seleccionado.

Finalizando el curso formal el estudiante escoge a un tutor, en cuyo laboratorio realiza su tesis. Antes, para otorgar el grado de Maestro, se exigía como requisito el realizar un trabajo de investigación original y la elaboración y defensa de una tesis formal. Posteriormente, se podía iniciar el doctorado, cuyo trabajo fundamental consistía en un proyecto de tesis, que podía o no ser una continuación de la maestría. Recientemente se han introducido algunos cambios, entre los cuales está el de realizar una pasantía de un semestre en un laboratorio y al culminar ésta el estudiante puede presentar un proyecto de investigación para tesis doctoral o un informe de actividades, sobre el cual versar un examen de grado para optar al título de Maestro en Ciencias.

En una revisión reciente del desempeño académico de los egresados del Departamento de Física del Cinvestav, se tomaron en consideración dos gru-

---

35. De Lourdes Muñoz Moreno M., 1990. "El Doctorado Directo en Genética y Biología Molecular", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 9, enero-marzo, pp. 47-50.

pos que tienen en común haber terminado su programa de maestría en el Cf del Cinvestav; el primero continuó y terminó su doctorado en el Cinvestav mientras que el segundo lo terminó en una institución extranjera. Según los resultados del estudio, el tiempo promedio de duración del doctorado en el Cinvestav es de 3,5 años mientras que en el extranjero es de 4,3. En cuanto a publicaciones, no existe una separación definida entre los dos grupos, ambos publican con la misma constancia y se mantienen activos en su campo, por lo menos durante el mismo tiempo después de su graduación. Sin embargo, los que obtuvieron su doctorado en el extranjero tienden a publicar (ligeramente) más artículos de investigación que son citados (factor de impacto) con mayor frecuencia en la literatura científica. En la formación de recursos humanos los dos grupos aparecen empatados, así como en sus posiciones relativas dentro del esquema del Sistema Nacional de Investigadores. A favor de los dos grupos de egresados se menciona que su factor de impacto es mayor que la media internacional (que es del orden de cuatro citas por artículo) y que su productividad científica supera el promedio de los investigadores de las instituciones norteamericanas (aproximadamente un artículo por investigador por año)<sup>36</sup>.

Sus criterios de selección le han permitido alcanzar una eficiencia terminal de su posgrado de 80-90%, que es de las más altas en el país. En una evaluación reciente de los posgrados nacionales, efectuada por el Conacyt, el Cinvestav fue la única institución nacional que logró que el 100% de sus cursos de posgrado fueran calificados como de excelencia<sup>37</sup>. La experiencia del Cinvestav aparece así como modelo de buena práctica en México, pues ha logrado mantener posgrados de calidad en todas las áreas, al conservar cuerpos docentes integrados por investigadores de alto nivel, comprometidos de manera integral con sus funciones de investigación y docencia, y con el apoyo institucional adecuado para la solución de los problemas. Esto muestra la postura ideológica, doctrinaria, de sus autoridades, de considerar indispensable fortalecer los programas de posgrado nacionales y el esfuerzo de hacerlos crecer, en la medida que haya capacidades de investigación consolidadas<sup>38</sup>.

En los criterios de evaluación del personal académico se adjudica a la docencia un 30% del valor total posible. Graduar alumnos puede permitir alcanzar puntuaciones más elevadas que un producto original de investigación y el profesor cuyo estudiante ha publicado la tesis de maestría o doctorado recibe una alta calificación. De esta forma se busca estimular al investigador

---

36. Pérez Angón M. A., 1992. "Los Físicos de Cinvestav: Desempeño Académico", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 11, septiembre-octubre, pp. 291-298.

37. Guerrero Oliveros G., 1992. "XXX Aniversario del Cinvestav-Ipn", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 11, marzo-abril, p. 116.

38. Aréchiga H., 1993. Entrevista, en: *Avance y Perspectiva*, vol. 12, mayo-junio, p. 161.

para que se dedique a la labor docente de posgrado, al mismo tiempo que se asegura que el componente curricular fundamental en los programas sea la participación directa del estudiante en proyectos de investigación. Justamente, un importante límite de admisión ha sido la disponibilidad institucional de espacio y recursos para incorporar a los estudiantes a la investigación, incluyendo laboratorios, materiales e instrumentos, más allá de la existencia de personal altamente capacitado.

### La Sociedad de Alumnos

La Sociedad de Alumnos (Sa) surgió con la finalidad de participar en la solución de los problemas de la comunidad estudiantil. Como tal ésta procura mejorar su situación económica, fomenta la superación académica de sus miembros, sirve como vínculo de comunicación con las autoridades e impulsa la cohesión de sus integrantes. Esta asociación es una de las pocas que tratan de reivindicar la débil situación económica en que se encuentran los estudiantes de posgrado. A principios de 1993 la Sa realizó un estudio socioeconómico entre sus miembros para fundamentar una propuesta de incremento de las becas ante el Conacyt<sup>39</sup>.

### DISCUSIÓN

A través de la somera reconstrucción histórica de esta institución concreta se asoman algunos elementos que espero sean útiles para entender el porqué de los logros de la misma en sus treinta y tres años de existencia. El enfoque escogido ha buscado identificar la naturaleza de los procesos y las decisiones de grupos concretos que condujeron a los resultados más tarde visibles. He presentado las razones que explican el surgimiento del programa institucional para las ciencias básicas a comienzos de los 60; asimismo, he revisado algunos de los objetivos y proyectos institucionales que se fueron gestando en distintos momentos, especialmente el desarrollo de capacidades de investigación aplicada y tecnológica, en interacción con la dinámica política e industrial del país. He presentado también las formas de reclutamiento de los investigadores, sus mecanismos de promoción y formación mediante su práctica efectiva de investigación en los programas de posgrado, la organización de la actividad de investigación y la estructura jerárquica del personal, así como los canales establecidos institucionalmente para crear consenso. Como

---

39. Felix Ricardo y Rosales Manuel, 1993. "Sociedad de Alumnos en el Cinvestav", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 12, noviembre-diciembre, pp. 358-361.

en todo proceso social, tal vez se recoja que la mística de las etapas tempranas deja lugar a la organización formal, con una cultura profesional cada vez más sólida, relacionada con las redes apropiadas de publicación, divulgación, evaluación del trabajo científico y representatividad en los *lobbies* de la política científica y tecnológica nacional, etc.

A lo largo del trabajo he tratado de mostrar de manera somera los aspectos a los que se les ha dado más apoyo. Por supuesto, la revisión de las preferencias y elecciones que se han hecho en el tiempo también ponen al descubierto, aunque no siempre de manera claramente explícita, una cantidad de aspectos y procesos institucionales que fueron descuidados desde que la institución empezó a existir como tal. El análisis ha sido básicamente descriptivo y cualitativo porque se ha buscado captar el sentido que le han dado los propios actores a la empresa institucional, de allí el acento en el material de la propia revista del Cinvestav.

La actividad que define la misión del Centro es la investigación. La medida del éxito de la misma resulta de la consideración de la compleja interacción entre el profesionalismo de los investigadores, la presencia de una infraestructura adecuada, administración y gestión académicas favorables para la investigación, motivación y promoción en la carrera del investigador, logro de resultados y satisfactores personales, reconocimiento de pares y otros sectores sociales y una serie de redes y apoyos gremiales nacionales e internacionales<sup>40</sup>. Lo que he tratado de mostrar en este trabajo es de qué manera el Cinvestav, como *locus* institucional que alberga a grupos de investigación y desarrollo, ha tratado de ser eficaz en el tiempo, y cómo lo consiguió más para ciertos tipos de investigación que para otros, al mismo tiempo que ha ido cambiando no sólo de perfil, sino también en términos de eficacia social, aunque tratando de permanecer fiel a sus valores fundacionales.

Por supuesto, como en todo cuerpo social, en el Centro ha habido constantemente problemas, unos más serios que otros, algunos más persistentes que otros. Evidentemente, aquellos que sus integrantes perciben como más serios son los que probablemente resultan de la propia índole de la actividad científica. La actividad primaria del investigador se da con relación a su laboratorio o trabajo de campo. Mientras pueda conseguir financiamiento para su investigación, mientras pueda funcionar, el científico no suele distraerse con otros problemas, aunque sean los de su institución en general. En la defensa de intereses eminentemente individualistas, a menudo acaban generándose formas de pensar, de organización, intereses creados de facciones y no se pien-

---

40. De Ibarrola M., 1994. "Evaluación de la Investigación en Ciencias Sociales: las Preguntas Clave", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 13, mayo-junio, p. 173.

sa en términos institucionales colectivos<sup>41</sup>. Desde luego, el Centro tiene problemas económicos. La noción de escasez no la inventaron los economistas, las culturas más variadas reconocen escaseces, al mismo tiempo que definen valores para esos factores "escasos". Pero podría decirse que los problemas económicos son más fáciles de diagnosticar y a veces inclusive de resolver. Hay problemas estructurales en relación con la enseñanza, la investigación, la comunicación entre los investigadores que resultan más difíciles de encarar.

Algunos investigadores han llegado a pensar que tal vez se ha superado la posibilidad de interacción fructífera entre diferentes áreas de conocimiento bajo un mismo techo institucional. Por cierto, el uso instrumental del espacio a veces lleva a descuidar la importancia de contar con lugares agradables, confortables, que favorezcan la interacción, la conversación informal y creativa entre los investigadores. Según un testimonio (pero he recogido varios más)<sup>42</sup>, en la década de los 60 profesores y estudiantes departían diariamente en el comedor, de manera que al cabo de unos meses era posible que casi todos se hubiesen conocido no sólo de nombre sino por algunas hazañas reales o inventadas. El ambiente se enriquecía con el entusiasmo colectivo derivado de la sensación de formar parte de una comunidad académica pionera y libre, dedicada a profesionalizar y a difundir la actividad científica, esencial para el desarrollo del país<sup>43</sup>. Los estudiantes eran conscientes del privilegio de pertenecer a un sitio culturalmente tan rico y excepcional en el México de entonces, a una verdadera institución académica con profesores que habían recibido el doctorado en universidades de Estados Unidos y Europa y se dedicaban exclusivamente a la ciencia y a la formación de investigadores. También los estimulaba el carácter cosmopolita del Centro, porque los estudiantes provenían no sólo del DF y de los estados de la república, sino también —aunque en menor escala— de otros países de América Latina, de Estados Unidos y de Europa.

Quizás el aspecto crucial tiene que ver con la noción de autonomía de la investigación como un acto eminentemente individual que se cultivó como filosofía del Centro desde el inicio. Esta noción queda reflejada en los recuerdos de alguien que se formó en el Cinvestav y que hizo gran parte de su ca-

---

41. Cf. Chimal C., López Revilla R. y Pablo Rudomín, 1989. "Mis Segundos 25 Años en el Centro", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 8, julio-septiembre, pp. 36-52.

42. López Revilla R. 1993. "Carlos Fernández Tomás, Compañero y Amigo", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 12, enero-febrero, pp. 31-32.

43. P. Rudomín contaba hace algunos años que había dejado de ir al comedor del Centro porque no encontraba el lugar acogedor, mientras que hacía una comparación con lo estimulante que resultaba el ambiente en el edificio para seminarios *Ignacio Chávez* en el vivero de la Unam. *Avance y Perspectiva*, vol. 8, julio-septiembre de 1989.

rrera como investigador en esta institución. Pablo Rudomín recordaba recientemente:

En 1961 regresé a México... al recién fundado Cinvestav... El primer año lo dediqué a estudiar la fisiología de los reflejos laríngeos. Encontré que la estimulación de la corteza cerebral producía una inhibición prolongada de estos reflejos. Eccles acababa de publicar sus trabajos sobre inhibición presináptica y pensé que la inhibición que yo había encontrado podía tener el mismo origen. Aún recuerdo el escepticismo de Rosenblueth cuando presenté esa idea en un seminario. Sin embargo, mi intuición me decía que había algo importante en la inhibición presináptica. La posibilidad de que el sistema nervioso pudiese inhibir selectivamente las respuestas de las motoneuronas a distintas entradas sinápticas me pareció sumamente atractiva, no sólo por sus implicaciones fisiológicas sino, tengo que aceptarlo, por su elegante simplicidad y belleza. Así es como me vi involucrado en esta línea de investigación a la que me he dedicado desde entonces.

A pesar de no estar de acuerdo conmigo, Rosenblueth me dio las facilidades necesarias para que yo prosiguiera con mi investigación, lo cual es signo de la tolerancia y el respeto que debe haber en toda actividad humana. ...Ahora, 30 años después, estoy apenas vislumbrando el posible impacto que todas estas preguntas y respuestas acerca del control presináptico pueden tener sobre el procesamiento de información en todo el sistema nervioso y veo con optimismo el futuro, porque sé que todavía hay muchas preguntas por hacer y problemas por resolver<sup>44</sup>.

Este concepto de autonomía, sin embargo, ha venido cambiando en las últimas décadas. Hoy la institución reconoce y enfatiza niveles de autonomía relativa y las relaciones entre el concepto de autonomía y los objetivos de la investigación han venido resultando en la promoción de acciones encaminadas a la creación de grupos o unidades con objetivos definidos para atender necesidades sociales e instrumentar estrategias nacionales en áreas que se consideran importantes para el desarrollo del país. Como en otros contextos institucionales donde conviven investigadores básicos e investigadores tecnológicos, los roces y las incomprensiones no son infrecuentes, más aun cuando la retórica pública da más énfasis a la tecnología por encima de la ciencia. En lugar de reconocer la complementariedad de las actividades y la importancia que ambas tienen para objetivos ambiciosos de desarrollo, se suele disputar en el interior de las instituciones, y eso también ocurre en el Cinvestav, la supremacía de la capacidad creativa, o se orienta la investigación a resolver problemas triviales o falsos problemas para justificarse ante políticas externas.

---

44. Rudomín P., 1992. "Mecanismos de Control de la Información Sensorial en el Sistema Nervioso Central de los Vertebrados", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 12, julio-agosto, pp. 195-205.

El Cinvestav está en el camino de la generación de nuevos conocimientos, de nuevas técnicas para la solución de problemas en todos los campos, la creación de dispositivos, instrumentos y tecnologías de producción y la generación de recursos humanos, de modo que cuando se requiera, sea más fácil encontrar soluciones a los problemas que plantea la demanda externa. La tensión existe; no es fácil resolverla, pero el liderazgo del Cinvestav parece estar claro del papel que le toca jugar a la institución en la modernización de la producción industrial mexicana. Así es como nació la necesidad de trabajar y desarrollar el campo de la biología vegetal moderna en Irapuato, la metalurgia no ferrosa en Saltillo, las ciencias del mar en Mérida y la electrónica moderna en Guadalajara<sup>45</sup>. Sin embargo, no hay, o al menos no la hubo hasta la creación de la secretaría de planeación en 1992, y a veces se le ha reclamado al Centro como un defecto, una programación a largo plazo.

Sabida es la insistencia creciente en los más diversos contextos en los aspectos formales de la planeación institucional, de la planeación de la ciencia y el desarrollo tecnológico. Como en otros países en desarrollo, no obstante, es importante reconocer que esos objetivos políticos no los pueden fijar ni los científicos ni el Centro como institución particular, sino que resultan de la trama de relaciones con otros órganos de la sociedad. En la división social de tareas, a algunos de esos órganos les compete justamente definir los grandes objetivos nacionales; y entre otras funciones definidas para alcanzar los objetivos nacionales, están las que deben cumplir los investigadores científicos y tecnológicos; ellos deberán usar su talento y conocimiento en el logro de los grandes objetivos propuestos y armar, según sus iniciativas, las estructuras y piezas necesarias para obtener los resultados buscados. Dentro de la institución podrá haber planificación institucional, se podrán definir líneas estratégicas, pero sólo podrán tener sentido en la medida que lo hagan en función de los grandes objetivos de desarrollo del país.

Mientras tanto, los investigadores del Cinvestav han tenido capacidad de *lobbying* y ocupan posiciones claves en los espacios institucionales importantes de la sociedad mexicana, para tratar de hacer oír su voz respecto a que, si bien se debe educar al científico y al tecnólogo para que entiendan mejor las necesidades industriales, no se les debe inducir a abandonar sus actividades de investigación básica y tecnológica. En todo caso, se mueven activamente tratando de promover que un número mayor de personas participen en la investigación básica y aplicada en todos sus aspectos.

---

45. "Entrevista con Héctor O. Nava Jaimes", en: *Avance y Perspectiva*, vol. 9, octubre-diciembre, 1989, p. 250.

## ANEXO

**Departamento de Biología Celular:** 15 docentes, de los cuales 11 eran titulares, tres adjuntos y uno auxiliar. Tuvieron seis investigadores visitantes, participaron en 17 congresos nacionales, 25 internacionales y realizaron 30 publicaciones.

**Departamento de Bioquímica:** 10 docentes, de los cuales seis eran titulares, dos adjuntos y dos auxiliares. No tuvo investigadores visitantes; participaron en 33 congresos nacionales, 20 internacionales y realizaron 30 publicaciones.

**Departamento de Biotecnología y Bioingeniería:** 31 docentes, de los cuales seis eran titulares, cinco adjuntos y 19 auxiliares. Hubo 22 investigadores visitantes; participaron en 81 congresos nacionales, 19 internacionales y realizaron 23 publicaciones.

**Departamento de Farmacología y Toxicología:** 12 docentes; siete titulares, un adjunto y cuatro auxiliares; tuvo dos investigadores visitantes; participaron en 90 congresos nacionales, 23 internacionales y realizaron 49 publicaciones.

**Sección de Bioelectrónica:** 10 docentes, de los cuales uno era titular, cuatro eran adjuntos y cinco eran auxiliares; no tuvo investigadores visitantes; participaron en 15 congresos nacionales y en ninguno internacional; no realizaron publicaciones.

**Sección de Terapéutica Experimental:** 13 docentes; de ellos, cinco eran titulares, cinco adjuntos y tres auxiliares; tuvo dos investigadores visitantes; no participaron ni en congresos nacionales ni internacionales y realizaron 35 publicaciones.

**Departamento de Física:** 40 docentes, de los cuales 23 eran titulares y 16 adjuntos; tuvieron nueve investigadores visitantes y participaron en 21 congresos nacionales y 23 internacionales; realizaron 141 publicaciones.

**Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias:** fue fusionado en un solo departamento en 1985; tenía 37 docentes, 16 eran titulares, 11 adjuntos y 10 auxiliares; tuvieron 30 investigadores visitantes y participaron en 72 congresos nacionales, 63 internacionales y realizaron 95 publicaciones.

**Departamento de Genética y Biología Molecular:** 13 docentes, de los cuales 11 eran titulares y dos adjuntos; participaron en 138 congresos nacionales, 54 internacionales y realizaron 74 publicaciones.

**Departamento de Ingeniería Eléctrica:** estructurado en seis secciones:

*Sección de Computación:* 17 docentes; cuatro de ellos eran titulares, cuatro adjuntos y nueve auxiliares; no tuvieron investigadores visitantes; participaron en 14 congresos nacionales, cuatro internacionales y no realizaron publicaciones.

*Sección de Comunicaciones:* 14 docentes; tres eran titulares, seis adjuntos y cinco auxiliares; no tuvieron investigadores visitantes; participaron en 16 congresos nacionales y en un congreso internacional; realizaron dos publicaciones.

*Sección de Control automático:* 21 docentes, de los cuales cuatro eran titulares, nueve adjuntos y ocho auxiliares. No tuvieron investigadores visitantes. Participaron en 12 congresos nacionales y ninguno internacional. Realizaron 15 publicaciones.

*Sección de Electrónica del Estado sólido:* 29 docentes; cinco eran titulares, seis adjuntos y 18 auxiliares. No tuvieron investigadores visitantes; participaron en 28 congresos nacionales y en tres internacionales; realizaron nueve publicaciones.

*Sección de Metrología:* seis docentes, de los cuales uno era titular, tres adjuntos y dos auxiliares; no tuvieron investigadores visitantes; participaron en cinco congresos nacionales y en uno internacional; realizaron 35 publicaciones.

*Sección de Proyectos de Ingeniería:* tres docentes; dos de ellos eran titulares y uno auxiliar, tenían cuatro profesionales y no tuvieron investigadores visitantes; participaron en dos congresos nacionales, ninguno internacional y no realizaron publicaciones.

**Departamento de Investigaciones Educativas:** 17 docentes, de los cuales seis eran titulares, siete adjuntos y cuatro auxiliares; tuvieron 12 investigadores visitantes; participaron en 39 congresos nacionales y en 22 internacionales; realizaron 59 publicaciones.

**Sección de Matemática Educativa:** 38 docentes; 12 de ellos eran titulares, 10 adjuntos y 16 auxiliares; tuvieron seis investigadores visitantes; participaron en 15 congresos nacionales, 100 congresos internacionales y realizaron 137 publicaciones.

**Departamento de Matemáticas:** 29 docentes, de los cuales 15 eran titulares y 14 adjuntos; tuvieron 18 investigadores visitantes; no participaron ni en congresos nacionales ni en congresos internacionales; realizaron 59 publicaciones.

**Sección de Metodología y Teoría de la Ciencia:** seis docentes; dos eran titulares, uno adjunto y tres auxiliares; participaron en dos congresos nacionales y en ninguno internacional y realizaron cuatro publicaciones.

**Departamento de Patología Experimental:** siete docentes, de los cuales dos eran titulares, uno adjunto y cuatro auxiliares; no tuvieron investigadores visitantes; participaron en 11 congresos nacionales, seis internacionales y realizaron 42 publicaciones.

**Departamento de Química:** 12 docentes; ocho eran titulares y cuatro adjuntos; tuvieron ocho investigadores visitantes; participaron en 122 congresos nacionales y 35 internacionales; realizaron 73 publicaciones.

**Departamento de Ingeniería Genética:** 29 docentes, de los cuales siete eran titulares, 10 adjuntos y 12 auxiliares; no tuvieron investigadores visitantes; participaron en 84 congresos nacionales y 17 internacionales; realizaron 74 publicaciones.

**Departamento de Recursos del Mar:** 58 docentes; tres eran titulares, 10 adjuntos y 13 auxiliares; tuvieron 32 investigadores visitantes; participaron en 20 congresos nacionales, 17 internacionales y realizaron 46 publicaciones.

**Departamento de Física Aplicada:** 25 docentes; tres eran titulares, cuatro adjuntos y siete auxiliares; tuvieron 11 investigadores visitantes; participaron en 32 congresos nacionales, 11 internacionales y realizaron 14 publicaciones.

**Sección de Ecología Humana:** siete docentes, de los cuales dos eran titulares, uno adjunto y cuatro auxiliares; tuvieron tres investigadores visitantes; participaron en nueve congresos nacionales, cuatro internacionales y realizaron siete publicaciones.

**Departamento de Metalurgia no Ferrosa:** 20 docentes; dos de ellos eran titulares, cinco adjuntos y 13 auxiliares; no tuvieron investigadores visitantes, participaron en 17 congresos nacionales, nueve internacionales y realizaron 12 publicaciones.

## Capítulo 3

### A. CENTRO INTERNACIONAL DE FÍSICA (CIF)

*Álvaro Morales Torres*

El Centro Internacional de Física (Cif) fue creado en 1984 en virtud de un acuerdo de cooperación entre The Trieste Foundation for the Progress and Freedom of Science y la ACif Asociación Pro-Centro Internacional de Física para la Promoción y el Desarrollo de las Ciencias Físicas Básicas y Aplicadas y Tecnología afines en Colombia, la Región Andina y el Caribe.

El Cif no es pensable sin considerar el Centro Internacional de Física Teórica de Trieste (Ictpt), organismo que se constituyó en su imaginario programático, y sin el papel que como referente jugó el profesor egipcio Abdul Salam, Premio Nobel de Física. En los inicios de la década de los ochenta se hizo explícito el interés del Ictpt de crear un Centro similar en los países en vías de desarrollo, de carácter y ubicación estratégicos, que posibilitara el despliegue de una política científica de claro enfoque regional.

Es pertinente anotar que el doctor Salam, aúna dos condiciones valiosas: es un hombre de ciencia de reconocimiento internacional, en la física teórica; y, como científico del Tercer Mundo, se preocupó por el destino de la ciencia en estas zonas geográficas de la marginalidad. Ya se percibe, desde luego, una apropiada concepción política que se verá reflejada en la determinante influencia de este conjunto de instituciones y personalidades en la construcción del Cif.

El Instituto de Trieste inicia su trabajo en la física teórica fundamentalmente en las áreas de la física de altas energías y partículas elementales, la astrofísica y la física del estado sólido. Esta última línea, que abre en Trieste el campo a la física experimental, es tomada por el Cif como su propuesta eje en el momento que irrumpe en la sociedad colombiana.

Colombia está ubicada en un lugar geográficamente estratégico para el accionar de una política científica. En América Latina, es el punto medio entre México y la Argentina con un acceso rápido a la comunidad y a la estructura científica de los Estados Unidos. Recibe igualmente la influencia del acontecer científico del continente europeo, dada la influencia de sus intelectuales emigrados en la conformación del mundo académico nacional.

Políticamente, el Cif es, pues, una opción en América Latina para hacer presente las tendencias modernas de la ciencia, pero a partir de una movilización

ción generalizada y una nueva forma organizativa de la comunidad de los científicos de la región.

Para hacer posible la fundación del Cif, se creó en enero de 1981 la Asociación Procentro Internacional de Física (ACif), como primer paso de la movilización de la comunidad científica. La actividad desarrollada en ese período permitió la conexión con el mundo científico de la física en los niveles más avanzados. También hizo posible que reconocidas escuelas internacionales del conocimiento vieran también la oportunidad y la posibilidad de incidir en el devenir de la física en América Latina. Se crearon, de hecho, las condiciones para combatir el aislamiento.

El Cif se fundó como resultado de un proceso que buscaba combatir el aislamiento de la comunidad regional, su propósito fue romper la concepción de aldea y demostrar que era posible insertarse en el más alto nivel, en donde se generaban los conocimientos de punta.

Este proceso no podía hacerse sin un imaginario y sin la pasión que significa una conciencia de su objetivo, en el marco, obviamente, de altas probabilidades de éxito. El sujeto social, en este caso la comunidad de físicos representada por la Asociación de Física, ya estaba formado desde su fundación y ha mantenido constantemente la realización de sus congresos. Se trataba más bien de impulsar dicha comunidad a niveles superiores de calidad y prestigio, mediante la presencia y acción de nuevos actores de reconocido entronque internacional. A la convicción de la necesidad del proceso, se integraron las dinámicas de la financiación, el esfuerzo, las capacidades personales, la apertura mental, la captación de la atención política nacional e internacional, y la modificación de las conductas institucionales locales y de la percepción de la comunidad de físicos.

Se trataba de articular, en un nuevo espíritu, el tejido social existente para procurar un cambio radical. Este espíritu también se revelaba en el carácter que tendría el Cif, dedicado a la Física Aplicada dadas las necesidades de Colombia y América Latina.

Definida la opción, el Cif orienta su accionar en los siguientes puntos:

- Toma como base la experiencia de Trieste en la creación del Centro de Física, pero con carácter experimental prioritariamente, y con una organización diferente sobre la premisa de una descentralización programática.
- Coadyuvar en la definición de un programa científico para que el país pueda participar en la articulación de una política científica y tecnológica con carácter nacional y regional.
- Crear una red de personas (Red de Información) en determinados ámbitos o nichos científicos y en determinados países.
- Enriquecer conceptual y prácticamente a la comunidad científica.

- Crear ambientes sociales más amplios para la divulgación y la promoción de la ciencia en cooperación con la Acac (Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia).

El Centro Internacional de Física formula su política inicial con el lema: "Transformación dentro de la Innovación". Las figuras visibles del Cif han estado involucradas desde muchos años atrás en los procesos educativos de la enseñanza superior de la física y su atención se ha focalizado en la innovación en este campo.

La innovación se entiende como aquellos reacomodos que dan respuesta a situaciones planteadas por el contexto externo. Para mirar un poco el significado de los problemas latentes en el campo educativo, mucho antes de que plantearan las ideas de la creación del Cif, uno de sus futuros directivos abordó un estudio para Colombia, acerca de cómo influye la investigación en la estructura educativa de las facultades de ciencias mediante estudios de caso para las disciplinas de la física, la química y la geología, con participación de las universidades provinciales.

Algunos estudios realizados (1835-1935) sobre la manera como se enseñaba la física en ingeniería mostraron la ausencia de innovaciones en este campo. Pero para 1935 se introduce el concepto moderno de energía, diferente al de la simple convertibilidad en trabajo y se genera un punto de quiebre en la concepción predominante de la física en Colombia. A partir de este momento se plantearían los problemas como el verdadero núcleo del pensamiento y luego la articulación de los saberes alrededor de una pregunta fundadora. Cuando se piensa de una forma distinta un mismo problema, su naturaleza cambia y es el inicio de una mutación.

Se impone, entonces, la construcción de campos temáticos en donde la física, que está inmersa en un problema, se haga visible. Como un resumen de los principales hitos en la construcción del Cif se puede recordar:

1. 1982-1989. Considerada como la primera etapa. Consiste en el trabajo de organización, movimiento de la comunidad nacional, conexión internacional, estructura de las actividades, creación de la Acif y creación del Cif. Se establece el Cif, con un organigrama muy simple de dirección, que facilita la realización de los cursos con el apoyo de la comunidad internacional de física y de los grupos de investigación. Se ofrecen ochenta cursos de alto nivel. En las actividades académicas internacionales se buscaba articular la relación de científicos colombianos en cargos de directores, con científicos extranjeros como codirectores. Al final de 1989 se comenzó a frenar esta orientación y se privilegió la constitución y la construcción de grupos de investigación.

2. 1989-1993. Se la considera como la fase de la creación de la infraestructura investigativa del Centro, la constitución de los grupos de investigación y el establecimiento de proyectos de mediano y largo plazo.
3. 1993-1996. Esta tercera fase se caracteriza por el diseño y el montaje de programas de orientación más aplicados a problemas y necesidades del país, con un especial enfoque de entronque con la tecnología avanzada. Se trata de ganar una inserción social y científica en otros campos del saber, manteniendo la identidad disciplinaria de la física, pero correlacionada con nuevos frentes que, desde ella, irrumpen en la vida científica moderna.

Predomina un criterio de oportunidad: el de buscar nichos tecnológico-científicos de importancia económica en los que la física esté presente y que pueda integrarse, dadas las fuertes relaciones internacionales del Cif, a centros temáticos pertinentes de importancia mundial.

En la etapa actual el nuevo lema es: trabajar en el marco de la articulación y complementariedad científicas y en el de la internacionalización.

Los grupos de investigadores nacionales enviados al extranjero por el Cif o con su apoyo hacen durante su permanencia un proceso de transferencia intensivo y masivo de conocimiento que garantiza colocarse al día a nivel mundial. El Cif y la Universidad Nacional trabajan conjuntamente mediante convenios para impulsar la formación de investigadores de sendas instituciones e integrar equipos de trabajo. La Universidad Nacional reconoce socialmente al Cif como un organismo independiente y complementario de sus funciones y le ofrece espacios físicos para su ubicación. Según el criterio de sus directivas, el Cif es una de las pocas instituciones que ante una justificación de su existencia no presenta sus diversos campos como temas aislados. En esto contrasta con otras instituciones que presentan sumatorias de proyectos pero no perspectivas de desarrollo.

El Cif es, pues, una integración de actividades que se constituye en un centro de generación y transferencia de ciencia y tecnologías de punta, así como de la divulgación de los conocimientos más avanzados.

Esta es una imagen que el Centro debe reafirmar y, como tal, se propone señalar tendencias. No busca competir con la Universidad Nacional u otras universidades regionales, sino aplicar el principio de complementariedad allí donde se hace necesaria la presencia de competencias ya existentes.

Su proyecto nacional e internacional busca, en el sentido expuesto, un liderazgo cuando las competencias sean inexistentes. Es un Centro para el próximo siglo que procura que sus acciones y la eficacia de sus realizaciones sean de excelencia por definición.

A la luz de su misión, el Cif debe estar en la permanente tarea de presentar, cada vez que surge, un frente específico nuevo, y señalar cómo se debe traba-

jar en una línea aun cuando ésta no diga o exprese nada a la comunidad en ese momento. Por aquí empieza la socialización del conocimiento de lo nuevo y extraño.

En el otro extremo del problema, se apoyan iniciativas de otras universidades y entidades en temas que son de mayor dominio público y que, de pronto, no pueden ser interpretados esencialmente como un problema de la física; por ejemplo, en el campo de la corrosión, en el de irradiación de alimentos o en el de las incubadoras de empresas en Bogotá.

De 1985 a 1989 se puso en marcha en Colombia la propuesta de un modelo de formación avanzada e intensiva de investigación, con presencia de profesores de primer nivel mundial y estudiantes colombianos avanzados. Se procuraba poner en contacto los jóvenes físicos con las corrientes más avanzadas del quehacer científico mundial.

Para la época éste era un fenómeno extraño; el mecanismo adoptado, además de ser una ruptura con la forma de darle presencia a la física en el medio nacional, servía para movilizar los contactos de los profesionales ya preparados en el exterior y ampliar así el radio de acción del Cif.

Era una época de gran movilidad y capacidad para asumir riesgos. Era una empresa de la cultura científica que pretendía presentar implícitamente un nuevo modelo educativo a partir del quehacer científico mediante la movilización y el contacto con las corrientes internacionales.

La organización, en la dirección que se dio, fue simple y mínima, suficiente para tener capacidad de reacción rápida ante cualquier cambio y un entendimiento claro de lo que era posible y necesario hacer. Había, pues, identidad de propósitos y de procedimientos transparentes e inmediatamente comunicados a la comunidad de físicos.

Causaba extrañeza, para la época, el tipo y la forma en que se presentaban a la comunidad campos científicos en los que la transferencia de conocimiento se hacía en áreas totalmente nuevas en el país, por ejemplo en ondas gravitacionales, astrofísica y física de las altas energías.

Se dejaron abiertas las opciones a todos los campos de la física, para que el país y la comunidad decantaran lo que más les convendría en un futuro. Se hicieron talleres internacionales y se organizó un grupo de textos y lecturas avanzadas cuyo objetivo era el de iniciar y consolidar un fuerte proceso formativo, para unos, y de reconversión, para otros miembros de la comunidad. Lo que se buscaba era ver plasmadas en la movilización y en la acción, las expectativas generadas y creadas por el Cif. Por eso la asistencia de la mayoría de los físicos a todos los cursos diferentes e innovadores presentados por el Cif, era bien vista.

En esta lógica, muchos físicos asistían a todos los eventos en forma indiscriminada, de pronto sin mucha conciencia del real significado del proceso. Pero la apuesta del Cif era hacia una decantación en el proceso mismo.

Se aplicó una política de apertura en lo científico, cuando el país ni siquiera se planteaba este proceso en lo económico. Se creaba un beneficio con el desconcierto, pues, en un comienzo, se buscaba desestabilizar la rígida pertenencia del tradicional físico apegado, como individuo, a una materia dada y llevarlo a cierta indefinición de su trabajo ofreciéndole nuevos campos.

El Cif ha coadyuvado a la identificación de proyectos personales de cada uno de los miembros de la comunidad científica. Por ejemplo, ya han partido recientemente profesionales y profesores de universidades que adelantan su doctorado en nombre del Cif y por diligencia de la organización. Otros lo realizan apoyados por el Cif con base en la Universidad Nacional y la tutoría de profesores nacionales y extranjeros invitados por el Cif para este propósito. La dirección del Centro entendió que un proceso de este tipo no podía tener una influencia eficaz sin la presencia del poder central y se dedicó a atraer la atención del alto gobierno en un proceso de inducción. El papel de Colciencias fue crucial en esta etapa, al acompañar al Cif en el propósito de convertirse en Proyecto Especial con el apoyo presidencial de dos gobiernos sucesivos.

Además de las acciones propias de la física, está la participación en la construcción de los otros sujetos sociales como el caso de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (Acac) por medio de la cual impulsa la popularización de la física dirigida a todos los niveles de la ciudadanía.

El Cif no coloca el énfasis en la física como única opción, sino que transforma de nuevo su paradigma por el de la visión de la física en la sociedad y en los grupos. Queda atrás la función docente como objetivo central del quehacer de la física, situación por la que se le conoció en toda la historia nacional.

No se trata de un cuestionamiento de la función docente, puesto que ésta es una cuestión inmanente de la comunicación humana, y la investigación no es conflictiva con los procesos modernos de la docencia. De lo que se trata es de una formación de nuevo tipo.

En 1990 se establece el plan quinquenal 1990-1995 con base en catorce áreas consideradas estratégicas a nivel internacional. Obviamente, hay áreas para las que no hay en el país personal formado, por lo que se dirigió la atención hacia la formación intensiva y de carácter perentorio. Ahora hay 18 doctores en el exterior formándose en nombre del Cif. Los catorce temas surgen de tres fuentes: la información recogida de los cursos internacionales; los nuevos frentes que surgen en el entorno internacional y nacional como son los casos de la biofísica, la física médica, la astrofísica, la electrónica aplicada, la óptica aplicada; y la perspectiva surgida de los cursos que avizoran potenciales líneas investigativas.

Para valorar el impacto de la física en el sector productivo, se realizaron tres acciones cuyo balance está por verse y que comprende la inserción del Cif en tres programas:

- La creación de la Incubadora de Empresas.
- El programa de Corporación Corrosión.
- La creación del Centro de Óptica y Tecnología Láser.

El Cif apunta a aquellos problemas que crean impacto y se les maneja con un tratamiento riguroso en el sector industrial.

El reconocimiento del Cif ante el Departamento Nacional de Planeación, Dnp, entidad del Estado de importancia estratégica, le es particularmente favorable para potenciar sus iniciativas.

El Cif ha impulsado, como parte constitutiva, la creación de corporaciones que reúnen a varios agentes del orden estatal y privado, que sirven de soporte financiero a proyectos de desarrollo considerados estratégicos para el país, como en el caso de la Corporación Corrosión.

En términos de gestión del Cif, permanentemente se pone en juego una capacidad que procura la oportunidad, se trata de anticiparse a los eventos, hacer prospectiva y no se confía solamente en la capacidad de reacción, para lo cual se dispone de información lista y expedita. Esto permite que muchos proyectos puedan ser oportunamente presentados y aprobados en lapsos cortos.

Hay otras acciones, como la creación de la Incubadora de Empresas, que buscan solucionar el problema del empleo a los físicos, según sus diferentes niveles de formación, a través de las empresas gestadas por ellos mismos, muy en particular por quienes tienen una clara vocación industrial.

Se advierte que las Federaciones de Empresarios relacionadas con el sector industrial o agroindustrial comienzan a manifestar preocupación por la ausencia de una alta calificación en el seno del personal empleado en el sector industrial, hasta ahora confiado a la ingeniería. La ingeniería, de alguna manera, está demostrando su crisis dada la debilidad en el conocimiento profundo de la estructura interna de la materia, pues el mundo de los procesos está regido por el conocimiento íntimo de la misma.

Hay pues dificultades de vinculación de los físicos a la industria por mutuos desconocimientos de la lógica que los acompaña, pues la industria al menos sabe qué es un ingeniero pero no qué es un físico y qué sabe éste.

Esto refuerza la tesis de que es necesario incursionar en la creación de la incubadora de empresas de base tecnológica pensando en el universo de los físicos. El Cif participa, como miembro fundador de esta iniciativa, para ayudar a crear empresas, concebir prospectos y apoyarse en los grupos de investigación ya establecidos.

El Cif sirve también de asesor al sector industrial para aquellas industrias de innovación y alto grado de sofisticación; por ejemplo, en el caso de las empresas de fibras ópticas, que necesitan de un centro de investigación y desarrollo que les ayude.

Se entiende así cómo la incubadora encaja en los objetivos del Cif, y cubre los campos del conocimiento teórico y de la física, colocándose en directa relación con la industria y el mercado.

La Universidad Nacional le da al Cif el estatus de organismo de orden privado sin ánimo de lucro, con el que firma convenios que le dan la correspondiente sanción social a la academia.

Los físicos que se vinculan a las actividades del organismo se benefician de la dinámica del Cif. Esta dinámica no puede ser igualada por la acción de ninguna facultad, dado su carácter independiente y privado, aunque de pura y neta raíz académica.

Su relación con la academia la establece a través de los grupos de investigación y no tanto con los departamentos, pues la interacción no se hace con la estructura de la universidad, sino con los grupos y sus líderes.

Hay una propuesta ante el Icfes para tratar el problema del papel de la física y de las ciencias en general en el ámbito de las ingenierías en Colombia, pues en un reciente reporte del Massachusetts Technological Institute (Mit) se reconoció como problema que los programas de ingeniería no enseñan la física moderna. Por lo tanto, se planteó un debate sobre la forma como se aborda la física en los pñsumes de ingeniería, revisando un enfoque que predomina desde hace treinta años y que ha producido un daño irreparable en su filas.

Un punto de especial interés es el relacionado con la articulación entre la Acac y el Cif. El Cif comprendió la importancia de los medios masivos de comunicación y de las exposiciones científicas para la socialización de las tendencias modernas de la ciencia. Aquí el hilo conductor ha sido la divulgación de la imagen de la ciencia, pero respaldada en un trabajo concreto y de movi-lización de grupos nacionales en general. Labor imposible de realizar sólo por el Cif.

Se estableció entonces, mediante convenio, una especie de división del trabajo. La Acac asumió la tarea divulgativo-informativa hacia la comunidad en general. Prueba de ello ha sido el éxito de las exposiciones científico-tecnológicas conocidas como Expociencias.

## B. ESCUELA NACIONAL DE FÍSICA TEÓRICA (ENAFIT)

*Álvaro Morales Torres*

Le cabe el mérito a la Universidad de Antioquia de haber iniciado y promovido un movimiento que culminó con la creación de la Escuela Nacional de Física Teórica (Enafit) en 1980 y cuyo objetivo central era brindarle un espacio propio a la física teórica.

El estudio de la física teórica nace en Colombia en el seno de la Universidad Nacional en Bogotá hacia los inicios de la década de los 60, y es al tiempo una experiencia de la dinámica de una cooperación internacional, en este caso con Alemania, a través de la Universidad de Maguncia. El área con la que se inicia el proceso es la de las colisiones atómicas.

Desde un comienzo se tuvo conciencia de que el problema de la tradicional división temática de la física no radicaba para el país en la diferencia entre lo teórico y lo experimental. Más bien el problema estaba en las dificultades de la financiación para que la física moderna como conjunto tuviera un lugar en Colombia. Evidentemente, era más pertinente iniciar el proceso de la construcción institucional desde la física teórica. Pero en la práctica científica de hoy cabe muy bien aplicar el concepto de fronteras difusas, pues la interacción entre ambos campos mencionados ha sido y es muy fuerte.

En América Latina, excepción hecha de Argentina y Brasil y aun cuando la situación ha cambiado notoriamente en los últimos tiempos, no era visible para el público de esa época el fenómeno de la inserción de las ciencias (y en particular de las básicas) en los destinos de la política de un país, dada la misma debilidad de la ciencia que se hacía. En Europa y en los centros de poder mundial el asunto era muy distinto, pues en esos países sí se concibe, se diseña y se lleva a cabo una práctica de la ciencia y la tecnología ligada al devenir político de cada nación y a su posibilidad de negociación frente al otro. Es un hecho político palpable.

En los inicios de la década de los 70 comienza el papel protagónico de las universidades de provincia, como la de Antioquia, la del Valle, la Universidad Industrial de Santander (Uis) y también la Universidad de los Andes. En esta última el énfasis se hizo en la teoría de campos, con metas muy definidas para mantener un alto nivel de publicación internacional. De ella formaron parte los profesores Alfonso Rueda, Steven Moore y Rodríguez Vargas. Por diferen-

tes circunstancias, hacia el inicio de la década de los 80 estos profesores regresaron a Alemania y Estados Unidos.

Hacia 1970 se inicia el posgrado en física en la Uis bajo el impulso de los profesores búlgaros Dres Kademov y Kaev, físicos teóricos. Al tiempo ocurría lo mismo en la Universidad del Valle y en la de Antioquia con el liderazgo del profesor Ferati. Esta década fue particularmente difícil en términos políticos para Colombia desde todos los puntos de vista, y muchos de los grandes esfuerzos en la consolidación de la ciencia tuvieron que hacer una pausa y más bien orientar la política hacia la urgente formación de alto nivel en el extranjero de las nuevas generaciones de físicos teóricos.

En la década del 80 viajan fuera del país varios profesores colombianos para hacer sus estudios de doctorado, otros se jubilan y la consolidación de los grupos se ve momentáneamente en dificultades. Sin embargo, desde 1980 a 1985, el grupo de física teórica de la Universidad de Antioquia mantiene la osatura del proceso y es su columna vertebral. Debe tenerse en cuenta la extrema fragilidad de la consolidación de la ciencia en esta institución dada la aguda y peligrosa situación política de la que fue víctima el alma mater, pese a lo cual, este grupo cumplió con su función. La Universidad de Antioquia mantuvo la llama.

En 1990, con el regreso generalizado de los físicos ya doctorados, se reconstruyen los grupos y comienza un proceso de mutua colaboración a nivel nacional en los campos de la física teórica de la materia condensada, en óptica, y partículas elementales.

La Universidad Nacional, desde 1992 y hasta la fecha, consolida un grupo de gran nivel que tiene el apoyo de los profesores Tejeiro y Martínez, soportados por un número muy importante de estudiantes. Se está ante una nueva etapa de promisorias situaciones pues las ciencias básicas de todas las universidades pasan por muy buen momento en las presentes circunstancias.

La Escuela Nacional de Física Teórica (Enafit), con el apoyo financiero del Icfes, realiza en 1980 el I Curso de Física Teórica. La Escuela se convoca cada dos años, alternando sus eventos con los Congresos Nacionales de Física. En 1982 se realizó en Pereira, y ha rotado por varias sedes regionales durante esta década como Medellín, Bogotá, Cali, Bucaramanga. Algunos de estos congresos han contado con una fuerte presencia internacional.

La X Escuela Enafit 94 se realizó en Medellín simultáneamente con el I Taller Colombiano de Fenomenología, en el que participaron connotados científicos colombianos tanto teóricos como experimentales, que trabajan en el extranjero. Además, se contó con la colaboración de otros profesores de origen latinoamericano de Argentina y México, así como de España y Estados Unidos. Fue un evento científico, al tiempo que el taller mismo fue válido como asignatura electiva para los asistentes de los cursos de posgrado actual-

mente vigentes en el país. El tema científico específico fue: "Teoría de la renormalización de partículas de campos cuánticos", con amplia aplicación en la física teórica de la materia condensada.

El papel de la física en el momento actual se ha visto muy fortalecido por ser sujeto y objeto de la implementación de los doctorados en Colombia, que contaron con una fuerte financiación del Programa de Inversiones Icfes-Bid. Sobre este tema, dos tendencias están presentes: la primera prefiere un doctorado único nacional que integre los mejores científicos de cada institución regional y realizar en esta perspectiva un muy serio proyecto de integración. La segunda propende por conformar un programa nacional mínimo, tanto de pregrado como de magíster y doctorado, que permita la movilización horizontal y en el tiempo no sólo del cuerpo profesional sino de los estudiantes mismos, conservando cada universidad su potestad de brindar los títulos correspondientes. Es cuestión de estrategia.

#### UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

Se tomaron como referencia para el estudio tres grupos representativos del quehacer en la física teórica, pertenecientes a sendas universidades estatales y privadas para caracterizar así el estado actual de la consolidación institucional de esta rama del saber científico en el país. Las instituciones académicas a las que pertenecen estos grupos son la Universidad de los Andes en Bogotá, la de Antioquia en Medellín y la del Valle en Cali.

#### Grupo de investigación de física del estado sólido

Los investigadores principales del grupo son egresados de la Universidad Nacional, con estudios de posgrado en Europa con una visión muy calificada de las tareas. Una de ellos está vinculada desde el comienzo con los Programas de Cooperación de la Universidad Nacional de Colombia con Alemania, recibe formación a nivel de Magíster (*Diplom-Physikerin*) con trabajo de investigación en física nuclear teórica, y dentro del mismo programa continúa su doctorado, esta vez con énfasis experimental en el campo de la física molecular. Termina sus estudios en 1977.

El área se ve reforzada con la vinculación de otro importante investigador colombiano PhD, graduado en Francia, proveniente del área de la física de la resonancia magnética en sólido, que cambia igualmente su temática inicial y se dirige al campo de la física de semiconductores. Otros investigadores extranjeros se integran al Grupo y en estas condiciones se consolida definitivamente. Con la posibilidad brindada por el Cif se realiza un taller con el profesor Micielsky, quien viene a Colombia por una corta permanencia.

Dejó el profesor Micielsky un equipo formado que, a pesar de no tener una experiencia previa en la temática, pero dada la muy fuerte formación científica teórica recibida, alcanzó en corto tiempo la suficiencia necesaria para afirmar su presencia. El problema científico era el de los semiconductores magnéticos y a partir de allí se puede establecer en firme el trabajo del Grupo.

De este intercambio de conocimientos y oportunidades surge en el nuevo grupo el punto de inflexión y que se expresa por el cambio temático frente a la previa actividad científica. Se estudia de lleno el estado condensado de la materia y el tema se relaciona con la física de los semiconductores. Esta decisión cambia la orientación de sus derroteros científicos, pues se escoge un área sobre la que no se había trabajado en forma específica, basados en el supuesto de que el nivel de conocimiento internacional había llegado a un tope, cuando realmente había muy promisorias líneas investigativas.

El objetivo estratégico del Grupo fue crear un espacio para hacer investigación de primera línea dado el entronque internacional de los profesores. Cobra aquí especial importancia su vinculación directa con el Instituto Internacional de Física Teoría de Trieste, que tendrá indudables beneficios para su futuro derrotero. Se establecen útiles vinculaciones en Trieste con científicos brasileros, argentinos y mexicanos, que facilitan una fructífera interrelación con instituciones latinoamericanas y orientan al Grupo hacia la comunidad regional.

La actividad concreta investigativa la realiza el cuerpo de profesores vinculados a la universidad, que organiza a través del Cif un programa de pasantías en la Universidad de los Andes de connotados científicos extranjeros, activos en el área, como los profesores Carlos Tejedor de España y Rafael Bacuero de México. Dejaron ellos programas de computación muy útiles para el trabajo del grupo. La coherencia de pensamiento institucional tanto de Colencias como de la Universidad de los Andes para brindar apoyo al grupo ha sido siempre prenda de garantía para asumir nuevos compromisos.

El paso siguiente fue el de vincularse mediante convenios a la Federación del Ictp, lo que permite enviar investigadores a seminarios hasta por cuatro meses, pues el apoyo comprende los costos en tiquetes, mantenimiento del personal, etc.

Lo diferente radica en que ahora se desplazan los miembros del Grupo en el marco de una política de movilización gestada en función de las necesidades del mismo. Este convenio está vigente, y con él se mantiene la posibilidad internacional abierta para cubrir las necesidades de intercambio.

La línea política ha sido, entonces, internacionalizarse apoyados en una visión de integración con los científicos más connotados a nivel internacional en I-D y, mediante un trabajo de calidad, ocupar un puesto de jerarquía en la comunidad internacional; involucrar a los profesionales de tiempo completo

en los programas más importantes de relevancia científica y tecnológica. Y, por último, mantener una clara conciencia de lo que significa crear y movilizar conocimientos propios a partir de la producción intelectual del Grupo de Investigación.

La estructura de la Universidad es por completo amigable, es una entidad educativa que no teme involucrarse en proyectos de gran alcance y que en algunos campos se ha movido a la cabeza de la I-D a nivel nacional e internacional.

El planteamiento de la Universidad es que los investigadores deben buscar sus propias y diversas fuentes de financiación y es a partir de la calidad de los proyectos presentados a la consideración de las agencias que se dirige la continuidad de su trabajo.

La sanción social del grupo de investigación en el medio académico nacional le viene del valor de su propia producción científica, del reconocimiento de la comunidad de físicos dadas sus permanentes contribuciones a los congresos nacionales, así como del aporte docente brindado a la Facultad de Ingeniería, lo que se puso en evidencia durante el proceso de acreditación que adelantó en dicha facultad la Universidad de los Andes con consultores académicos de Estados Unidos. La calidad de la enseñanza de la física en los medios de ingeniería fue evaluada como óptima.

En los próximos cuatro años llegarán a fortalecer el Grupo cuatro doctores formados inicialmente en su seno y enviados en el marco del programa para realizar estudios avanzados.

El Grupo mantiene lazos muy fuertes con la Universidad de Oxford, y varios profesores de esa prestigiosa institución realizan pasantías en la Universidad de los Andes con apoyo de Colciencias, muy en particular los científicos que trabajan en el área de la física experimental.

Con el profesor Sham, de la Universidad de San Diego, se gestó un proyecto que involucraría al Brasil, Inglaterra, España y Colombia, y que básicamente permitiría adquirir una *workstation*, y pagar transporte y viáticos de científicos y de coinvestigadores, vinculados o no a la Universidad, pero ligados a las temáticas investigativas del grupo. Con el profesor Sham se ha graduado un número significativo de investigadores brasileños y esta circunstancia facilita la triangulación operativa con dicho país suramericano.

El Grupo de Física Teórica de la Materia Condensada integra aquí los factores determinantes de su visibilidad y credibilidad:

- Elevados niveles de exigencia.
- Formas de construcción de un entorno científico nacional y su sostenibilidad en el tiempo.

— Mundo referencial para otros grupos de investigación ya existentes y para los que se puedan crear en el futuro como un principio de emulación.

La política de interacción y cooperación hacia los científicos físicos del área internacional es muy abierta, y el mecanismo de pasantías es muy efectivo porque anuda relaciones de largo alcance.

Otro grupo importante en la Universidad de los Andes es el de Altas Energías, con fuerte respaldo norteamericano en especial del Fermilab y del Cif.

Es con el trabajo eficaz que se consolida la visibilidad y la credibilidad. La consigna es trabajar mejor, más eficazmente y consolidar el grupo en busca del sostenimiento de su posición internacional. La eficacia se impone sobre la retórica.

El Grupo de Física Teórica fue uno de los ganadores en el Concurso Nacional de grupos de investigación que promovió Colciencias en 1990.

### Logros del grupo de investigación

- 1) Convenio de Federación vigente en el Centre International for Theoretical Physics, Trieste, Italia, con uno de sus miembros elegido Miembro asociado del International Centre For Theoretical Physics, 1984-1990.
- 2) Premio a la producción científica convocatoria de Colciencias, 1990.
- 3) Todos los integrantes del grupo son miembros del programa de estímulos a investigadores de Colciencias, 1994, y reelegidos en 1996.
- 4) Desde que comenzó a producir el grupo hasta la fecha, se han publicado 35 artículos en revistas internacionales de primera categoría y 40 publicaciones de carácter nacional.
- 5) Proyectos de investigación.
  - a) Comité de investigaciones de Uniandes: 16
  - b) Colciencias: 3
  - c) Fundación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología del Banco de la República: 3
  - d) Agencia Española de Cooperación Internacional: 3
- 6) Organización de la Segunda Escuela Nacional de Física de la Materia Condensada en la Universidad de los Andes del 16 al 20 de septiembre de 1996, con más de 100 participantes y financiación de agencias nacionales e internacionales y de la empresa privada.

### UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

El proceso de la presencia y consolidación de la física como carrera independiente se inicia en 1968 gracias al empeño y visión del profesor belga Charles

Dawe. Hasta esa fecha, la física se conocía únicamente a partir de la práctica pedagógica realizada por personal docente de las filas de ingeniería.

Los primeros estudiantes de pregrado con los que cuenta provienen de esa facultad, y desde el comienzo mismo abrieron ellos los espacios para que sea el título de físico y no de licenciado el que expresa la nueva concepción de la etapa que se anunciaba. Hay, pues, un momento de radical mutación sobre el quehacer profesional de los futuros graduandos.

El profesor belga Jean Gillet inició en 1968 la práctica de la computación, novedoso fenómeno para ese momento, y le da a la física una importante herramienta que se irá transformando en el seno de la institución. Se estableció también la modalidad de trabajar el aprendizaje alrededor de la solución de problemas nucleares de la física, que dispara un proceso de trabajo diferente.

En 1972 llegó a la Universidad de Antioquia el profesor Peter Barli, científico europeo de la Universidad de Karlsruhe, quien en ese momento trabajaba en investigación de punta en óptica, láseres y espectros, y marcó un hito histórico en el devenir de la física en el país. En Colombia trabajó, entre otros, el campo de los *speckles* (manchas), siempre presentes en el estudio de los láseres como indicadores de alguna manifestación de la materia. Fue pionero en el estudio de estas líneas investigativas.

Queda claro que las fases iniciales de las ciencias básicas están definitivamente marcadas por fuertes personalidades, fundadoras en el país de nuevas concepciones, ambientes y derroteros científicos. Antes de la llegada del profesor Barli, quien trabajó en el país hasta 1984, no había ni óptica ni láseres en Colombia. Con el tratamiento y la rigurosidad científicas se buscaba fundar un nuevo ámbito, que se nutría de su amplio bagaje de la física teórica, pero que se dirigía a la física experimental de una manera decidida.

Muy en especial en el campo de las ciencias básicas, el plantearse y solucionar el problema de la formación de magísteres es garantizar la sostenibilidad en el tiempo de la posibilidad investigativa. En esta etapa de la formación científica se busca un grado de eficacia que sea capaz de llevar de la mejor y más rápida manera a la culminación de las tesis de posgrado. Ese *leitmotiv* marca la dinámica de trabajo.

El Departamento de Física se creó inicialmente con un planteamiento muy propio de la época, es decir, pensado en términos de oferta de servicios docentes como el problema fundamental. Al luchar contra esta tendencia se pule la cohesión y la organización del Grupo y se llega pronto a la exigencia de que la física sea dictada por físicos.

La presencia actual de la física teórica en Antioquia tiene en sus primeros alumnos egresados y con formación de posgrado en el exterior a los principales impulsores. Ellos buscaron abrir los espacios, y emprenden la titánica labor de construir la infraestructura, adquirir los equipos mínimos necesarios,

iniciar el maestrado y, ahora, enfrentar con la aprobación de los programas de doctorado la última fase de la sanción académica de estas disciplinas.

Las partículas elementales es uno de los tópicos en los que se han publicado numerosos artículos en revistas internacionales, y se han dirigido tesis de doctorado en universidades mexicanas. Este es un indicativo del prestigio de las individualidades y del grupo.

El otro gran tema es el que cobija a la óptica, la física de los láseres y la holografía, escuela creada por el doctorado Barli que congrega los saberes más calificados en estas áreas científicas y hace posible la inserción internacional del Grupo. Éste se proyecta desde la Universidad de Antioquia hacia las universidades regionales, nacionales e internacionales.

En la Universidad de Antioquia existe en este campo un recurso humano de una alta formación científica, con amplia trayectoria investigativa, gran experiencia en la construcción de láseres y de trabajo en holografía. Tiene muy estrechos lazos de cooperación con el Citefa, y el Cidp de la Universidad de la Plata en Argentina y con la Universidad de Campinas en Brasil, considerada una de las líderes en el estudio de la física teórica de la materia condensada.

En la teoría de la materia condensada se encuentra el terreno transicional entre lo teórico y lo experimental, muy en especial en lo referido a la óptica y a la optoelectrónica, en la que se utiliza como medio para la transmisión de datos la luz en lugar de la electricidad. La inversión en infraestructura para su desarrollo es soportable para un país como Colombia y esto marca una diferencia determinante con el problema de altas energías (partículas elementales), que sólo es posible trabajar experimentalmente en laboratorios de países industrializados.

En 1975, mediante la aplicación de una política gubernamental muy acertada, la Universidad de Antioquia prácticamente dobló el número de profesores de tiempo completo y esta situación marcó un hito institucional muy fuerte. El profesorado de física resulta muy favorecido no sólo por la circunstancia mencionada, sino porque pudo lograr una identidad en torno al conocimiento, al mismo tiempo que aplicaba una política de defensa de ese entorno.

Una especial mención se hace de los líderes del Grupo de esta universidad por haber hecho posible la creación de la Escuela Nacional de Física (Enafit), y haber mantenido el espíritu de cuerpo en medio de tantos vaivenes del acontecer académico en Colombia.

La Enafit permite establecer una buena base para estructurar una sólida red entre los grupos de las universidades de los Andes, de Antioquia, la Industrial de Santander, la Nacional de Bogotá y la del Valle, y está llamada a jugar un papel preponderante no sólo en lo que atañe a la integración de los programas de posgrado, sino a la posible creación del Instituto de Física Teó-

rica de Colombia, aunque aún está en construcción una conciencia lo suficientemente fuerte como para asumir semejante reto.

Nuevamente el concepto de frontera difusa aparece actuando en la dinámica de la interrelación con la física teórica, tanto la de las partículas como la de la materia condensada, y en especial esta última prepara el camino para integrarse a algunas ramas de la ingeniería en donde la integración de estos modernos saberes hará posible un salto cualitativo en las formas de correlación.

Es con la física de la óptica, los láseres y la holografía que se incuban los actuales procesos de integración con las facultades de ingeniería y electrónica. En este sentido, el grupo de Antioquia mira con mucha atención las contribuciones de la Universidad de los Andes, que ha venido trabajando el fenómeno de láseres en el espectro visible aplicado a los semiconductores y que en el Congreso Nacional de Física de 1993 presentó contribuciones importantes.

De ser un departamento que en 1968 contaba con seis profesores, pasó a tener en 1994 38 de tiempo completo, con cinco PhD y 33 en maestría. La divisa desde entonces fue la de hacer prevalecer la calidad en el trabajo, cuyo principio vital es la rigurosidad en el tratamiento de los problemas.

#### UNIVERSIDAD DEL VALLE

La presencia de la física moderna en la Institución se marca con el inicio de los posgrados en 1970, pues se entendió que la única manera posible de concretar esta aspiración debía ser por la vía investigativa. El reto fue pues asumir el compromiso de crear el programa de magíster.

En ese año, los profesores Reiner Kummel y Phazan Arbad enfrentaron el problema, y con ellos se comienza el programa de formación superior. Éste sufrió un receso entre 1974 y 1979, y luego se reactivó con el regreso de profesores colombianos con sus doctorados y maestrías obtenidas en el extranjero.

Actualmente la planta de profesores es de 28 personas de tiempo completo: 13 PhD, 7 candidatos a PhD, 6 Msc y 2 físicos. Hay 17 estudiantes en maestría y 11 en doctorado, programas éstos que se iniciaron en 1992.

En los últimos tres años se han hecho 110 publicaciones de las cuales 40% aparecieron en revistas nacionales y 60% en internacionales. Se ha establecido un programa de visitas de intercambio científico de doble vía que hasta ahora completa un número de 28, en especial con Alemania, Francia, Italia, España, Brasil, México y Suecia.

El Departamento está organizado por secciones: física experimental, física teórica —con dos grupos en función de su objeto de conocimiento: el de partículas elementales y el del estado sólido o materia condensada y física general, de servicios docentes, que atiende los cursos para toda la universidad.

En lo referente a la física teórica, los dos grupos son: primero, el de fundamentos de mecánica cuántica y campos y partículas y, segundo, el de materia condensada. El grupo de materia condensada es el más joven y se consolidó en 1990 luego de un largo proceso de formación del recurso humano. El objeto científico son los sistemas semiconductores de baja dimensionalidad, y estudia la fenomenología y sus aplicaciones en optoelectrónica.

Las tesis que se ofrecen son sobre temas de frontera, pero factibles de ser desarrollados por el equipo. Todo el Grupo se ha formado en la cultura de la publicación internacional.

Los problemas de financiación se resolvieron en 1993, cuando Colciencias aprobó proyectos de investigación que comprendían partidas para la compra de estaciones de trabajo, equipo de computación y recursos para la formación de dos doctores y dos magísteres.

Además, la Organización Twas apoyó el proyecto sobre fenómenos ópticos con relación a sistemas de baja dimensionalidad. En noviembre de 1994 se hizo el Curso Taller Internacional en Materiales Magnéticos Superconductores y Semiconductores, con la participación de Italia, Brasil, España y México. Como se puede ver, esta dinámica responde a una creación de redes.

La totalidad de los decanos ha favorecido la formación del recurso humano de docentes al más alto nivel científico. La cooperación institucional fue lograda ya que los físicos que ocuparon puestos directivos de la universidad fueron todos jefes de grupos de investigación, y nunca se crearon polos de tensión institucional como sí ocurrió en otras facultades.

Cobra especial atención la asistencia a seminarios internos donde se entrena al personal de investigación, y lo preparan para la participación en los congresos, así como también en los eventos nacionales e internacionales. Se ha contado con el apoyo económico de la vicerrectoría de investigaciones, de Colciencias, del Banco de la República y del Twas. En estos congresos y escuelas se hacen los contactos nacionales e internacionales con quienes se proponen, discuten y concretan posteriores proyectos conjuntos. Hay varios de éstos que contemplan fondos de movilizaciones de científicos de temas relacionados, aunque no medien proyectos conjuntos de investigación entre los equipos. Los compromisos institucionales vienen después de lo actuado entre los grupos.

El grupo de física teórica ha producido en los últimos tres años 20 artículos internacionales y 8 nacionales, ligados a los congresos de física y a los de Enafit.

En el Coloquio de Física destinado a todo el departamento, y en el que se defienden las tesis de pre y posgrado, se presentan también diferentes conferencistas invitados.

En el área de la optoelectrónica se necesita un apoyo muy fuerte de la teoría de la materia condensada. En la Institución, este grupo estará muy próximo en el futuro inmediato al Grupo de Microelectrónica de la Universidad del Valle, constituido por nueve profesionales entre PhD y Msc y liderado por el profesor Édgar Charry.

Dentro de los proyectos conjuntos que posiblemente se trabajen, podrían citarse: diseños de dispositivos optoelectrónicos, implementación de sistemas mixtos que involucren tanto la electrónica clásica como la optoelectrónica, estudio de un conversor optoelectrónico para varias aplicaciones, que consiste en una interfaz a la cual le llega información electrónica y la convierte para ser acoplada a un sistema óptico. Al igual que en la Universidad de Antioquia, se van tejiendo relaciones científicas y tecnológicas que harán posible desde las ciencias básicas una transformación en las ingenierías.

Seguramente, en el futuro inmediato su papel no será el de dar grandes y significativos aportes a la ciencia en sí, sino que su función será la de contribuir a formar la nueva generación que pueda interactuar con otros grupos de la ingeniería, y dar en conjunto verdaderos saltos cualitativos.

Para la estrategia del Departamento de Física de la Universidad del Valle, el objetivo final es el proceso antes que las metas *per se*, aunque éstas se las persiga como etapas intermedias de afirmación política como es apenas natural.

## C. OBSERVATORIO SISMOLÓGICO DEL SUROCCIDENTE (OSSO)

*Álvaro Morales Torres*

El Observatorio Sismológico del Suroccidente (Osso) es un grupo de investigación de ciencias básicas experimentales, cuyo interés se centra en la observación e interpretación de las dinámicas de la corteza terrestre, interés que funda y consolida en Colombia un nuevo espacio y una visión moderna para las geociencias en el campo de la sismología. La génesis del proyecto se sitúa hacia 1977, en ese momento sin una clara comprensión del mismo por parte de las instancias locales y nacionales dada la novedad temática del objeto de su trabajo y su enfoque específicamente dirigido al estudio sistemático de los fenómenos sísmicos del orden regional y local.

Como parte de un movimiento internacional sobre la prevención de desastres, en sus inicios este enfoque orientó al grupo a un campo del conocimiento que no era tradicional: se trataba del problema de la interacción entre el ser humano y el medio ambiente, considerado en conjunto con el tratamiento científico de los fenómenos físicos que, como hoy se sabe, potencia el peligro natural por la acción concurrente de la sociedad sobre la naturaleza. Aquí entra en escena una idea nueva de innegable repercusión internacional: la de sustituir la sola percepción disciplinaria (la integración clásica de la geología, la geofísica, la meteorología y la oceanografía para el estudio de la tierra sólida, el océano, la hidrósfera, y la atmósfera) por una comprensión mucho más amplia y fructífera, que es la del "sistema tierra y sus interacciones con la sociedad".

Las base teórica más general es, por lo tanto, la predicción total o parcial de los fenómenos naturales y sociales integrados a partir de la construcción de modelos que representen el sistema (estructura y procesos).

La teoría matemática de los sistemas es una de las bases teóricas más importantes de este nuevo enfoque. Siguen vigentes, por supuesto, aquellas disciplinas tradicionales como la Teoría de Señales que, de paso, facilitan por la uniformidad de los códigos la articulación con grupos científicos de muy diversos países como Alemania, Estados Unidos, Japón y Suiza. Queda claro que la Teoría de las Señales como opción de predicción científica es sólo uno de los instrumentos metodológicos para analizar variables de evolución temporal. El marco metodológico amplio se inscribe en lo que se denomina hoy

la "Teoría de Sistemas", entendida en este caso como la ciencia de la representación formal de la naturaleza, la ciencia de cómo hacer modelos locales y específicos de la realidad.

En este contexto, el Osso se plantea como estrategia aplicar los criterios científicos y tecnológicos propios de la observación sismológica internacional en la región colombiana con mayor amenaza sísmica; ello, dada su compleja estructura geológica y que el resultado de su labor implica un aporte al conocimiento de alto interés para la comunidad científica.

Se escoge como núcleo de observación la región del suroccidente colombiano, dadas las muy particulares condiciones de la alta sismicidad existente en esta parte del territorio nacional. Es bien conocida la amenaza de los terremotos en la zona del Pacífico, zona que forma parte del sistema tectónico de la placa de Nazca. La característica propia regional del suroccidente colombiano, tanto por su ubicación geográfica como por su compleja problemática geológica específica, hace que la información recogida y tratada no sólo crea nuevo saber de calidad (criterio de excelencia) sino que lo hace disponible a una comunidad científica (criterio de relevancia).

En 1977 comienza el largo proceso de darle valoración a este nuevo saber, al cual se le reconocía importancia en cuanto explicación del fenómeno sísmico ocasional pero no estaba vinculado directamente a la vida cotidiana de la población, al menos en términos de una racionalidad estratégica para la prevención de desastres.

Es la articulación entre la vida de la población y la dinámica geológica de la zona, lo que hace posible este proyecto regional, abocado desde sus inicios a la urgente necesidad de estudiar los fenómenos sísmicos mediante la creación del Observatorio, alrededor del cual se constituye un grupo de investigación con un sólido contenido académico. Las profesiones básicas para este tipo de trabajo no están presentes en los programas académicos del país, pero además presentan la característica de ser multi y transdisciplinarias. El trabajo desarrollado va generando progresivamente una cierta fidelidad al problema de investigación que, correlativamente, lleva al desdibujamiento de las fronteras disciplinarias o profesionales correspondientes a la formación básica de cada uno de ellos.

A principios de 1978 se realiza una serie de contactos con el Cuerpo Suizo de Socorro, que quería poner en práctica un cambio de su propia filosofía, y buscar un trabajo integrado sistemático fundado en la prevención antes que concentrarse en el socorro. El Osso sería, pues, una primera experiencia. El proyecto se presenta a la consideración de diferentes agencias financiadoras, y es Colciencias la entidad que lo respalda desde el comienzo. Este primer período de incubación es fundamental pues provee la base material y el necesario respaldo institucional que le da vida al Observatorio.

En 1984, después del sismo de Popayán, se contacta nuevamente al Cuerpo Suizo de Socorro, situación que desembocará tiempo después en la firma de un convenio de cooperación. Se buscó la generación de potencialidades nacionales de tal manera que no se redujera la cooperación internacional a una simple asistencia técnica.

En lo tecnológico, para el Osso se hace perentoria la necesidad de construir instrumentos sensores, y aprovechar el convenio para formar el personal local, personal que proviene básicamente de las áreas de la física y de la ingeniería de controles. Se conjuga aquí en el marco de la sociología de la ciencia el moderno concepto de laboratorio, en el sentido de que en él se integran dinámicamente la utilidad social y las opciones de la formación del recurso humano, la construcción de sus equipos e instrumentos, su inserción en las redes del conocimiento internacional, la gestión económica, las relaciones públicas, etc. Es importante anotar que en el estudio de la sismología es la naturaleza la que impone su ritmo y su tiempo, y prima la cultura de la observación. Otra característica importante es que por esencia se trata de fenómenos de duración indefinida, pues está en juego la comprensión de las incesantes transformaciones naturales y sus repercusiones. Se palpa aquí claramente la inserción y el impacto de la ciencia básica en el entorno social, pues ésta interesa a todas las capas de la población indistintamente, reclamando este conocimiento condición de interés y utilidad públicos. Por eso, todo conocimiento acumulado o nuevo en la sismología por definición debe socializarse en los medios científicos: se trata de disminuir el enorme costo social de los eventos sísmicos en vidas humanas y en la economía de una región.

En 1986 comienza la instalación de la Red captora de señales, y durante todo el período de formación del grupo corre paralela una gran presión de demanda social sobre él, que se expresa en apremiantes solicitudes de diversa índole provenientes de varias municipalidades, gobernación de entes provinciales y de la nación misma a través de la Oficina de Prevención de Desastres Naturales.

El Osso, interesado fundamentalmente en la apropiación crítica de conocimiento que le permita comprender las especificidades sismológicas regionales, busca formas de cooperación con países vecinos como Ecuador, Perú, Venezuela y de Centroamérica, con los cuales Colombia comparte ambientes geológicos y sísmicos similares.

Cuando ocurre la erupción del Nevado del Ruiz en noviembre de 1985, que provoca un gran impacto en la comunidad científica internacional, estaba en curso la cooperación del Osso con el Cuerpo Suizo y Colciencias. Previo a este evento sísmico había ocurrido el terremoto de Popayán en 1983, que trajo desastrosas consecuencias y que jugó un papel importante en la sensibilización de autoridades, organismos y comunidad en general. Ante la opinión

pública y las autoridades no ilustradas en este campo quedaba justificado así un proyecto de esta naturaleza.

El objetivo político era entonces el de abrir espacios, provocar debates, cambiar actitudes y generar una más acabada comprensión del complejo problema, sobre todo en quienes recaía tomar decisiones de todo tipo. Frente a la problemática del riesgo sísmico, no es sólo un problema de condiciones específicas culturales y sociales diferentes de un país a otro, de una época a otra, sino aquel problema de orden antropológico, atemporal, ahistórico, que consiste en la actitud y percepción del riesgo en el imaginario colectivo.

Entonces, el paso de una actividad centrada en proyectos a otra cuya idea reguladora corresponde por extensión a la de programas de prevención de desastres, lleva a una visión más compleja del asunto en el que se articulan la ciencia, la tecnología y la antropología. Si se acepta que la autonomía ganada de un grupo es equivalente a su capacidad para proponerse sus propios problemas, es la naturaleza de éstos la que hace que el grupo progrese, y por tanto, es el problema bien planteado el que establece cuál es la tecnología necesaria y pertinente.

La conjunción de estos elementos permite plantearse el reto de la transformación del grupo de investigación en un ente con un corpus programático, que corresponde a un nivel mayor de institucionalización. Se reconocerá que una de las razones por las cuales éste no es un proyecto clásico es porque no se resuelve en las escalas de tiempo y concepción que normalmente se les asigna a los de otras ramas.

Hay en el debate permanente del grupo un genuino afán por sopesar apropiadamente y sacar un rico provecho de los recurrentes dilemas a los que se enfrentan en determinados períodos los grupos de investigación: los de la visibilidad-credibilidad; investigación-acción; producción científica-inserción social y respuestas a las demandas de la sociedad civil. Cada dilema debe resolverse según la situación prevaleciente del momento.

Sin embargo es necesario reconocer tres aspectos que se mantienen en una circularidad:

- 1) La dinámica del grupo, expresada entre otros por la integración de sus diferenciados saberes, la permanencia y sostenibilidad del recurso humano.
- 2) La credibilidad puesta en escena por los productos de su investigación, aun cuando son numerosas las contribuciones del grupo que aún permanecen en el estadio de la literatura gris como informes, etc., debido a la exigencia de la presión laboral.
- 3) La visibilidad, que es un indicador de la inserción social y de su utilidad pública, en tanto referentes para resolver determinados problemas planteados por la sociedad civil y el Estado.

La aplicación exitosa de su política científica en lo temático se expresa por su articulación internacional con Suiza, España, Estados Unidos, Alemania, Japón, América Latina y el Caribe. Su política de sostenimiento la desarrolla sobre la búsqueda de una amplia diversidad de apoyo de agencias nacionales y extranjeras. Estos son unos buenos indicadores de la expresa intención de integrarse a las redes como única opción posible en los tiempos que corren.

Con la aparición del Osso, se hace presente un momento nuevo para el pensamiento moderno de la geofísica en Colombia. En la década del sesenta hubo un significativo cambio tecnológico y se generaron nuevas opciones para las ciencias básicas en los métodos de observación de los fenómenos naturales. Una etapa se cerraba y se anunciaba una nueva.

La preocupación que se incubaba en 1977 y que permanece en el tiempo es la pregunta por la geofísica y en particular por la moderna sismología, que se construye epistémica y metodológicamente en los siguientes seis años, mediada dramáticamente por eventos sísmicos regionales de gran envergadura y daño ocurridos en noviembre y diciembre de 1979 y en marzo de 1983, todos ellos en el suroccidente.

Estos tres terremotos representan la complejidad sismotectónica de esta región y a la vez jugaron un papel importante en la sensibilización de autoridades, organismos y comunidades frente a los desastres y frente a las actuales posibilidades científicas y técnicas para la reducción de riesgos. La región del suroccidente se diferencia radicalmente de otras de relativa simplicidad como son aquellas fuentes superficiales, observables directamente y de cuyo tratamiento y elaboración teóricos se nutrió, hasta la aparición del Osso, la mayor parte del conocimiento sismológico disponible en el país.

Los tres terremotos contextualizan los fenómenos ligados a la zona de subducción frente al litoral pacífico, con un mayor volumen de liberación de energía y no accesible con métodos visuales. La segunda zona corresponde a la interfaz entre las placas tectónicas con sismos entre 80 y 140 kms de profundidad, con un historial de desastres en la región. La tercera zona corresponde a las fallas continentales superficiales que, en parte, se deben a la complejidad del marco tectónico en que se ubica la región, y en términos científicos es paradójicamente la menos conocida aun cuando históricamente es de la que más reporte e información se tiene. Con estos elementos, el líder del grupo comprende la necesidad de implementar una red concebida de manera moderna.

Como se trata de observar la naturaleza frente a fenómenos que no son estudiables como experimentos de laboratorio, la única alternativa es diseñar y operar un sistema de observación a largo plazo. Hasta la aparición del Osso, el saber en algunos temas y conceptos enseñados en Colombia provenía del traslado de los paradigmas del conocimiento en regiones geográficas comple-

ta y esencialmente diferentes a nuestro entorno. Se trata del conocimiento disponible en los ambientes pertinentes de las escuelas de ingeniería, geología, etc.

En los sectores estatales existe siempre el riesgo de privilegiar en determinado momento el monitoreo más que la investigación. Por experiencia, las instituciones con una visión de acumulación de datos pronto se deslizan en el camino expedito de la rutina de lo burocrático, a lo lógico formal. Por eso fue necesario recorrer todo este camino para institucionalizar una manifestación de la ciencia que llegara a ser tenida en cuenta como bien público, vinculada a toda la ciudadanía por igual, sin distingos de ningún tipo.

Uno de los elementos fundamentales de la estrategia del Osso fue y es la de evitar la dependencia económica y temática de una sola agencia, de un solo proyecto y de un único apoyo económico sea del orden nacional o internacional. Fue necesario abrirse a la búsqueda de un abanico de posibilidades dentro y fuera del país que puso a prueba la capacidad de negociación, y esa es la razón que explica su supervivencia.

En el quinquenio 80-85 muchas fueron las ofertas provenientes de los sectores público y privado para crear un instituto, aparato legalmente operativo por fuera de la Universidad. Pero la decisión de permanecer en ésta a pesar de que ella sólo reconocía en esos momentos la actividad docente, para generar proyectos de vida sostenibles en el tiempo, agregando a esto la imposibilidad de percibir programas de investigación de largo plazo, residía en la extraordinaria ventaja de permitir posibilidades de juego más horizontales y enseñar a los grupos a superar sus propias dificultades y las de la institución.

Los factores determinantes del proceso de construcción institucional, la conformación de un grupo de investigación, el hábitat institucional de la universidad que se expresa mediante la creación de la Vicerrectoría de Investigaciones, la existencia de instituciones dedicadas a la geofísica en el campo internacional así como el interés de la sociedad civil, estaban ya presentes en la escena. El asunto se planteaba en términos de la articulación de estos agentes y del grado de eficacia de las relaciones.

Por la naturaleza del problema se requería que el proyecto inicial fuera decididamente moderno, no sólo en lo científico tecnológico sino en el sentido de la participación amplia de diversos actores y lógicas. Para poner en evidencia la importancia política y económica de este tema de las ciencias básicas aplicadas, deben mencionarse las millonarias erogaciones del sector eléctrico en las evaluaciones de los riesgos sísmicos para la construcción de su infraestructura.

Fue muy provechosa la exigencia de Colciencias de financiar el proyecto inicial con la condición de estar integrado a una red de cooperación interna-

cional, situación que se vio favorecida, como ya se mencionó, por los contactos previos con el Cuerpo de Socorro Suizo.

El proyecto proveyó instrumentación, realizó una eficaz transferencia tecnológica, y lo más fundamental, hizo posible la generación de capacidad local para desagregar, apropiar y desarrollar tecnología. Esta condición se vio facilitada por la congruencia de concepciones con el entorno internacional y en este contexto se escogió como alternativa tecnología de dominio público socializada internacionalmente, frente a la opción de adquisición de paquetes comerciales más costosos pero con los que se corría el peligro de manejarlos como "cajas negras".

El aporte científico concreto al acervo internacional se puede constatar por la muy significativa diferencia entre la información sismológica acumulada durante los veintisiete años anteriores a la aparición del Osso, y lo realizado por este grupo durante pocos años.

En la conformación del sujeto social por parte del Osso se puede decir que el proceso va en doble vía: construye un público, pero por eso mismo debe reorganizarse en mejor forma. Cuando se hace pública la creación de la red sismológica, se empieza a tener una gran demanda por parte de los más diversos actores públicos quienes se obligan a articularse muy flexiblemente con la ciudadanía, las instituciones del sector académico, y en particular, convertirse en interlocutores de la ciencia con los medios de comunicación no sólo frente a la problemática de los sismos sino en relación con los fenómenos amenazantes en general.

Siempre sobre el eje de la sismología, se amplía el espectro de las preguntas dentro del campo de la prevención de desastres. Esta situación los encamina ineluctablemente a interactuar con comunidades que habitan zonas de alto riesgo. Cinco años después de constituido formalmente el grupo, el gobierno nacional incorpora en el Sistema Nacional para la Atención y Prevención de Desastres los servicios de provincia, ambos bajo la responsabilidad del Osso, en dos problemas claves: la Red Sismológica del Suroccidente y el Sistema Nacional para la Detección y Alerta de los Tsunamis. La década del 90 fue declarada por las Naciones Unidas como la Década Internacional de Prevención Científica de Desastres.

La promoción para realizar programas extensos de formación avanzada en el exterior de los jóvenes investigadores del grupo aún está en sus etapas iniciales, dada la enorme presión de trabajo sobre el mismo. A pesar de las limitaciones se han dado oportunidades sistemáticas de formación formal e informal dentro y fuera del país, en cursos, congresos y pasantías cortas, como también mediante frecuentes visitas y permanencias de investigadores extranjeros en el Osso.

En cuanto a la estrategia de formación de investigadores y su impacto en las carreras profesionales clásicas, tanto de pregrado como de postgrado, se puede señalar que se han aprovechado oportunidades para desarrollar actividades docentes como cursos, tesis, conferencias divulgativas en diversas carreras que son pertinentes al tema: física, ingeniería civil y eléctrica, geofísica, ciencias sociales, etc. La eficiencia en la captación ha sido relativamente baja por lo específico del campo temático, en cuanto a su aparentemente difícil asociación con esquemas profesionales tradicionales; y por las dificultades para mantener cupos de becas para estudiantes aventajados y la dificultad de crear o conquistar espacios institucionales administrativos que hagan posible el despliegue de todo su potencial.

### ¿QUÉ SE HA LOGRADO?

Hay una visión cada vez más clara del espectro de problemas pendientes y factibles de ser resueltos por el grupo. Esto indica el nivel de competencias que ha podido ser apropiado en el proceso largo y sinuoso de inserción social, tanto en lo científico-tecnológico como en los aspectos de la vida cotidiana de las comunidades urbanas y campesinas.

La estabilidad del grupo, aun cuando pequeño, ha permitido mantener vigentes los postulados fundamentales. Esta estabilidad se basa en el acertado manejo de su autonomía frente a la incoherencia de la administración institucional. La capacidad de financiación no debe pues confundirse con una estabilidad económica. Su bien ganada credibilidad descansa en un arduo y sostenido trabajo cuyo nivel de calidad y compromiso debe ser concomitante con la inserción internacional en la comunidad científica. Posee una indudable capacidad de convocatoria a nivel internacional y nacional.

Dentro de las dificultades que deben ser superadas pueden mencionarse tres en especial: la de la vinculación de personal con formación avanzada, la presentación de un gran número de informes de resultados de calidad que hoy por hoy por no estar indexados debidamente pertenecen a lo que se denomina literatura gris y, por último, la creación, cuando las circunstancias sean propicias, de sus propios programas académicos, más cercanos a la dinámica de su quehacer.

## D. INSTITUTO DE CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PLÁSTICO Y EL CAUCHO (ICIPC)

*Álvaro Morales Torres*

La idea central de crear el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y el caucho (Icipc) surge por iniciativa de una serie de empresas del sector, en función de las necesidades del mercado de aquel momento, y de las buenas perspectivas económicas de esta rama industrial en el futuro inmediato.

Desde el inicio de la década de los años setenta, la Asociación Colombiana de Industrias Plásticas (Acoplásticos) promovió la realización de diversas acciones tendientes a lograr que las empresas de los sectores representados contaran con un ente tecnológico altamente especializado, para propiciar su progreso y su competitividad. Los distintos estudios previos adelantados por entidades privadas con la asesoría de organismos internacionales, coincidieron en su diagnóstico en que el Instituto debería estar orientado a solucionar varios problemas prioritarios, como los de capacitación de recursos humanos, en particular de nivel superior y empresarial, ofrecer servicios de laboratorio y consultoría, dar apoyo tecnológico para la mejora y el desarrollo de procesos y productos, y facilitar el acceso a la información técnica internacional.

La justificación para crear el Instituto se basó en la necesidad de acompañar desde el país el vertiginoso desarrollo internacional en todos los campos del saber, en los temas relativos al plástico y al caucho, no sólo en lo referente a las materias primas sino también al complejo mundo de los procesos y equipos. El papel de la investigación básica aplicada para caracterizar las propiedades químicas y físicas de los materiales, en este contexto, es determinante para el progreso de esta industria. El problema no es sólo conocer la naturaleza íntima de la materia para poder actuar sobre los procesos de producción, sino hacer de esta opción una herramienta científico-tecnológica con el objetivo de introducir a las empresas en el seno de una moderna racionalidad académica.

La decisión de un dirigente inmigrante, el empresario Dr. Hans Steinhauer, con una sólida preparación humanística, reúne a su alrededor los elementos básicos para hacer posible la creación de un lugar para la investigación y el desarrollo, desde la visión y estructura de la empresa privada. Es un proyecto que surge para unir la cultura empresarial y la académica, y ponerla en la perspectiva de los más modernos desarrollos a nivel internacional.

La primera idea surge en los inicios de la década de los 80 y así también las vicisitudes que acompañan a toda obra nueva. Se sufre un período de estancamiento hasta que se la retoma en 1984. Se hacen gestiones sin éxito ante la Onudi y el gobierno italiano. En 1987 una visita al Instituto de Procesamiento del Plástico en Aachen (Ikv) permite pensar más en detalle el proyecto, y ahí se comprende que sin rigor no es posible proyectar una racionalidad académica a la industria ni darle a la universidad un nuevo principio de realidad en su quehacer y perspectiva. Se acaricia el sueño de la cooperación con la República de Alemania y dentro de las posibilidades locales para ampliar la base social de la propuesta se escoge a la Universidad Eafit, entidad de educación superior que viene de culminar con éxito un programa cooperativo con aquel país, sobre automatización industrial en la ingeniería de producción.

En 1987 y 1988 se elaboran las bases programáticas como expresión de una política de alianzas entre Acoplásticos, que es el gremio reconocido del sector, la entidad académica Eafit y la empresa Formacol, que en su calidad de socios fundadores dan un significativo apoyo financiero y logístico. El gobierno nacional facilitó los canales para la búsqueda de la cooperación y el aporte determinante de Alemania se canalizó a través de la Gtz. El Instituto, una vez creado, se financia con la venta de servicios, cursos, asesorías a la industria, etc.

El Instituto enfrenta el problema crítico de la velocidad de cambio tecnológico, que lleva obligadamente al sector a tener que mantenerse en un ambiente cuya característica es la de una alta productividad y calidad. Las empresas y el Instituto deben apropiarse en profundidad del conocimiento tecnológico a disposición en el entorno internacional, y utilizarlo con una decidida orientación hacia la competencia en el mercado global.

El proceso de formación del personal en y para las empresas toma largo tiempo, y debe adquirir en el transcurso de la capacitación una actitud de dominio de la tecnología en el sentido más radical. Para hacer posible este cambio, el Instituto promueve una estrecha colaboración con el medio empresarial.

Por la dinámica industrial misma, y la complejidad específica de esta disciplina, la universidad no puede asumir la completa responsabilidad de la formación en esta área, por sus ya consabidas limitaciones operativas. Lo que se busca es articular su participación con la de otros actores sociales pertinentes.

El problema no es únicamente dar una excelente capacitación, o apoyarse en una muy buena infraestructura con laboratorios altamente especializados, sino crear y mantenerse en el seno de las redes internacionales, con muy estrechas relaciones temáticas.

El Icipc se inauguró el 22 de febrero de 1993, y sus socios fundadores son Acoplásticos, la Universidad Eafit y la empresa Formacol, entidades regionales antioqueñas, todas del orden privado.

La atención se concentra en el personal técnico superior, ingenieros, dueños de empresa, a quienes se les ofrecen cursos abiertos no formales, no conducentes a título, de dos a tres días de duración, eminentemente aplicados, que se dictan a solicitud de las empresas y/o mediante propuesta del Instituto.

Los cursos formales adelantados por el Instituto, que sí conducen a título, comprenden la especialización y la maestría dictados conjuntamente con Eafit. La primera concentra su esfuerzo en los procesos de fabricación de plásticos y caucho, mientras que para los futuros programas de maestría se plantea la obligada actividad de investigación como requisito ineludible para optar por el título. Para cumplir con este cometido se cuenta con unos laboratorios con dotación absolutamente moderna, y que son catalogados entre los mejores de Suramérica.

Los equipos fueron adquiridos conjugando dos criterios: costos y vida tecnológica útil, aplicándose una política de reposición flexible que hace que, una vez llegados a su vida estimada en el Instituto, puedan pasar al sector privado que los quiera adquirir.

El Instituto procura mediante esta política estar en la vanguardia de la tecnología del sector, participando de las más modernas tendencias mundiales en las áreas de su objeto de trabajo. Los servicios se ajustan a los códigos internacionales aun cuando también se realizan ensayos que, no siendo normalizados, sirven para caracterizar procesos en una primera aproximación. La experiencia ha demostrado que se revelan estos procedimientos como supremamente útiles.

En lo referente a la asesoría, ésta se concreta en el estudio de procesos de la materia prima (química de los polímeros, propiedades reológicas, etc.) y de una mejor adecuación en la operación de la planta sin que esto implique compra de nuevos equipos. Se busca lograr un incremento de la productividad gracias a un mejor y más eficiente manejo.

La naturaleza, calidad y complejidad de los laboratorios adquiridos para estudiar las propiedades de los materiales, están pensadas a partir de la interrelación entre las ciencias básicas pertinentes de la química, la física y el modelado matemático y la alta tecnología de la producción, pues no es posible influir sobre los procesos de transformación si no se conocen las propiedades de los materiales en su estructura interna.

El interés estratégico del Instituto se concentra en la capacidad de poder dar un salto cualitativo en los procesos de investigación, mediante una capacidad acumulada en el conocimiento, en la infraestructura y en la participación de una estructura de redes internacionales y nacionales.

La filosofía que orienta la función del Icipc es la de poder prever los hechos de carácter tecnológico y científico, mirando muy atentamente las tendencias de la corriente internacional de los saberes específicos sectoriales.

Cabe reconocer la feliz coincidencia de la creación del Instituto con la puesta en marcha del proceso de apertura económica del país. Se integra en la última fase de la conformación de la infraestructura tecnológica del Instituto la vinculación del recurso humano óptimamente preparado, para con estos elementos contrarrestar en parte el impacto social producido por esta decisión del gobierno nacional.

La formación académica avanzada del Instituto a nivel de postgrado se realiza en cooperación con la Universidad Eafit. Desde una especial concepción de la aplicación de los principios de las ciencias básicas experimentales se incide directamente en los procesos de fabricación, es decir, en el devenir de la ingeniería. He aquí su característica fundamental.

El problema es entonces de investigación aplicada, al utilizar las herramientas científicas de las ciencias básicas, y en estrecho vínculo con las tecnologías, para hacerlas visibles en el contexto industrial. Todo apunta a que en los próximos cuatro años se establezca y consolide la investigación como el problema fundamental del Instituto.

En cuanto a la sostenibilidad, no se trata solamente de las negociaciones para asegurar el soporte financiero y su consolidación económica, sino del propósito inaplazable de instaurar una cultura científica y tecnológica, que con el tiempo se haga natural en el medio empresarial y sea éste su principal fuerza de apoyo.

La estructura del Instituto es, pues, dinámica y no burocrática. Asegurados los aportes de los socios fundadores, en el período de 1987 a 1990 se contrata a profesionales con entrenamiento previo en los mejores centros de investigación y de tecnología de Alemania, para ser responsables del Instituto. En la escogencia del personal participó el profesor Fritz de la Universidad de Stuttgart, autoridad mundial en el campo. Esto significa un extremo cuidado puesto en la contratación del recurso humano.

Al interior de la industria del plástico se ha identificado personal altamente calificado, que responde a los códigos del lenguaje de la nueva cultura y formación científico-tecnológica. Quiere esto decir que la racionalidad académica de nuevo estilo tiene ya un sujeto social, si bien no mayoritario, sí reconocible para establecer una más intensa labor interactiva.

En la etapa actual, el problema de la socialización del conocimiento disponible (criterio de relevancia) es urgente por cuanto el Icipc necesita consolidarse, con la expectativa de que durante los próximos cinco años el objetivo sea pasar a la generación de saberes (criterio de excelencia).

La vida del Instituto ha descansado, entre otros factores, en la infatigable e inteligente labor del empresario líder que mantuvo durante años la fe en el proceso, cultivó las relaciones con los más destacados científicos alemanes del área —como es el caso del Dr. Menges director del Instituto del Plástico de la Universidad de Aachen—, desplegó toda su capacidad de gestión y de apoyo financiero para hacer reales las ideas, y quien, con el concurso de las representaciones del sector empresarial y estatal, articuló el proyecto con la academia dando así un marco de coherencia para hacer posible la investigación y el desarrollo tecnológico en el medio industrial. Además, hizo posible el proyecto internacional, el acceso de brillantes jóvenes profesionales a los más afamados institutos de investigación aplicada en Alemania.

Se cumple así un proceso de institucionalización de la ciencia y la tecnología en el marco de los intereses de un sector económico de gran proyección, en el marco actual de la apertura.

Desde la perspectiva colombiana, el Instituto requería trabajar con ingenieros con una muy fuerte formación de base, para procurar su entrenamiento en centros de primera línea, y establecer una política de investigación aplicada y desarrollo tecnológico. Estas eran las condiciones fundamentales que se planteaban a la Gtz, en función de los problemas nacionales de la parte colombiana, durante el proceso de negociación del Proyecto.

Esto implicaba que el conjunto de los agentes nacionales como la empresa Formacol, el gremio de Acoplásticos y la calidad de los especialistas colombianos, se constituían en interlocutores válidos para plantear una respuesta de primer nivel para el bien de la cooperación. Había pues una buena capacidad de negociación y esto no era lo usual en aquella época.

Los socios fundadores establecieron claramente, según se colige de lo anterior, la racionalidad de las exigencias que al mismo tiempo era también la expresión de un planteamiento novedoso de la ciencia y la tecnología.

La Universidad Eafit, como núcleo académico, estaba muy bien posicionada frente a la Gtz por el éxito que tuvo al implementar sus carreras de pregrado en las tecnologías avanzadas de la metalmecánica, mediante su programa de ingeniería de producción. El gobierno alemán se mostró muy satisfecho con los logros del programa.

Tres fueron las temáticas detectadas como prioritarias: la inyección y extrusión de los materiales plásticos, todo lo concerniente a la temática del caucho y la caracterización de las propiedades de los materiales polímeros. Se creó, igualmente, el Departamento de Ayudas Didácticas y el Centro de Informática y de Divulgación, que da servicio a los cuatro departamentos tecnológicos.

Como se observa, se complementaron varias situaciones, entre las cuales se puede mencionar el hecho de ser Alemania un centro de referencia interna-

cional en el sector del plástico, el interés estratégico que para Eafit tenían los terrenos para la construcción del Instituto, ubicados en el campus universitario, y el respaldo académico, la particularidad de contar con un personal nacional formado previamente y en forma independiente en Alemania, la estrecha relación con la industria mediada por la asociación gremial y el compromiso concreto de Formacol que, como empresa líder impulsora del proceso, contribuye con la construcción del edificio sede que se empieza a construir en enero de 1992 y se termina en junio del mismo año en un tiempo récord.

La posición de las instancias gubernamentales fue siempre favorable a la propuesta, e hizo de una de las divisiones del Departamento Nacional de Planeación un gran mediador en los procesos de negociación.

Acoplásticos muestra con orgullo el Instituto, pues durante este proceso se cumplió con el objetivo de tener un ambiente apropiado para la etapa de modernización del sector. Los cursos de alto nivel dictados al sector industrial abrieron los caminos para que, en combinación con los equipos que llegarían después, se consolidara la demanda. Ya en noviembre de 1993 había más solicitudes de lo que se podía atender. Puede darse el problema de que, con el tiempo, la presión de las exigencias de la demanda social sea mayor que la capacidad física de respuesta de su respuesta institucional.

La construcción institucional condensa y articula dos factores esenciales: mantener siempre una visión certera de la naturaleza cambiante del problema, y poseer una férrea voluntad para solucionar los problemas que de ella se deriven.

Al analizar el discurso del grupo de dirección, se puede afirmar que todos sus miembros tienen en el Instituto la consolidación de su propio proyecto de vida y se refleja en sus actitudes dado el convencimiento pleno de la justificación de sus esfuerzos por hacer de su labor un acto creativo y transformador. El reconocimiento social que reciben es altamente gratificante y este sentimiento integra a las personas en el marco de la diferenciación.

Como política general, la cooperación internacional hizo énfasis en que los servicios del Instituto no serían gratuitos y les preocupaba que las pequeñas empresas no pudieran sufragar sus gastos, para lo cual debía entonces implementarse una política y una estructura de costos que les facilitara el acceso. Las tarifas para las pequeñas empresas se establecen en función de ciertas opciones flexibles como las horas-asesor, el uso de los laboratorios, formas educativas más eficaces para el sector empresarial, con lo que se reducen apreciablemente los costos.

Para la universidad Eafit, la existencia del Instituto en su vecindad representa en el marco de la cooperación internacional un estilo innovador. La especialización por ahora y luego la opción del magister, en conjunto con el Instituto, abre las puertas a la pregunta investigativa en el mediano y largo

plazo. Se facilita así que estudiantes de pre y postgrado de otras diferentes carreras puedan desarrollar sus tesis en el Instituto.

Los estudiantes de posgrado provenientes de otros países, que hacen el trabajo experimental en sus instalaciones (como es el caso de Alemania), le dan al Instituto un sello de garantía. En el ámbito latinoamericano, el Brasil es un país muy bien posicionado en el campo del caucho y con él se han establecido relaciones para una eficaz colaboración y cooperación internacional. Igual situación se presenta con Argentina.

El Instituto mantiene un lugar destacado en América Latina y en la ciudad de Orlando, en los Estados Unidos, durante el Congreso de Rubber Tech 1993, el nombre del Instituto se mencionó explícitamente como el mejor dotado de la región.

El carácter de la investigación es, esencialmente, el de ser aplicada. Pasará algún tiempo antes de emprender la fase teórica, pero es posible que se lleve a cabo por otros actores sirviéndose del Instituto. En el marco del Icipc se considera que la teorización sólo es posible una vez esté asentada, como paso inicial, una clara conciencia de la importancia del desarrollo tecnológico.

El Icipc cuenta con el apoyo de los institutos más prestigiosos de Alemania como el Instituto de Transformación de los Plásticos Rwth-Ikv-Aachen de la Universidad de la Renania Westfalia en Aquisgran (Aachen), el Instituto de Tecnología del Plástico de la Universidad de Stuttgart (Ikt) Stuttgart, el Instituto Alemán del Caucho (Dik) de Hannover y el Instituto para la Pequeña y Mediana Industria Kimw en Lüdenscheid.

El Instituto Dik está anexo a la Universidad de Hannover pero es orgánicamente diferente y financieramente distinto de la Universidad. Es uno de los centros internacionales más importantes en lo relacionado con la investigación del caucho, en particular de las propiedades reológicas, mecánicas, químicas, etc.

La construcción institucional es, pues, un hecho. Significa operar en la praxis cotidiana del Instituto con la concepción de ser un articulador de diferentes agentes sociales, válido no sólo para la interrelación entre lo científico y lo tecnológico, sino también para las relaciones entre las políticas de apropiación del saber en la interacción de lo público y lo privado.

## SEGUNDA PARTE LAS TECNOLOGÍAS

*Aunque la imagen del profesor distraído sugiera lo contrario, la investigación de la vida real se ocupa principalmente de cómo ser más práctico. Pero también, aunque han corrido ríos de tinta sobre la distinción entre "ciencia" y "tecnología", es sumamente difícil precisar algún límite inamovible. Así, en vez de recorrer la gama de criterios lógicos, ontológicos, psicológicos, históricos y hasta políticos que podrían aclarar la relación entre aquello de "entender" el mundo y aquello otro de "transformarlo", en este libro nos hemos conformado con un par de adagios populares: "la intención es lo que vale" y "la cuestión es con dinero". Esta segunda Parte se ocupa entonces de las entidades creadas con el propósito oficial de inventar, adaptar y difundir innovaciones económicamente productivas.*

*Según esa definición, la Parte II comenzó antes de acabar la parte I, con las "incursiones" del Cinvestav en el mundo productivo y, en todo caso, con el Icipc que cierra el Capítulo 3. En efecto: gracias a que el conocimiento acumulado en torno a los institutos "tecnológicos" de América latina es bastante mayor que el de las entidades dedicadas a las "ciencias", quisimos incluir en el libro dos ejemplos nítidos de "éxito institucional" en un mismo país y dos estudios-resumen de "éxitos" y "fracasos" en el conjunto de la región:*

- *El Icipc es ese ejemplo nítido en el caso de la tecnología industrial; el Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar (Cenicaña) es su paralelo en el caso de la tecnología agropecuaria, y de él se ocupa el Capítulo 4, de Diego Roldán, Asesor del Iica. Objetivos bien delimitados, clientelas precisas, pudientes y exigentes, investigadores altamente calificados, motivados y remunerados, son algunos de los "secretos de éxito" que seguramente encontrará el lector en el caso Cenicaña.*
- *Los dos estudios-resumen son en efecto más que resúmenes. No se limitan a sistematizar la extensa literatura disponible acerca de los "Institutos de Investigación en Tecnología Industrial" (Iitis) y los "Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria" (Inias), sino que presentan los resultados de dos esfuerzos ambiciosos de investigación primaria adelantados o coordinados por los respectivos autores. Así, Fernando Machado presenta en el Capítulo 5 los hallazgos pertinentes del proyecto Ciid-Onudi-Altec, sobre ocho Iitis de América Latina, y Eduardo Lindarte, investigador del Iica, discute en el Capítulo siguiente sus conclusiones basadas en 12 Inias.*

La abundancia relativa de estudios sobre los litis e Inias de algún modo refleja su importancia para el sector productivo y el volumen de recursos que en ellos han invertido gobiernos, empresarios, gremios, donantes y organismos internacionales. De algún otro modo, esa abundancia refleja también la cultura investigativa de los propios centros y de las "comunidades académicas" que ellos han ido formando con el paso del tiempo, no menos que la palpable sensación de "crisis" que les ha producido este "siglo XXI". Si además se recuerda que la economía y aun la sociología de la innovación tecnológica son disciplinas de por sí bastante formalizadas, resulta explicable que los capítulos de esta parte dialoguen con un trasfondo de análisis mejor establecido que las demás secciones.

En efecto, para apreciar el cómo y el cómo-no de los litis y los Inias, existen ciertas claves que el lector hallará entreveradas en los capítulos que siguen. A modo de ilustraciones:

- a) La clave del alto potencial económico de los institutos (que repercute en énfasis sobre los resultados, en sesgo hacia el corto plazo, etc.);
- b) La clave de si el producto de investigación puede ser materia de apropiación privada o no puede serlo (que guarda relación con quién sea el patrocinador, con la intensidad de las pujas por el control, etc.);
- c) La clave de que el Estado financie o subsidie la investigación (que debería ser paralela a la anterior pero no siempre lo es; que se traduce en mayor o menor riesgo de burocratización, etc.);
- d) La clave de que litis e Inias dependan tanto del modelo de desarrollo económico adoptado por el país (que condiciona su viabilidad, su selección de líneas de trabajo, sus crisis, etc.);
- e) La clave de los usuarios, de quiénes son o no son y de qué hacen o no hacen (que repercute en si el centro de hecho se dedica a lo "económico" o a lo "social"; en si tiene o pierde legitimidad política, etc.);
- f) La clave de la estructura económica del sector (es distinto un oligopolio de un océano de pequeños productores; no es lo mismo producir para el mercado interno que para el doméstico, etc.).

Claves y más claves, en fin, que el lector disfrutará armando y desarmando en esta parte.

## Capítulo 4

# CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA CAÑA DE AZÚCAR (CENICAÑA)

Diego Roldán Luna

### INTRODUCCIÓN

El modelo de análisis que utilizaremos para el caso Cenicaña parte de la base de que existe una serie de condicionantes o determinantes de la capacidad institucional para afrontar cambios y que estos condicionantes se generan históricamente en momentos distintos de la vida de la Institución. Ubicaremos esto último en tres principales momentos: *antecedentes, creación y estructuración, y desarrollo institucional.*

Los *antecedentes* de la Institución se refieren a factores estructurales que enmarcan su creación, específicamente la naturaleza y características del sector o sectores progenitores de ella. Entre los elementos más importantes que definen la naturaleza y características de dicho sector o sectores, pueden mencionarse: su inserción social, el grado de concentración de sus recursos, y la naturaleza y características del producto o productos objeto de investigación.

La *creación y estructuración* de la Institución entraña el diseño organizacional y financiero, la misión que se le asigna, el esquema científico-técnico dentro del cual se mueve y la especificación de los usuarios y el entorno social dentro del cual está inscrita.

El *desarrollo institucional* hace alusión a la dinámica que se da en la Institución a partir de su creación y en virtud del ejercicio de la actividad que se le ha asignado. Dentro de esta dinámica, la Institución afronta sus propios movimientos internos y los cambios en el contexto.

Esta identificación de momentos del Centro no corresponde al ordenamiento temático de este documento, pero éstos aparecen plasmados secuencialmente a lo largo del contenido del trabajo.

### LA INSTITUCIÓN Y EL CONTEXTO HISTÓRICO. ANTECEDENTES

El día 6 de septiembre de 1977 fue creado el Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar (Cenicaña), básicamente por decisión de 25 Ingenios Azucareros y de productores de caña de azúcar afiliados a la Asociación de Cultiva-

dores de Caña de Azúcar (Asocaña). El Centro "fue constituido como una corporación privada de carácter científico y tecnológico, financiado por la industria azucarera, y con participación en su junta directiva de representantes del gobierno y de instituciones oficiales mixtas interesadas en el desarrollo de la industria azucarera".

Algunas de las siguientes podrían mencionarse como las motivaciones históricas fundamentales para la creación de Cenicaña:

- Desaparece la investigación oficial (a cargo del Ica) sobre caña de azúcar, desde 1974. La investigación en caña de azúcar se había iniciado en los años treinta, a cargo del Departamento de Investigaciones Agropecuarias (Dia), cuya sede principal era la estación experimental de Palmira. Razones fundamentalmente presupuestales llevaron al Ica a tomar esa decisión, especialmente por el hecho de tratarse de un sector como el azucarero, capacitado financieramente para llevar a cabo su propia investigación. Además, frente a esa falencia, no existía una alternativa de investigación sobre la caña, tipo Ciat, o Irri, con financiación de origen corporativo internacional y de la cual pudiera nutrirse el sector azucarero para resolver sus problemas tecnológicos cruciales.
- La investigación sobre el problema varietal no había sido exitosa durante el período 1930-1974. Además, los nuevos tiempos requerían la creación y adaptación de variedades diversificadas, para ser utilizadas en distintos climas y suelos regionales, poder asumir la mecanización de cosecha y prepararse para la prevención de eventuales enfermedades y plagas. Otro aspecto importante que contribuyó a motivar la creación del Centro, fue el relativo atraso del sector, en comparación con los homólogos de Perú, Ecuador y Cuba y de otros lugares como Hawái y Australia. Además el hecho de estar utilizando algunas variedades introducidas al país sin el suficiente cuidado sanitario implicaba riesgos de introducir con ellas enfermedades exóticas.
- A raíz de los programas de reforma agraria impulsados en la década de los 60 a los 80, unidos a la ya evidente limitación del factor tierra en la zona plana del Valle del Cauca y la "urbanización" del campo, se creó la necesidad de impulsar el cultivo de la caña de azúcar por la vía del cambio técnico.
- Los esfuerzos realizados en 1964 por dos Ingenios para crear un instituto de investigaciones de la caña de azúcar no habían traído frutos, debido a que en ese momento buena parte del sector estaba comprometido en inversiones de ensanche en fábrica y campo y además la tecnología era un factor de competencia entre ellos. De hecho, los ingenios desarrollaban

sus conocimientos tecnológicos a través de viajes de sus técnicos, consultorías externas, transferencia de tecnología. Algunos de ellos crearon departamentos de agronomía e investigación, para realizar ensayos de nuevas variedades y estudiar algunos aspectos de manejo del cultivo.

Sin embargo, estas acciones dispersas eran ineficientes desde el punto de vista de los rendimientos de escala y conducían las más de las veces a duplicaciones innecesarias. Era menester, entonces, la organización de la investigación a través del manejo racional de suficientes recursos técnicos y financieros que requerían un esfuerzo colectivo dentro del sector.

- Al igual que en los años 60 los ingenios consideraban, con base en la experiencia con el Ica, que el esfuerzo privado en la investigación era muy importante para conservar la autonomía y conseguir mayor efectividad en procesos y resultados. Además se consideraba importante que proveedores de caña e ingenios cofinanciaran la investigación e interactuaran dentro del proceso con los técnicos del Centro.

Aunque el crear un ente sin ánimo de lucro y con fines científicos y tecnológicos implicaba para el sector el que los resultados de la investigación se constituyeran en bien público, de alguna manera su carácter de institución privada le daba autonomía en la orientación de la investigación y hasta cierto punto en el manejo de los hallazgos y en el alcance de la apropiación social de éstos.

- El esquema adoptado colectivamente por el sector en el marco de una organización gremial fuerte, Asocaña, venía siendo exitoso en relación con el control de sus mercados nacional y exterior a partir del sistema de pacto de cuotas. Esto se constituía en una base de éxito en las labores organizadas de la investigación, en la medida en que era más fácil aglutinar y derivar esfuerzos para la financiación y apoyo del Centro.

## EL SECTOR PRODUCTIVO CREADOR Y PATROCINADOR

Nace pues Cenicaña básicamente en el marco de los intereses de un subsector agroindustrial importante de la economía nacional, con una tradición de existencia en la región, cercana en ese momento a los noventa años, con un altísimo grado de concentración espacial en el valle geográfico del río Cauca, con una estructura de mercado igualmente concentrada, resultado de las estrategias corporativas de empresas que habían logrado una alta acumulación de excedentes, los cuales le han permitido también proyectarse regionalmente con inversiones de interés social.

Dadas las características de campo y fábrica de la manufactura del azúcar, el esquema económico de la actividad exigía la presencia combinada y masiva de tres factores fundamentales: el capital monetario, la tierra y una abundante

fuerza de trabajo. El capital pionero que gesta y fortalece la moderna actividad azucarera es de origen fundamentalmente comercial; éste va adquiriendo tierras y vinculando contractualmente otras a la producción de caña. En el proceso histórico de su desarrollo, familias poseedoras de cantidades importantes de este recurso y de capital monetario hacen empresa, formándose de esta manera una estructura regional muy fuerte.

Por otra parte, dos características del producto: el tratarse de un bien de consumo esencial doméstico e industrial y con una notable proyección en el comercio externo y el que su elaboración implique la absorción de empleo masivo de fuerza de trabajo obrera y técnica y requiera a la vez apoyo en diversas y complejas tecnologías de campo y fábrica, le han dado a la industria un carácter estratégico desde el punto de vista de la economía del país.

La combinación de estos elementos: poder económico comercial y terrateniente, creación importante de empleo y naturaleza estratégica del producto, entraña indudablemente la presencia ineludible de una proyección política del sector azucarero y, por lo tanto, de una cierta capacidad de influir en las esferas del Estado, que ha permitido el fortalecimiento del sector en términos de logros importantes en el proceso de su desarrollo.

## LA INSTITUCIÓN Y SU ESTRUCTURA

### Diseño organizacional

El sector azucarero define entonces el perfil tecnológico del Centro mediante el señalamiento de su misión institucional, asignándole la responsabilidad de la investigación y generación de conocimiento en las siguientes áreas fundamentales:

- Mejoramiento de variedades, cuarentena, integración del control biológico.
- Agronomía, particularmente en la relación suelo-agua-planta.
- Capacitación y transferencia de tecnología.
- Información y documentación.

A pesar de la priorización que se hizo de temas, los objetivos señalados estatutariamente para Cenicaña fueron muy amplios, seguramente en la perspectiva de los cambios y adaptaciones que el Centro requeriría a medida que se desarrollaba el sector y evolucionaban sus condiciones. Se crean dos programas de investigación: el de Variedades, como programa prioritario con responsabilidades en mejoramiento, fitopatología y control biológico, y el de Agronomía, como programa de apoyo, encargado de investigaciones en riego, fertilización y estructura de suelos. Igualmente se organiza el Servicio de Documentación de la Caña (Seica) y unas unidades de apoyo a los programas.

La dirección y administración de la Institución corresponde a tres instancias jerárquicas: la Sala General, la Junta Directiva y el Director General. La Sala General está integrada por la reunión de todos los miembros aportantes del sector y la junta directiva, y sus responsabilidades fundamentales son: a) elegir junta directiva, b) revisar las cuentas del Centro, c) designar al revisor fiscal, d) decretar reforma de estatutos y en caso necesario la disolución del Centro, e) aceptar o improbar solicitudes de ingreso de nuevos miembros.

La labor histórica de la Sala General ha sido realizar una supervisión muy general y cumplir su misión con base en las recomendaciones y directrices de la junta directiva, a partir de los informes bianuales del Director General. Esta posición se fundamenta en el hecho de que la mayoría de sus miembros son en la práctica productores o representantes directos de productores y por lo tanto líderes de ingenios o unidades proveedores de caña. Se constituyen entonces, de hecho, en actores cotidianos muy cercanos al Centro.

La junta directiva estuvo durante 17 años integrada por miembros pertenecientes al sector y además por representantes de entidades relacionadas con él como la Asociación de Técnicos de la Caña de Azúcar (Tecnicaña) y otras relativamente ajenas como la Asociación de Paneleros, la Federación Nacional de Cafeteros, el ministerio de Agricultura y el Ica. Una reciente reforma de estatutos determinó la salida de estas representaciones, para quedar integrada en la actualidad por el Presidente de Asocaña y su Suplente, tres Representantes de Asocaña y Suplentes; un Representante de los cultivadores de caña afiliados a Asocaña y su Suplente y, por último, un Representante de la Asociación Colombiana de Proveedores de Caña (Procaña) y su Suplente.

La presencia en la dirección de Cenicaña de esas otras instituciones tuvo sin embargo su importancia histórica en la medida en que ciertas alianzas con el sector público y gremios de protagonismo socioeconómico crítico, expresado todo esto dentro de la estructura de su junta directiva, contribuyeron a afianzar el Centro en términos de recibir apoyo institucional en el campo de sus labores científicas (el Ica con la estación cuarentenaria y su papel como controlador fitosanitario nacional, por ejemplo). El retiro de esas organizaciones ajenas al sector se hizo a su debido tiempo en forma tranquila y sin mayores traumas institucionales, como parte de un proceso histórico, dentro del cual las circunstancias y condiciones del entorno macroeconómico y sociopolítico lo hicieron factible.

Esta nueva situación está seguramente encaminada a cambiar las característica que Cenicaña ahora tiene, de corporación privada sin ánimo de lucro con un producto considerado como bien público, a una institución de carácter estrictamente privado, cuyo producto sea apropiado privadamente. Esto necesariamente tiene que ver de modo directo con el comportamiento tecnoló-

gico del sector usuario, en función del marco competitivo productivo dentro del cual se mueve.

Dentro de la junta directiva de Cenicaña, la presencia mayoritaria de Asocaña con funcionarios de los Ingenios en relación con los proveedores de caña, es reflejo y resultante de la estructura misma de producción en el sector. Se trata de un producto final, el azúcar, alrededor del cual se concentran los mayores excedentes derivados de la gestión económica. La caña es solamente un insumo, aunque importante, de la actividad productiva. Esta condición estructural, y cualquier desbalance en la correlación de fuerzas en el interior del conjunto de los Ingenios, se tiene que reflejar obviamente en las directrices y orientaciones del trabajo investigativo de Cenicaña.

El Director General es nombrado por la Sala General y es responsable de la administración y orientación y ejecución de los mandatos de la Junta Directiva. Coordina comités integrados por usuarios e investigadores, tales como el comité de programas y el comité técnico.

La sede del Centro está ubicada en el corregimiento de San Antonio de los Caballeros, perteneciente al municipio de Florida, departamento del Valle del Cauca.

### **Esquema de financiación y desarrollo presupuestal**

La actividad de Cenicaña es respaldada financieramente por los aportes de Ingenios y de proveedores de caña, que suman el 0,55% del monto total de ventas domésticas de azúcar blanco, y cuyo monto en pesos es definido anualmente por el Convenio de Exportadores. Del total recaudado por el sector, aproximadamente un 75% proviene de aportes de los Ingenios y un 25% de los proveedores de caña. Para hacer efectivo el recaudo de estos dineros existe un mecanismo centralizado administrado por Asocaña. Para el caso de los proveedores de caña, este aporte es incluido dentro de los contratos de provisión y se hace efectivo a través del mecanismo de la liquidación del pago de caña. El recaudo efectivo no se basa, pues, simplemente en la espontaneidad y cumplimiento de los aportantes sino que se garantiza institucionalmente.

El Centro funciona con un presupuesto aprobado anualmente por la junta directiva, con base en las solicitudes de los programas y de la revisión y evaluación del desarrollo de ellos en el período anterior.

El flujo de recursos presupuestales se da en términos de una concertación anual entre ambas partes, a partir de la presentación y discusión de un proyecto de actividades y tareas, las cuales a su vez han sido estructuradas y debatidas en el seno de otras instancias internas, como comités, a su turno integrados por usuarios e investigadores. Esta instancia se constituye en un

mecanismo de control y evaluación, en la medida en que sólo lo demostrable como importante para el sector es respaldado para una próxima vigencia.

Con el objeto de racionalizar el uso de recursos, atender contingencias y asegurar la financiación del Centro para el corto, mediano y largo plazos, la Junta Directiva ha creado el fondo de capitalización y el de nuevos desarrollos.

Este esquema de financiación y desarrollo presupuestal puede considerarse como uno de los factores de éxito de la Institución en términos de su supervivencia financiera, por las siguientes razones:

- Existe autonomía de los usuarios en la fijación de misión y estrategias para el Centro de investigación.
- Hay efectividad en cuanto a la disponibilidad ágil y oportuna del recurso monetario y solvencia presupuestal para el desarrollo de las tareas del Centro.
- Posibilidad para la Institución de evitar la dispersión de esfuerzos, concentrándose en el cumplimiento de los objetivos que le han sido asignados y de llenar las necesidades específicas de los usuarios.

## LA INSTITUCIÓN Y EL CONTEXTO SOCIAL

### La misión institucional

La creación de Cenicaña y la determinación de sus objetivos se fundamentan en las necesidades tecnológicas históricas del sector azucarero, el cual es responsable de la orientación estratégica, el seguimiento y la financiación de la Institución y al mismo tiempo usuario-cliente de sus actividades y resultados. Por lo tanto, la definición programática que se le ha dado está enmarcada en los mandatos precisos y claros dados por el sector azucarero. Dentro de este mandato se han establecido prioridades, sobre las cuales giran las actividades investigativas del Centro y por las cuales debe responder a través de los mecanismos de información y discusión establecidos para el efecto.

Hay, pues, en el Centro una clara restricción en la elección de recursos y programas y al mismo tiempo una libertad en la definición de las estructuras, contenido de proyectos, metodologías de investigación, comportamientos y escogencia de investigadores, pero condicionada sí esta libertad a los lineamientos y orientaciones que se desprenden lógicamente de los objetivos y programas establecidos por los usuarios. Esto último se ha constituido en un elemento determinante en la definición de una metodología de trabajo, la cual, en el caso de Cenicaña, se basa fundamentalmente en una estrecha interrelación entre investigadores y usuarios directos, dinamizada a partir del trabajo cooperativo y el intercambio de experiencias y conocimientos.

El perfil organizacional de la investigación en Cenicaña ha permitido, por una parte, que las necesidades sociales que la Institución pretende satisfacer, establecidas previamente en los mandatos institucionales, se evidencien día a día en la rutina del trabajo y, por otra, que los productos parciales y totales generados por el Centro se confronten directamente con sus destinatarios, copartícipes al mismo tiempo de su elaboración y ejerceedores con su presencia de una presión constante al requerir soluciones a sus problemas productivos.

Este esquema de confrontación-participación ha generado dialécticamente una dinámica muy interesante, que a nuestro juicio se ha constituido en un elemento de éxito para el Centro, en la medida en que le permite reorientar acciones y satisfacer e inducir al mismo tiempo demandas. De esta manera, son en esencia los mismos usuarios-demandantes-financiadores quienes representan un factor importante de legitimación del trabajo del Centro, lo cual le permite a la postre un flujo continuo de recursos que le den sustento y garanticen su supervivencia y desarrollo.

En la práctica cotidiana, la coparticipación usuario-investigador le ofrece al Centro entre otras las siguientes ventajas:

- Experimentar en las tierras y ambiente de usuarios donde finalmente se va a utilizar la tecnología desarrollada. En este aspecto, los trabajos llamados cooperativos se llevan a cabo fundamentalmente con los Ingenios, lo cual tiene que ver con la mayor injerencia y peso económico de éstos en relación con los proveedores de caña.
- Tener flujo de información y aportes de dos vías, que minimiza los riesgos de errores y agiliza los procesos de conocimiento para ambos lados.
- Evitar el aceleramiento indebido de los técnicos para mostrar resultados, en la medida en que los coparticipantes se convierten, en la práctica, en testigos del contenido y ritmo del proceso, con un doble papel positivo de auditores y colaboradores.

Por otra parte, el tratarse de un único producto: el conjunto caña-azúcar, objeto de investigación, implica la ventaja de la especialización y concentración de objetivos, que facilita:

- Desarrollar una infraestructura de investigación: edificios, laboratorios, equipos, capital humano. etc., moderna y actualizada, en la medida en que los recursos monetarios limitados pueden dirigirse a fortalecer una integración vertical eficiente en los procesos de investigación.
- Implantar un trabajo interdisciplinario técnico más eficiente y productivo, en la medida en que se trata de un número manejable de agentes y de disciplinas, sujetos y objeto de esa interrelación disciplinaria.
- Profundizar en el esquema de relaciones externas interdisciplinarias en un campo específico de trabajo, tales como redes científico-tecnológico.

lógicas y convenios de apoyo, asesoría e intercambio de información con centros especializados en el campo de interés.

- Atender los usuarios en forma eficiente, en la medida en que, si se compara con trabajos de investigación en multiproductos, existe un número relativamente menor de aquellos y con características de mayor homogeneidad en términos de conocimiento y de intereses económicos y técnicos.

## Metas y capacidad de evolución

### *Perspectiva de la oferta*

Se dijo anteriormente que dado un mandato institucional de misión investigativa priorizada para el Centro, existe para éste, en términos generales, una clara definición de misiones y objetivos que facilita su compromiso y la optimización en el manejo de sus recursos humanos, físicos y financieros. Esto al mismo tiempo ha definido un nicho específico del conocimiento y un enfoque altamente diferenciado en la búsqueda de éste.

De hecho, la práctica ha demostrado para el Centro que cuando en ocasiones no ha habido suficiente claridad en la determinación y orientación de un aspecto de la investigación en relación con las necesidades objetivas del sector, aquello se ha convertido en un factor de relativo atraso en el cumplimiento de metas específicas.

Desde el punto de vista de su organización profesional-técnica investigativa, Cenicaña se enmarca dentro de un esquema interdisciplinario no departamentalizado y de relativa especialización de los distintos actores internos. Esta condición de no departamentalización, sino de un trabajo integrado alrededor de los objetivos de un programa, ha significado, a juicio de las directivas del Centro, un factor de éxito en su gestión.

El acceso a la información científico-técnica que se vierte permanentemente en el trabajo investigativo rutinario, se apoya fundamentalmente en seis tipos de relaciones externas:

- Contratos de asesoría, sufragados con dineros de la Institución, con organizaciones y centros de investigación internacionales.
- Convenios de apoyo y cartas de entendimiento con el Ilica, el Ica, la Secretaría de Agricultura de Antioquia, el Sena, el Incora, Ingenios Central Castilla, Risaralda, Manuelita, Mayagüez, Río Paila y Providencia.
- Afiliaciones a redes internacionales y servicios de documentación.
- Suscripciones y adquisición de documentación relevante a través del Seica.
- Ensayos experimentales cooperativos con Ingenios y algunos proveedores de caña.

- Visitas de investigadores a centros de investigación internacionales relacionados con la caña de azúcar, así como la asistencia a eventos internacionales de carácter científico y técnico.

Desde un principio, la organización de los servicios de información y documentación sobre la caña de azúcar y la panela en Colombia fue una alta prioridad. Ello ha servido de apoyo fundamental no sólo en el flujo de información interna para los técnicos, sino que de alguna manera ha sido un soporte referencial para la afiliación y vinculación del Centro a redes e instituciones de apoyo y para difundir los hallazgos mismos del Centro. Por otra parte, rescatar la experiencia de instituciones investigativas como el Ica, constituyó parte importante de las prioridades iniciales.

### Las demandas sociales

Los públicos interesados en los productos institucionales de Cenicaña podrían dividirse en tres categorías:

- Los usuarios directos, que se han definido como beneficiarios-aportantes, corresponden al núcleo de Ingenios y proveedores de caña, los cuales, dadas las características del sector, constituyen un universo relativamente reducido y concentrado y por lo tanto con menos dificultades espaciales para ser atendidos.
- Los usuarios o beneficiarios indirectos que aprovechan ciertas externalidades del trabajo investigativo de Cenicaña. En el caso presente, éstos corresponden al subsector de pequeños y medianos productores de panela.
- El sector académico universitario, que podría denominarse usuario académico, que comparte a ciertos niveles el conocimiento científico-técnico generado en el Centro, especialmente en lo relativo a metodologías de investigación y esquemas de experimentación.

Este esquema de satisfacción de demandas sociales corresponde a la estructura legal actual del Centro, que es la de constituir una fundación privada sin ánimo de lucro. Cualquier cambio de los mencionados anteriormente, en relación con la autonomía del Centro para la producción, orientación, apropiación y difusión de sus productos institucionales, traería como consecuencia una restricción en las posibilidades de una apropiación social extensiva de esos productos y se reduciría al ámbito de sus aportantes.

### Relaciones con el entorno: desafíos y posibilidades

En el marco de la metodología existente en el Centro, de interrelación permanente a través de trabajos y experimentos cooperativos con los usuarios, se

identifican éstos como los interlocutores fundamentales. Sin embargo dentro de la práctica de las relaciones interinstitucionales hay contactos con entidades oficiales que tienen que ver con las actividades investigativas de Cenicaña, tales como el Ica y Federacafé.

A nivel directivo técnico, Cenicaña participa también en espacios de juntas directivas y comités de orientación de algunas entidades afines al Centro.

La presencia en la comunidad científica la hace Cenicaña generalmente a través del contacto individual de los investigadores, quienes tienen sus relaciones y afiliaciones con organizaciones internacionales profesionales, tales como la Asociación Internacional de Fitopatólogos. Estas relaciones son estimuladas institucionalmente por el Centro, mediante la concesión de permisos para viajar a eventos internacionales relacionados con este tipo de asociaciones. Actualmente, el Centro está afiliado a una red internacional de biotecnología auspiciada por la Fao.

### Manejo de la información

De acuerdo con los estatutos del Centro, los resultados obtenidos en sus investigaciones serían apropiables socialmente como bien público. De hecho, a través de sus publicaciones periódicas, Cenicaña difunde resultados de experimentos. Sin embargo valdría la pena distinguir entre niveles de conocimiento transferible: el nivel estadístico-descriptivo por medio de publicaciones, y el nivel de *know how*, transferible a partir de trabajos cooperativos e información más puntual.

Dada la metodología de trabajo de Cenicaña, el segundo nivel de conocimiento es más factible que se logre fundamentalmente en las relaciones usuario-investigadores.

En la actualidad existe un programa de transferencia de tecnología, el cual utiliza metodología moderna para establecer comunicación eficiente con los usuarios a nivel de demostraciones, información más puntual y especialmente tratado de entregar en forma organizada y sistematizada los resultados "transferibles", en términos de haber cumplido un ciclo de prueba experimental.

## LA INSTITUCIÓN COMO PRODUCTORA DE CONOCIMIENTO

### Elementos de la estructura y estilo de gestión

La estructura organizacional de Cenicaña continúa siendo fundamentalmente la misma, en la medida en que ha probado ser eficaz para el desarrollo de los objetivos que se le han encomendado. El principio en el cual se sustenta este diseño es el de tener programas de investigación que correspondan a grandes campos o áreas del conocimiento, relacionadas con el desarrollo del producto

del sector de usuarios que apoyan el Centro y la existencia de otras secciones técnicas y de administración que sirvan de apoyo a esos grandes programas.

Un aspecto interesante a resaltar observando el desarrollo institucional de Cenicaña es que a pesar del notable incremento del conocimiento teórico-técnico de los investigadores, que en otras circunstancias les otorgaría poder y cierta independencia, se conserva la centralización en las grandes decisiones de orientación técnica de los programas. Sin embargo, estas decisiones centrales son al mismo tiempo alimentadas desde los distintos espacios de trabajo de la Institución, lográndose por ello una relativa armonía entre esas decisiones y las expectativas y contenido del trabajo de los investigadores. De nuevo, el gran secreto de este esquema consiste en que usuarios e investigadores, sector y Centro de investigación, interactúan cooperativamente en el desarrollo y aplicación del conocimiento.

El control directo y la asesoría permanente de los líderes administrativo-técnicos de los usuarios a los investigadores, ha representado las siguientes ventajas: a) una relativa sana presión sobre el trabajo administrativo y técnico del Centro, que estimula a estar atentos y a desarrollar eficiencia en las prácticas investigativas; b) minimizar el riesgo de desviarse de las metas y procesos definidos, y c) la posibilidad de reorientar y ajustar *just in time* procesos y tareas.

La base financiera para sostener el Centro y lograr su supervivencia se conserva en el tiempo y corresponde a una estrategia de largo plazo, cimentada en los siguientes factores:

- Existe capacidad económica del sector aportante y un sistema estable institucionalizado de recolección de las cuotas monetarias.
- Se ha fortalecido el esquema de reserva de fondos para afrontar eventualidades y establecer un colchón de seguridad al Centro.
- Crecimiento moderado y prudente del Centro, en los aspectos de personal y de presupuesto operativo mismo y sobre la base de una definición de prioridades.

Indudablemente en el caso de Cenicaña, si bien el sistema administrativo corresponde en buena parte a una orientación de tipo gerencial, las características de la dirección general tienden a que ésta se constituya más en una gerencia de departamento, cuya responsabilidad fundamental tiene que ver con la calidad de los resultados.

En este contexto, las condiciones y capacidad de liderazgo del director general han sido un factor de éxito en la gestión de Cenicaña. En la evolución del Centro, la escogencia de este personaje, en el caso de su segundo director general en quince años, ha tenido el mismo patrón por parte de los líderes del sector.

El liderazgo que ejerció y la credibilidad que inspiró el Director General le permitió, por ejemplo, convencer a la junta directiva de Cenicaña de realizar investigaciones sobre prácticas culturales de la caña dentro del programa de agronomía, al igual que mantener la unidad de economía, actividades sobre las cuales la Junta tenía notable reticencia.

Este liderazgo importante hacia afuera ha sido elemento igualmente valioso hacia el interior, en la medida en que ha permitido el establecimiento de espacios de discusión, a partir de los cuales se ha generado la información necesaria para alimentar las políticas centrales de la Junta Directiva y al mismo tiempo un ambiente positivo de autocorrección, especialmente en lo que ha tenido que ver con el reconocimiento y aprovechamiento, por parte de los investigadores, del potencial investigativo y de conocimiento técnico de los usuarios.

En el marco de este estilo de gestión, el estímulo económico al recurso humano se ha constituido en un elemento importante de política institucional. El procurar un ambiente laboral adecuado y satisfactorio para el investigador ha permitido indudablemente que se pueda desarrollar y potenciar su trabajo. Para ello la Dirección del Centro ha implantado un sistema de remuneración suficiente, de tal manera que el investigador disfrute de una relativa tranquilidad económica, que le permita dedicarse fundamentalmente a su trabajo. La condición de remuneración suficiente hace referencia a que su magnitud corresponda a las condiciones del mercado de trabajo para este tipo de profesionales y en concordancia con el nivel de capacitación, escolaridad y experiencia que el investigador posea. Por otra parte, estableció un escalafón estructurado, de manera que se reflejen las diferencias que existan dentro del grupo de investigadores, en términos de capacitación, escolaridad y experiencia. Esto conduce además a que se generen las condiciones ambientales agradables para el trabajo, en términos de espacio, aireación, luminosidad y privacidad.

## Grupos y escuelas de investigación

### *Los grupos en la organización*

El otorgar a la Dirección de Cenicaña, por parte de su Junta Directiva, la autonomía e independencia para nombrar un grupo de investigadores y personal administrativo de primera calidad, ha constituido, sin lugar a dudas, un elemento positivo que ha garantizado el éxito de Cenicaña en su gestión como ente creador de conocimiento tecnológico. Se contrataron investigadores con experiencia reconocida en la disciplina pertinente y mínimo grado de maes-

tría en su campo. A aquellos que no poseían el doctorado se les ha dado más adelante la oportunidad de obtenerlo.

Los programas centrales de Cenicaña y las otras unidades de apoyo se han constituido en grupos muy integrados, cada uno de ellos con la presencia de sus líderes respectivos, profesionales éstos muy representativos y activos en el campo científico-tecnológico que les compete.

Una metodología de trabajo investigativo muy interesante, instalada y desarrollada en el interior del Centro y específicamente de los programas, ha sido la de ir proyectando el conocimiento a través de la elaboración individual y en conjunto, de documentos de trabajo, los cuales después de una discusión previa se publican por el Centro en forma de documentos técnicos de Cenicaña, acreditando la autoría del investigador o investigadores. Varios de éstos trabajos han sido a su vez publicados en revistas científicas y técnicas de nivel nacional e internacional.

Esto claramente ha ido consolidando la formación de una escuela de investigación que trasciende la actividad de transferencia tecnológica específica de la caña de azúcar y que en este momento tiene una proyección académica regional bastante notable. Específicamente, las facultades de Ciencia, Ingeniería y Economía de las universidades del Valle y Nacional de Palmira, tienen permanentemente grupos de estudiantes elaborando trabajos de tesis y existen convenios de proyectos con grupos de profesores de esas instituciones. Igualmente, grupos académicos de otras universidades del país visitan frecuentemente las instalaciones del Centro.

Las proyecciones del conocimiento creado en Cenicaña no podrían ser catalogadas como de orden científico teórico-básico. Sin embargo, el aporte sobre nuevos procesos en tratamientos es muy claro y está abierto el camino para incursionar en enfoques genéticos sobre caña, una vez que se madure en investigaciones en el campo de la fisiología vegetal.

La consolidación del liderazgo de todo el grupo investigador, es decir, los dos programas vistos en conjunto, han tenido dificultades en el interior de la Institución. El tener un director científico, que pueda aglutinar y orientar todos los programas de investigación establecidos en Cenicaña, fue una necesidad permanente del Centro, que hasta cierto punto fue suplida con la asesoría de Sasa, en la persona del doctor Gerald Thompson. Era muy claro que el Director General no tenía en su experiencia el bagaje de actividad investigativa directa en los temas objeto de Cenicaña y por lo tanto la relación con los profesionales y jefes de programa se podía dar fundamentalmente en aspectos de orientación y coherencia general de las actividades y objetivos del Centro y de la organización y cumplimiento de sus funciones, mas no en lo concerniente a tareas y decisiones puntuales de índole científica y tecnológica.

Esta falta de un director científico permanente representó, sin lugar a dudas, una relativa dificultad para el trabajo armónico de los dos programas. Sin embargo, esta dificultad fue sorteada en buena parte con el apoyo de Sasa, los mecanismos internos de discusión y la existencia de los comités de programas. Otra dificultad, ligada a lo anterior, durante los primeros años de trabajo del Centro, fue el no haber confiado más en las actividades realizadas por los ingenios y sus posibles aportes al trabajo investigativo de Cenicaña. Esto por supuesto ha sido superado, especialmente debido a que los investigadores han podido experimentar la validez del apoyo de los usuarios y de sus aportes prácticos al conocimiento. Con la llegada del nuevo Director General, quien tiene una experiencia notable en investigación científica agraria, se ha dado un paso adelante en esta situación. Actualmente, pues, la acción investigativa de estos dos grupos se aglutina bajo la coordinación científica de la Dirección.

### El individuo investigador

Parte fundamental de la política de la Dirección General, respaldada por la junta directiva, ha sido el desarrollo individual de los investigadores, impulsando un sentido de pertenencia y de compromiso con la Institución. La mística del ser humano es importante en todo trabajo y especialmente en el trabajo investigativo, en la medida en que el afecto por lo que se hace se proyecta en un avance del conocimiento en ese campo.

Al lado de los mecanismos de remuneración adecuada mencionados anteriormente, las directivas de Cenicaña establecieron y han ido fortaleciendo mecanismos de estímulo a los investigadores, que los gratifique moral e intelectualmente, tales como publicación de artículos, oportunidad de mayor capacitación, viajes de estudio y de intercambio de experiencias y conocimientos técnicos y dotación de equipo solvente de trabajo.

Este compromiso individual y el sentido de pertenencia a la Institución, a nuestro juicio bastante desarrollado en los investigadores de Cenicaña, se ha reflejado claramente en el estilo de su trabajo y en el entusiasmo y afecto que se siente al dialogar con ellos. Una muestra notable de ello es, por una parte, el interés manifiesto del grupo en el avance del conocimiento un poco más allá de los mandatos específicos recibidos, y por otra, el señalamiento de temas que consideran pueden ser del interés del sector. La misma competitividad entre investigadores es, a juicio de sus líderes, un sano síntoma de su compromiso con su trabajo y con la Institución.

Naturalmente, en relación con las aspiraciones investigativas de algunos profesionales, pueden presentarse tensiones en relación con limitaciones que tienen que ver con las directrices específicas que se le han dado al Centro. Esto, sin embargo, no representa una situación generalizada.

### **La comunidad científica: sobrevivencia y respuestas al entorno**

Desde un principio, y en el proceso de su desarrollo y actividad investigativa, el Centro ha venido actuando sobre la base de una filosofía en relación con la responsabilidad con el sector que lo apoya y la observación referencial atenta del entorno macro dentro del cual están ambos inmersos. Este marco orientador ha llevado al Centro a implantar una ética de trabajo que le exige no solamente cumplir con los mandatos que le han sido definidos, sino adelantarse, en cierta medida, al presente, visualizando el devenir de eventos y por lo tanto induciendo en el sector demandas de acciones y programas investigativos que traigan soluciones y desarrollos para el sector sin mayores rezagos. Algo así como una labor de "pensar por el sector".

Es el caso, por ejemplo, de las previsiones que hizo Cenicaña sobre la inminente llegada de la enfermedad carbón de la caña al Valle; de la insistencia del Centro en realizar investigaciones sobre fertilización como temas complementarios a las prioridades señaladas y que podrían servir al sector, como efectivamente así lo ha sido. En boca de un importante dirigente azucarero, presidente de un importante Ingenio, "Un factor muy importante que ha contribuido al éxito de Cenicaña, es la capacidad que ha tenido de intuir necesidades del sector e inducir actividades, muchas de las cuales tuvieron en un principio resistencia por parte del sector. Un ejemplo claro de ello son los experimentos y resultados importantes que el Programa de Agronomía ha realizado y obtenido en fertilización, balance hídrico y algo de mínima labranza. Estos resultados son claves en este momento para el sector en términos de costos, frente a la nueva situación de apertura de la economía".

Un aspecto a resaltar es la flexibilidad de Cenicaña para adaptarse a cambios en el entorno. Por ejemplo, el problema de la apertura económica y la presión por los aspectos ecológicos ha colocado al sector en situación difícil. Sin embargo Cenicaña está respondiendo ágilmente a través de la investigación en caña verde, mecanización de cosecha y lo que se mencionaba antes sobre resultados obtenidos en fertilización y balance hídrico.

Esta flexibilidad estructural de Cenicaña y su capacidad de adaptación a los nuevos escenarios del entorno, le otorgan indudablemente al Centro las condiciones para su permanencia y sostenibilidad. Su ciclo productivo está muy lejos de terminarse y, por el contrario, sigue siendo una entidad vigente y necesaria para el sector.

### **CONGRUENCIA INTERNA DE LA INSTITUCIÓN**

Haciendo referencia a las hipótesis de apoyo analítico mencionadas en la sección de metodología de este trabajo, surgen del contenido del presente estudio las siguientes reflexiones:

- Cenicaña es un centro de investigación claramente monofuncional en relación con el conocimiento. Su misión está determinada en función de los intereses tecnológicos y económicos del sector productivo que la apoya financieramente. Por lo tanto, su actividad se define como productora de conocimiento relativo a la producción de caña y de azúcar.  
Las ciencias básicas no constituyen objeto de la actividad del Centro, pero obviamente su manejo y conocimiento por parte de los investigadores de Cenicaña se constituye en elemento fundamental.
- Esta producción de conocimiento se hace posible en Cenicaña dada la congruencia existente entre la estructura que se le ha dado y la misión que se le ha encomendado. Esto puede afirmarse en la medida en que los siguientes elementos o ingredientes institucionales apuntan claramente hacia el objetivo propuesto y definido.
  - El investigador de Cenicaña tiene un proyecto de vida en su trabajo, lo cual implica que no existe contradicción fundamental entre sus intereses académicos investigativos y el contenido del trabajo para el cual es contratado.
  - El grupo de investigadores, aglutinado en los dos programas ejes de Cenicaña: variedades y agronomía, posee un liderazgo y una relativa fuerte capacidad de negociación frente a las directivas institucionales.
  - El contexto institucional en el cual actúa el grupo de investigadores y el investigador individualmente considerado, ofrece condiciones óptimas de trabajo y estímulos importantes para el ejercicio de su actividad.
  - Existe un reconocimiento y una legitimación por parte de la sociedad y del sector que financia el Centro y que demanda sus servicios.
- La financiación, proveniente del sector social que respalda a Cenicaña, hace viable la producción del conocimiento en lo que le corresponde dentro de la estructura establecida para ello, y su estabilidad contribuye, en esa misma medida, a la congruencia entendida como un estado relativamente óptimo de equilibrio.
- Hasta el momento, de acuerdo con su estructura, el producto del Centro tiene un carácter de bien público. Dependiendo de la evolución que Cenicaña tenga en relación con los intereses económicos del sector que lo apoya y su posicionamiento en el mercado, aquél puede llegar a una condición de bien estrictamente privado.  
En relación con la congruencia necesaria para que la ciencia y la producción de conocimiento se generen, en el caso Cenicaña se ve claramente cómo de la condición de bien público, inicialmente asociada a la producción de conocimiento aplicable al sector y al país en general, se puede

pasar entonces, debido a determinadas circunstancias, a un sistema de "congruencia menos óptimo", como la apropiación privada del saber.

- La producción de conocimiento que resulta de la aplicación de las ciencias básicas está orientada en Cenicaña hacia la creación de nuevo saber en ese contexto, utilizando al mismo tiempo el saber disponible sobre el tema. Existe pues una combinación de "excelencia" y "relevancia" en el quehacer científico de la Institución.

## Capítulo 5

# INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL EN AMÉRICA LATINA (IITIS): SU ROL EN LOS AÑOS NOVENTA

*Fernando M. Machado*

### INTRODUCCIÓN

El objetivo de este documento es ofrecer una síntesis de los hallazgos y conclusiones de los estudios de caso llevados a cabo, vinculados con los temas, perspectivas, hipótesis y experiencias identificados en la literatura internacional; a su vez analizados en los trabajos específicos también desarrollados en el ámbito del proyecto.

De la misma forma, toma como marco de referencia los trabajos concernientes a las experiencias extrarregionales de Institutos de Investigación en Canadá y Nueva Zelanda.

Los estudios de caso consultados han sido los siguientes:

- Hacia un nuevo rol para los Institutos de Tecnología Industrial en los países en desarrollo: el caso del Centro de Investigación de Materiales y Metrología (Cinn) del Sistema Inti, Córdoba, Argentina, preparado por el consultor Corrado F. Varotto.
- El estudio de caso de la Compañía de Desenvolvimiento Tecnológico de Campinas, S. Paulo, Brasil (Codetec), preparado por los consultores José Adeodato de Souza Neto y José Vidal Bellinetti.
- El Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (Icaiti), con sede en Guatemala, preparado por el consultor Fernando M. Machado.
- El caso del Instituto Tecnológico de Chile (Intec), preparado por el consultor Luis Soto-Krebs.
- El caso de la Fundación Chile, preparado por el consultor Joaquín Cordua.
- La Larga Crisis y el cierre del Instituto de Investigaciones Tecnológicas (Iit): Dificultades para Conformar una capacidad tecnológica industrial en Colombia, preparado por el consultor Luis Javier Jaramillo.
- El Itintec del Perú: Un Drama Tecnológico, preparado por el consultor Isaías Flit.

- El caso Ciepe, Fundación Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Experimental Agroindustrial de San Felipe-Yaracuy, Venezuela, preparado por el consultor Renato J. Valdivieso.

Asimismo, se consultaron los trabajos conceptuales siguientes:

- Organization and Outputs of Research Institutions, elaborado por el consultor Amitav Rath.
- Revisión de la Literatura sobre la Vinculación de Institutos de Investigación Industrial/Firmas Industriales en América Latina, elaborado por el Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial (Cegesti) de Costa Rica.

En lo que se refiere a la experiencia extrarregional de Institutos de Investigación, los siguientes trabajos han sido utilizados como referencia:

- Some recent Canadian Initiatives in the Development of Industrial Technology, elaborado por el Consultor James Mullin de Canadá.
- Restructuring of Science and Technology and New Modalities of Industrial Research in New Zeland, preparado por el consultor Alberto Araoz.

Por otro lado, será importante resaltar que el presente trabajo ha tratado de seguir, en la medida de lo posible, la secuencia metodológica común a todos los estudios de caso, rescatando los aprendizajes de la experiencia pasada de los Institutos analizados, e incorporando las sugerencias de los consultores responsables en cuanto a los cambios que deben ser introducidos para aumentar su contribución al desarrollo tecnológico del sector industrial y su autosostenibilidad, incluyendo aspectos de política tecnológico-industrial y medidas de incremento de efectividad organizacional.

En función de la situación presente, detectada en los estudios de caso, se examinan los factores de éxito que subrayan los casos de la Fundación Chile, Intec y Codetec (especialmente los dos primeros, que han sobrevivido a los cambios hacia la apertura económica implementados en Chile a finales de los años setenta) bien como los factores que han llevado al Cinn, Ciepe e Icaiti a sus dificultades actuales y el Itintec y el Iit a ser extintos.

Asimismo, habría que interpretar las sugerencias de la política tecnológica aplicada a Institutos de Investigación de la región, más como de incremento de efectividad organizacional de los mismos como indicativas, y no como recetas de aplicación universal. El análisis del contexto y situación específica en manos, para llegar a soluciones ad hoc, sigue constituyéndose en un paso inevitable.

## EL NUEVO CONTEXTO Y EL IMPACTO ESPERADO EN LOS IITIS

La mayor parte de los institutos analizados se creó o desarrolló dentro de una política industrial-tecnológica —explícita o implícita— al amparo de la política económica de sustitución de importaciones, con el objetivo de promover la industrialización nacional mediante la integración de cadenas productivas y del establecimiento de complejos industriales. El concepto predominante era que ningún país podría ser competitivo con solamente un producto, o pocos productos, sino con capacidades diversificadas.

Como lo mencionan Souza Neto y Bellinetti, "Para ser competitivo en la agricultura, por ejemplo, el país necesita desarrollar maquinaria agrícola, fertilizantes, equipo de transporte, comunicaciones y hasta tecnologías satélites".

Asimismo, los instrumentos de dicha política han sido los incentivos tributario, la protección arancelaria y no arancelaria en contra de los productos del exterior, los créditos preferenciales, la producción estatal de insumos o bienes de capital considerados estratégicos (fertilizantes, telecomunicaciones, siderurgia, petróleo y derivados, construcción naval y otros), la participación industrial del Estado mediante las llamadas Corporaciones de Fomento de la Producción (Chile, etc.) que originaron una serie de proyectos de desarrollo integrado, inversiones y nuevas empresas, y la promoción selectiva y regulación de la inversión extranjera, entre otros.

Así vez, las medidas fueron apoyadas por el establecimiento de una infraestructura básica (transporte, comunicaciones, educación y seguridad social, entre otras) que lanzó la plataforma para la creación de los Institutos de Investigación impulsados por gobiernos, con vistas a incorporar más valor agregado a la producción y dominar las tecnologías complejas requeridas para la fabricación de bienes de capital, materia prima e insumos intermedios. En fin, apoyar tecnológicamente las empresas y los grandes proyectos de desarrollo económico-industrial.

Sin embargo, no todos los Institutos se crearon con base en esta motivación específica. El Cuadro 1 detalla las principales motivaciones básicas para el establecimiento de los institutos analizados, su respectivo año de creación, los protagonistas involucrados, su naturaleza jurídica y su situación genérica actual.

De conformidad con el cuadro, se puede concluir que al menos dos de los Institutos analizados (Cinn y Codetec) se crearon a partir de un impulso universitario, bajo la creencia de que representaban el canal organizativo adecuado para comercializar sus conocimientos.

Asimismo, otro de ellos (Fundación Chile) se creó a partir de un acuerdo de nacionalización con una empresa transnacional y ha tenido desde su esta-

blecimiento una fuerte motivación hacia la transferencia de tecnología del exterior.

- Será de esperarse que el contexto, la naturaleza jurídica y las motivaciones básicas involucradas en la creación de los institutos, entre otros factores, determinarán en cierta medida su cultura organizativa, dinámica interna, visión de desarrollo, interacción con el sector productivo y otros aspectos de su operación y evolución, los que a su vez definen su situación actual y flexibilidad para enfrentar un entorno distinto como el presente.
- De la misma forma, la presencia inicial de gerentes y técnicos extranjeros en el comando del Instituto —los casos de la Fundación Chile (Iitt), Ciepe (Fid-Israel), Iit (Arf-Eua) e Icaiti (Onu)— debería impactar su cultura, sistemas y otros aspectos.

Sin embargo, la evidencia presentada en los casos no permite atribuir correlaciones directas entre estos factores y la situación actual de los Iitis. Este tema se desarrollará más adelante.

La crisis económica registrada en la región (con excepción de Chile y más recientemente de Argentina y Costa Rica) y potenciada por la recesión de los países desarrollados, aunada a la retirada del Estado de la actividad económica y a los procesos de liberación del comercio y apertura de mercados —instaurada unilateralmente por los países de la región—, caracteriza un entorno fundamentalmente distinto al de las décadas de los años sesenta y setenta, cuando la mayoría de los institutos se creó o empezó a funcionar de manera más representativa, y debería por lo tanto impactar de una manera diferenciada dichos institutos.

De este modo, sería de esperarse que los institutos creados por gobiernos y a un inicio dependientes de una demanda de servicios por parte de empresas estables, como el Intec y el Ciepe, se vieran particularmente afectados por las políticas actuales de eliminación de subsidios y de privatización de las empresas y organizaciones estatales.

Asimismo, todos los institutos se deberían ver afectados negativamente con la austeridad presupuestal de los gobiernos, motivada por la reducción del déficit fiscal y de las deudas interna y externa; con la reducción de aranceles, con el trato preferencial al capital extranjero, con la casi total desaparición de los subsidios, de las políticas industriales y tecnológicas, con la debilitación de los organismos y fondos dedicados a la ciencia y la tecnología, y con la quiebra de pequeñas y medianas empresas industriales privadas, por la apertura de mercados y consecuente guerra competitiva.

En el Perú, el novedoso y lógicamente bien estructurado esquema de financiación a la innovación tecnológica industrial, se ha cancelado con la desaparición del Itintec.

De esta manera, en general cambian las relaciones de los Institutos aún vinculados con el gobierno y sus agencias, su privatización o cierre son las opciones manejadas (decae su importancia relativa) y desaparecen el proteccionismo y las dotaciones gubernamentales al presupuesto anual. Los estudios de caso analizados lo registra, principalmente en relación con el Cinn, Icaiti, Cepe y Codetec. Por otro lado, en dos de los Institutos en difícil situación —Cinn y Ciepe— y en los dos institutos extintos, se ha detectado una marcada falta de autonomía y/o visión de sus direcciones para definir e implementar rumbos alternos para sus organizaciones, más acordes con los cambios en el entorno.

Al mismo tiempo, sería de esperarse la entrada de nuevos competidores de los Institutos en sus mercados —empresas extranjeras proveedoras de tecnología, empresas extranjeras de consultoría e ingeniería, fabricantes extranjeros de bienes de capital y otros institutos de investigaciones industrial del exterior entre otros.

Sin embargo, los estudios de caso registran apenas el surgimiento de competidores nacionales-consultoras formadas por ex-funcionarios de los Institutos, laboratorios privados de servicios de pruebas y análisis y grandes empresas que prestan servicios especializados a terceros para contribuir así a la cobertura de sus costos fijos.

Es importante señalar que dichos estudios no registran la existencia de mucha claridad, por parte de la mayoría de los Institutos, en cuanto a la naturaleza de su entorno competitivo presente y futuro, o al rol que cumplirían dentro de un sistema de innovación, integrado por el Instituto y por otros agentes de innovación tecnológica.

Así se ha detectado que existe poca relación entre la Fundación Chile y el Intec; el Icaiti e Itintec han tendido a ser superorganizaciones orientadas hacia la integración vertical; la Provincia de Córdoba recomienda que el Cinn debería acercarse a la Universidad (que lo creó). El estudio de caso del Iit reconoce que la relación del Instituto con otros agentes de innovación ha sido más conflictiva que complementaria; el del Ciepe encontró que dicho sistema no existe y en el estudio de Codetec sus relaciones con otros agentes de innovación, además de las empresas (cliente, y de la Unicamp), no están claras.

De hecho, la evidencia presentada es de tal magnitud que se podría concluir con razonable seguridad que en gran parte de la región no existen sistemas caracterizados por relaciones de intercambio, colaboración e integración con una frecuencia razonable y entendidos como "una red institucional que permita la conjunción de capacidades y actores distintos, tanto nacionales como internacionales, públicos o privados, a través de relaciones fluidas y de mutuo intercambio cuyo propósito es la generación, importación, modificación y difusión de tecnología" (definición del estudio Ciepe).

El motor central de dicho sistema sería la demanda por innovaciones tecnológicas del sector industrial, canalizada al mismo. Según los estudios de caso ésta ha sido escasa.

Es de esperarse que las nuevas condiciones del entorno, por un lado volverán más escasa aun dicha demanda, dados la privatización de las empresas estatales, la quiebra de un cierto número de pequeñas y medianas empresas industriales, el surgimiento de otras empresas de capital extranjero que muy probablemente ya traerán su propia tecnología y fuentes externas de actualización y, por último, la recesión económica en general.

Por otra parte, sería de esperarse que la reducción de aranceles, la liberación del comercio y el énfasis actual en la promoción de exportaciones creara una demanda de innovación tecnológica por parte de las empresas industriales que sustituyera con creces la tendencia anterior, a través del aumento en la competitividad requerido del sector industrial y por el hecho de que el experiencia internacional actual demuestra que el logro de la competitividad por las empresas se asemeja a una cacería interminable de patos en el crepúsculo —mal se pueden distinguir los blancos, que se mueven al azar y cambian de perfil de manera continua. Si no le da seguidamente a los blancos, la empresa pone en entredicho su capacidad de ventas, generación de utilidades, crecimiento y, con ello, su propia supervivencia.

Así, la competitividad de las empresas depende básicamente de su propia puntería, de su capacidad de diseñar e implementar estrategias competitivas idóneas y creativas, mediante innovaciones rápidas y efectivas en todos los frentes de su quehacer.

Lo anterior es una respuesta a la inquietud vigente entre los industriales ante la desgravación arancelaria, los tratados de libre comercio y la globalización de los mercados. ¿Cuál es el patrón de competitividad en mi rama de negocios? El patrón es innovar el patrón existente, con tal creatividad que se establezca una diferenciación significativa con los competidores.

En este contexto adquieren una importancia competitiva crítica las innovaciones de tipo tecnológico, centradas no sólo sobre productos, equipos, o los procesos de producción, sino también sobre toda y cualquier actividad de valor para los clientes, ya que ellos cumplen con más facilidad el papel de catalizadoras del conjunto de otros tipos de innovación (gerencial, organizativa, etc.) que producen la continua competitividad de la empresa.

De hecho, se reconoce que en el corto plazo la competitividad de una empresa deriva de los atributos de precio y desempeño de sus productos actuales. Sin embargo, bajos precios y alta calidad constituyen cada vez más la condición mínima para continuar compitiendo, pero son menos importantes como fuentes de diferenciación.

En el mediano y largo plazo, la competitividad empresarial se basa en aprender y construir a más bajo costo y con más rapidez que los competidores —las capacidades centrales (conocimientos y habilidades) que permiten a la empresa generar nuevos productos, servicios y otras ventajas competitivas dinámicas de difícil imitación y que sus competidores no pueden anticipar.

De esta manera, la gestión adecuada de estas capacidades centrales y de las innovaciones tecnológicas correspondientes, integradas y compatibilizadas a su vez con otras innovaciones de tipo organizativo, estratégico, gerencial, financiero, de infraestructura y otras —lo que se ha denominado de gestión tecnológica— es per se la capacidad central crítica de la empresa para lograr, mantener e incrementar su competitividad y modernización.

Esta es la relevancia del papel que los institutos de investigación industrial —mediante el conducto de la gestión tecnológica— deben cumplir para contribuir más a la competitividad de las empresas, y no meramente como infraestructura de soporte en servicios de pruebas, análisis u homologaciones, investigaciones y desarrollo (I-D), de normas técnicas y estándares, de métodos modernos de gerencia y producción y otros, el cual ha sido el énfasis pasado, según los estudios de caso.

De esta forma, dichos servicios deberían ser prestados con el objeto de identificar oportunidades de innovaciones tecnológicas prioritarias para la competitividad de las empresas y de contribuir a la implementación y éxito de las mismas.

Asimismo, la identificación de las necesidades tecnólogo-competitivas de una empresa no es una actividad trivial. La aplicación de metodologías específicas de diagnóstico y auditoría tecnológica, aunadas a un planteamiento estratégico de la empresa sobre su desarrollo futuro es, por lo general, requerida.

En vista de lo anterior, se define la reconversión a nivel de las empresas del sector industrial en respuesta a las nuevas condiciones del entorno como:

El proceso de plantear, implementar, controlar y evaluar un conjunto apropiado de cambios significativos al interior de la organización y en su cadena productiva a nivel tecnológico, organizacional, cultural, estratégico, financiero, gerencial y de infraestructura, entre otros, en respuesta a los cambios radicales en su entorno, mercado y/o condiciones internas, para lograr sus objetivos de competitividad, crecimiento y rentabilidad.

Es importante resaltar que contrariamente a las suposiciones que subrayan las políticas económicas y tecnológico-industriales vigentes en la región, la gran mayoría de las empresas del sector industrial latinoamericano —marcadamente las pequeñas y medianas— no cuenta con una capacidad interna para diseñar e implementar este conjunto de cambios —incluyendo los tecnológicos— orientado por una estrategia competitiva innovadora propia.

Varias son las razones:

- La mayoría de las empresas manufactureras son de carácter familiar. Esto, por lo general, implica una aversión particular a tomar riesgos, y la necesidad de obtener rentabilidad de corto plazo para la supervivencia financiera de la familia, lo que conlleva una ausencia de visión de largo plazo para invertir en procesos significativos de cambios, y una actitud negativa frente a la búsqueda de alianzas estratégicas, que pueden resultar en una pérdida de control total sobre la empresa y sus políticas.
- Además no tiene capacidad estratégica, no conoce sus mercados competidores y las estrategias de ellos.

La evidencia encontrada en las empresas de la región es de que, salvo honrosas y pocas excepciones, las empresas industriales:

Carecen de la capacidad estratégica que les permitiría leer de manera idónea los cambios de su entorno —incluyendo aquellos aportados por las políticas macroeconómicas en general, programas de liberación del comercio, reconversión industrial y políticas subsectoriales —además de la capacidad para diseñar e implementar estrategias competitivas creativas, efectivas y oportunas.

Como consecuencia, no conocen adecuadamente todas las características de su mercado, incluyendo sus competidores, ni sus propias necesidades tecnológico-competitivas críticas (les falta igualmente metodologías e información); no tienen capacidad para manejar cambios e innovar (gestión tecnológica) y no se interesan en capacitar sus recursos humanos o invertir en información y conocimiento.

Por ende, están prisioneras de su actual paradigma mental —los supuestos, creencias y valores implícitos e inconscientes: “la manera como hacemos las cosas aquí”—, que han resultado en el pasado pero que ya no funcionan ante el nuevo paradigma competitivo.

Asimismo, las empresas latinoamericanas, en general, creen que existen rectas genéricas idóneas para la competitividad empresarial.

De hecho, con base en lo presentado anteriormente, la competitividad de las empresas depende de la creatividad de su estrategia competitiva. De este modo, no hay un “perfil competitivo ideal” o un conjunto de “mejores prácticas” para todas las empresas de una determinada rama.

El imitar estrategias competitivas de costo o calidad que otras empresas líderes ya tienen, puede ser la forma más sincera de elogiarlas, pero no conduce a la revitalización competitiva de las empresas imitadoras.

Además de lo ya mencionado, las estrategias imitadoras son transparentes para competidores que las crearon y las manejan hace mucho. Las empresas que siguen esta opción relativamente fácil, en gran medida estimulada y

consolidada por el modelo de sustitución de importaciones, por los carteles y por los llamados diagnósticos subsectoriales de competitividad, están condenadas a caer en la trampa de involucrarse en un interminable juego de acercarse a sus competidores, los cuales estarán siempre en la delantera con nuevas estrategias competitivas que marcarán la pauta imitativa siguiente.

El lograr satisfacer normas como la Iso 9.000, por ejemplo, apenas da a la empresa una de las condiciones de participar del mercado europeo (por el momento). No le asegura ni siquiera un centavo en ventas, para lo cual requiere definir e implementar con éxito estrategias competitivas propias y creativas.

Así, no sólo no hay recetas, sino que la actual reconversión de las empresas de la región requiere de un movimiento en la dirección inversa de su movimiento natural, instintivo, fruto de la experiencia acumulada de sus prácticas habituales, desarrolladas dentro del proceso de sustitución de importaciones.

Las soluciones a los problemas en el pasado no sólo dejan de ser válidas, sino que se transforman en las semillas de los problemas actuales.

De hecho la metáfora del planeador Delta o "paraglider" ilustra adecuadamente su situación. Al volar en un planeador Delta que va en caída, si el piloto inexperto adopta el movimiento instintivo de echarse para atrás, acentuará su caída. El movimiento adecuado sería el movimiento contra-instintivo, hacia adelante, que le permitirá evitar la caída.

Cuando los efectos de los programas de ajuste económico, incluyendo la desgravación arancelaria, aún no se sienten de lleno, las empresas que ya enfrentan dificultades adoptan el movimiento instintivo —hacia atrás en sus planeadores— caracterizado por acciones como:

- Más control y enfoque hacia el corto plazo
- Reducción de costo generalizada
- Sustitución de materias primas
- Despido de recursos humanos
- Simplificación de líneas de productos
- Cancelación de riesgos/inversiones/programas de capacitación
- Centralización de decisiones
- Liderazgo autocrático como norma
- Acercamiento exclusivo hacia clientes actuales
- Diversificaciones no relacionadas (actividades comerciales, agrícolas, etc.) fruto del compromiso financiero familiar
- Imitación de otras empresas que tienen éxito
- Presión por recursos subsidiados para la renovación de equipo
- Otras congruentes con la visión de corto plazo, y con una obsesiva preocupación por la rentabilidad inmediata de su proceso de modernización.

Lo anterior conlleva situaciones de falta de inversión en innovaciones —excepción hecha de la renovación de equipo, dentro del falso supuesto que tecnología es únicamente equipo— a incertidumbre, desconfianza y terror organizativo. Esto resulta en un concurso pierde-pierde de explotación mutua entre empresarios dueños y empleados, en el ciclo vicioso, paga mínima/policiamiento y robos/alta rotatividad, entre otros desastres, que van en la dirección inversa a la valoración de los recursos humanos, y a la confianza mutua que impulsan la colaboración, compromiso, innovación y creatividad requeridos para la modernización y restauración de la competitividad de las empresas, ante las nuevas condiciones de su entorno.

En contraposición, el movimiento hacia adelante en el planeador Delta, el movimiento hacia la reconversión y la modernización, debería caracterizarse por:

- El desarrollo de una visión estratégica de agregación de valor que orientara inclusive los procesos de reducción, pero principalmente el aumento de ventas, que no es necesariamente lo mismo;
- El diseño e implementación de estrategias competitivas creativas y dinámicas, generando camadas múltiples de ventajas competitivas y rompiendo con los paradigmas mentales existentes.
- El desarrollo de las capacidades centrales críticas para la competitividad de largo plazo de la empresa, con énfasis en la capacidad de gestión tecnológica.
- Identificación e inversión en el conjunto integrado de innovaciones requerido para lograr su modernización, incluyendo las innovaciones tecnológicas que catalizan innovaciones de otra naturaleza (organizativa, gerencial, etc.), aplicadas no sólo a equipos, sino a los propios productos, procesos de manufactura, canales de comercialización, materias primas y toda actividad que agregue valor para los clientes.
- La abdicación del control absoluto sobre la empresa, requerida por las alianzas estratégicas con otras empresas, proveedores, clientes, universidades, institutos tecnológicos y otros, para participar de la globalización de los mercados con nuevos productos y servicios.
- El liderazgo participativo/capacitación/descentralización de decisiones/motivación y creatividad/recursos humanos.

La experiencia ha demostrado, por lo tanto, que la gran mayoría de las pequeñas y medianas industrias de la región no se encuentra en condiciones de hacer explícita su demanda por proyectos de investigación y desarrollo tecnológico (I-D). Esto se debe a que desconocen los proyectos de innovación

tecnológica críticos para su competitividad y en los cuales se enmarcarían los de I-D.

Hay que resaltar que todo lo anterior no significa poner en entredicho la reconocida inteligencia y habilidad de los empresarios. Una de las causas centrales de esta situación es que la orientación de las empresas manufactureras es básicamente hacia la acción. Tiempo significa recursos y competitividad. Por la acumulación típica de funciones, los pequeños y medianos empresarios carecen de tiempo para pensar y reflexionar. Desconocen las metodologías del novedoso campo de la gestión tecnológica y, por lo tanto, las informaciones requeridas por las mismas. Asimismo, la búsqueda de nuevos procedimientos básicos, nuevas estrategias, innovaciones tecnológicas y otras actividades de reconversión, bien como la reflexión y el aprendizaje sistemáticos de la experiencia propia y de terceros, van en contra de la naturaleza misma de la conducta tradicional del pequeño y mediano empresario latinoamericano.

De esta forma, la modernización de las pequeñas y medianas empresas industriales del sector industrial de la región, requerida por su nuevo contexto macroeconómico, demanda un apoyo externo urgente, no sólo de los Institutos de Investigación Industrial, que en su mayoría carecen de capacidades de apoyo en gestión tecnológica y empresarial —como lo demuestran los estudios de caso— sino principalmente de las pequeñas y medianas empresas de servicios de consultoría industrial y de otros agentes de un sistema de innovación nacional e internacional, aún prácticamente inexistente como tal.

El estudio de caso Cinn reconoce las dificultades actuales de las empresas para hacer explícitas sus necesidades tecnológicas críticas y para buscar satisfacerlas con la colaboración de un III (imagen de gobierno, desconocimiento, etc.) y las analiza con base en una clasificación de tipos de empresarios, en función de su orientación hacia el corto o largo plazo, destino de su producción (mercado externo vs. interno), entre otros parámetros.

Sus conclusiones coinciden con el análisis arriba presentado, y su caracterización de la estrategia competitiva de los empresarios que se dedican al mercado interno y esperan sobrevivir con base en calidad inferior pero precios bajos, "protegidos" por los costos de transportación, seguro, aduanales y de margen del importador, suele encontrarse con una alta y triste frecuencia.

En síntesis, las observaciones anteriores y la evidencia de los estudios de caso analizados indican que las nuevas condiciones del entorno de los institutos de investigación industrial reducen significativamente la aportación directa de fondos públicos al presupuesto de los institutos dependientes del gobierno. Son casos como el Ciepe y el Cinn, con una dependencia superior al 70% y como el Intec durante su período evolutivo o el Icaiti. Esto ha resultado en un corte significativo de recursos humanos, de programas de inversión y de proyectos específicos que ha mermado de modo representativo la

capacidad institucional. La pérdida (en 1992) de un cliente del gobierno, casi lleva a Codetec a la quiebra.

Asimismo, la privatización de las empresas estatales hace desaparecer un segmento de mercado de servicios de los litis de cierta importancia, complicando más aún la "estrechez presupuestaria".

La privatización de los propios institutos es o ha sido una posibilidad en estudio —al menos en los casos del Cinn, Ciepe, Intec (compra por los funcionarios) e Icaiti. Sin embargo, los gobiernos se han dado cuenta de fuertes obstáculos en este sentido, entre los que se destaca la falta de compradores.

Dentro de la imposición gubernamental de lograr la autosuficiencia, y en vista de la relativa inexistencia de una demanda por I-D, estos institutos se ven en la contingencia de poner énfasis en la oferta, a precios reales, de servicios de rutina como análisis, prueba y homologaciones, sin contar con la autonomía necesaria o con la infraestructura actualizada, y sin condiciones de renovarla —enfrentando además una competencia creciente por parte de laboratorios privados, universidades y empresas, entre otros actores mencionados en los estudios de caso.

Algunos de estos casos (Cinn, Ciepe e Icaiti, por ejemplo) cuestionan que si los institutos prestan sus servicios a precio real, como los obliga el nuevo entorno, los mismos serían capaces de atraer la preferencia de las empresas en relación con los nuevos competidores.

El propio aumento de los precios y la calidad de los servicios pasados serían dos grandes obstáculos en este sentido, entre otros.

Por otro lado, los programas gubernamentales de incentivo a las innovaciones tecnológicas ofrecidos a las empresas industriales, de forma aislada o integrada a programas de reconversión industrial, mediante financiamiento con crédito subvencionado, subsidio parcial y seguro al riesgo tecnológico para proyectos contratados a los Institutos (en Chile) y/o subsidiando parcialmente (50% en el caso de Argentina) los servicios de I-D de los Institutos, suponen equivocadamente que las empresas conocen sus necesidades tecnológicas, pueden y quieren hacerlas explícitas bajo la forma de proyectos de innovación y que tienen una preferencia especial por realizarlos con los Institutos.

La transferencia de tecnología por adquisición de equipo, licenciamiento de marcas y patentes, transferencia de *know how* vía asistencia técnica, la ingeniería "reserva", la copia y la utilización de información de dominio público, han sido las modalidades de innovación tecnológica más utilizadas por las pequeñas y medianas empresas latinoamericanas para competir y crecer.

Sin embargo, han sido muy pocos los Institutos de la región que han desarrollado una capacidad de prestación de servicios de gestión tecnológica en estos ámbitos, como lo hicieron Codetec y la Fundación Chile, entre los casos

analizados. Dichos servicios no constan de la descripción de los servicios o de la estructura organizacional de la mayoría de los Institutos estudiados.

Hoy la ingeniería reversa de productos y equipos pierde progresivamente relevancia ante la sustitución de equipos individuales por sistemas integrados de *hardware*, *software* y servicios complementarios, en gran número de veces de diseño ad hoc. Asimilar y emular las tecnologías incorporadas en los mismos sin caer en la obsolescencia por la alta tasa de innovación que las mismas registran, representa un reto significativo para los Iitis, cuya mayoría no parece contar siquiera con metodologías estructuradas para la asimilación tecnológica.

Asimismo, las empresas requieren de tecnologías vinculadas con innovaciones que les permitan identificar necesidades en mercados globales y accederlos.

Adicionalmente, el entorno actual plantea nuevas necesidades de apoyo del sector productivo en lo que se refiere a la transferencia de tecnologías mediante coinversiones (*joint ventures*) y alianzas estratégicas con otras empresas, cuyo atendimento demanda conocimientos y habilidades que tampoco existen actualmente en la calidad y cantidad requerida, en los Iitis de la región.

La opción de corto plazo para que los Institutos ofrecieran estos servicios de manera que generen demanda para su *service-mix* actual, sería asociarse con otros agentes del sistema de promoción de inversiones industriales, empresas consultoras, firmas de ingeniería, universidades fabricantes de bienes de capital y el Centro de Gestión Tecnológica, mientras encuentran condiciones para desarrollar su capacidad de gestión tecnológica.

La factibilidad de adoptarse esta opción depende de las condiciones del contexto específico de cada Instituto, teniendo presente las deficiencias ya señaladas en cuanto a la precariedad de los sistemas de innovación de la región.

Todo lo anterior, vinculado a las políticas gubernamentales de reconversión industrial o competitividad industrial, aún emergentes y con insuficiente claridad, trae implicaciones para el futuro de los Iitis que se analizan a continuación, dentro del contexto de sus estrategias, y se resumen en el capítulo de conclusiones y recomendaciones.

## ESTRATEGIA DE LOS INSTITUTOS ANTE EL NUEVO CONTEXTO

En los próximos apartados se busca identificar la existencia de una administración estratégica por parte de los Iitis, su incidencia pasada —importancia y papel— y las nuevas estrategias con las cuales los mismos piensan enfrentar las consecuencias de su nuevo entorno. El Cuadro 2 presenta la evidencia disponible sobre la existencia de actividades explícitas y formales de planifica-

ción estratégica en los Iitis estudiados, como también de forma resumida, la descripción de las "misiones" institucionales de estos Institutos.

Como se puede observar en el cuadro, de los ocho Iitis analizados, solamente hay evidencia de actividades de planificación estratégica —parte fundamental de la administración estratégica, a la cual habría de añadirse la implementación, el control y la evaluación estratégica— en tres de ellos (37.5%).

Si además se toma en consideración que en el Icaiti, creado en 1955, apenas se realizó una vez, en 1988/89, por instancia de un patrocinador, se puede concluir que esta no ha sido una actividad de importancia para los Iitis estudiados, amén de las excepciones señaladas.

En el caso de Codetec, hay evidencia de la adopción de estrategias específicas para lidiar con su nuevo entorno, particularmente a finales de 1992. Sin embargo, no se puede determinar si estas estrategias se han derivado de un proceso continuo de planificación, explícito y formal.

La experiencia internacional sobre efectividad organizacional demuestra que dichos procesos de planificación estratégica son el marco de referencia idóneo para la modernización continua de las organizaciones, la herramienta que les permite conocer los cambios en su entorno y tomar decisiones anticipadas en cuanto a su desarrollo futuro, programado con cambios correspondientes.

Al realizar estudios de prospectiva tecnológica (sólo el caso del Intec lo registra) y diseño de escenario futuros alternativos referentes a su áreas de actuación, los Iitis estarían obligados, entre otros aspectos, a:

- Tomar conocimiento sobre los sistemas de innovación existentes, nacionales o extranjeros sobre posibles organizaciones colaboradoras —y en condiciones de diseñar las estrategias correspondientes para aliarse o competir con ellas.
- Recoger información sobre clientes actuales y futuros, bien sea sobre la evolución de sus mercados o sobre las posibles necesidades tecnológicas actuales y futuras de dichos clientes. Esto les permitiría entender mejor la racionalidad del negocio de sus clientes y respectivos entornos, estar adelante de los requerimientos tecnológicos de los mismos, identificar nuevos mercados y áreas de actuación y definir apriorísticamente su orientación de investigación mediante la detección de oportunidades de proyectos de I-D estratégicos y especulativos de largo plazo (principalmente los pre-competitivos orientados a tecnologías genéricas), entre otras ventajas.

Mediante la vinculación de lo anterior, con el análisis de sus fortalezas y debilidades internas para lograr su visión de desarrollo y objetivos, los Iitis estarían en condiciones de seleccionar las oportunidades de proyectos estratégicos de largo plazo, de definir su estrategia de mercado y de comercializa-

ción de servicios, de ajustar su *service-mix* con base en la realidad del sistema de innovación analizado, en su estrategia de mercado y objetivos de desarrollo, de programar la construcción, refuerzo y complementación de las capacidades críticas (conocimientos y habilidades) e infraestructura indispensables para lograr dichos objetivos, incluyendo el dimensionamiento de las "masas críticas" requeridas: de determinar los cambios en su estructura, sistemas operativos y cultura organizacional que permitirían ofrecer respuestas rápidas a las cambiantes necesidades de sus clientes, al continuo crecimiento profesional y personal de sus recursos humanos y al logro de su visión de desarrollo futuro.

Además, el proceso continuo de planificación estratégica funge como un foro para la conformación y comunicación de esta visión, para el intercambio de informaciones sobre el entorno y la situación interna de la organización, para estimular la participación y sentido de compromiso del personal, para la integración interna mediante la negociación de acuerdo de colaboración para el logro de objetivos y metas cuantificados y acordados, y para la revisión y refuerzo de dichos objetivos y metas y de los valores de la cultura organizacional, entre muchos otros cambios requeridos para el autosostenimiento y éxito de la organización.

En vista de todo lo anterior, ¿por qué en los Iitis estudiados no se verifica claramente la existencia de actividades de planificación estratégica de manera representativa? (dado que se trata de un aspecto central de la metodología adoptada, se descarta que los investigadores responsables no la hayan registrado).

En los estudios de caso analizados no se encuentran razones. Por este motivo se presentan a continuación algunas especulaciones sobre las mismas, a nivel individual y combinado, las cuales podrían servir como base para las readecuaciones de la gerencia de los Iitis en respuesta a los cambios actuales de su entorno:

- La etapa del ciclo de vida del Iiti y/o las condiciones primitivas del entorno industrial no permiten realizar una actividad "sofisticada" como la planificación estratégica. En vista de la edad de los Iitis involucrados —los más recientes, Codetec y Fundación Chile, tienen 16 años— y de su entorno industrial, no se estima que esta pueda ser una razón.
- El alto grado de inestabilidad política y económica hace difícil predecir las oportunidades y amenazas del entorno —muchos escenarios alternativos de igual probabilidad inducen la adopción exclusiva de planes de contingencia de corto plazo. Esta puede haber sido una de las razones de peso, la cual conlleva la "administración por crisis" de los Institutos. Sus falsos supuestos ameritan revisión.

- Científicos e investigadores en la alta administración de los Iitis, sin capacitación gerencial adecuada o experiencia práctica en la gestión de negocios, que desconocían el proceso y/o no contaban con personal capacitado que los pudiera apoyar. Este puede haber sido el caso del Cinn, Icaiti, Iit y Ciepe, a pesar del apoyo de recursos humanos externos que recibieron los tres últimos (Onu, Armour y Fid).
- Liderazgo de estilo autocrático por parte de la jerarquía del Iiti, incompatible con la identificación idónea de debilidades del Instituto, con las amenazas de su entorno y con un proceso de toma de decisiones participativo. Asociada a la anterior, esta razón podría ser válida para algunos de los institutos analizados.
- Inadecuada interpretación de lineamientos gubernamentales, para la creación o redefinición del Instituto, como estrategia integrada, completa e inmutable. De manera aislada o combinada con las razones anteriores podría aplicarse al Cinn, Icaiti, (antes del 88), Iit, Ciepe e Itintec.
- Falta de interés o preocupación en cuanto al futuro, por la vida fácil —el confort de los refugios financieros ofrecidos por el subsidio gubernamental— y por la falta de percepción de la existencia de competidores. Habría que verificarla para los casos del Itintec, Cinn, Icaiti, Iit y Ciepe.

No se descarta tampoco la posibilidad que algunos de dichos institutos hayan tenido frustraciones con el proceso de planificación estratégica en algún momento de su evolución —incompatibilidad con la estructura y cultura universitaria, resultados inocuos, una insatisfactoria relación costo-beneficio (poco probable), dificultades con la obtención de la información requerida, resistencias a los cambios priorizadas y el "parálisis por el análisis", entre otras disfunciones o mala gestión del proceso— que los haya llevado a abandonarlo.

Es importante señalar que la planificación estratégica es el conducto mediante el cual las organizaciones perciben, a través de un proceso analítico cuidadoso, los cambios de su entorno. Como colorario, si los Iitris en su mayoría no cuentan con este conducto, sería de esperarse que tampoco contaran con estrategias para enfrentar las nuevas políticas macroeconómicas recién adoptadas en la región.

Sin embargo, existen mecanismos menos complejos o sistematizados para posibilitar a los Iitis la percepción de los cambios en su entorno y formular estrategias implícitas, a nivel de su alta dirección, para lidiar con ellos contactos externos y red de relaciones institucionales y personales de la Dirección, acceso a publicaciones especializadas y otras.

No obstante, esta percepción se encuentra condicionada por la visión de desarrollo futuro conformada por la dirección, que se refleja en la misión or-

ganizativa del Instituto, la cual se constituye así en el marco de referencia de su avance y efectividad.

De esta forma, habría que examinar las definiciones de misión de los Iitis estudiados, expuestas en el Cuadro 2, para verificar si en la ausencia de procesos continuos de planificación estratégica, estas misiones han podido servir de marco de referencia para formular estrategias implícitas en respuesta a los cambios actuales en sus entornos y proveer un sentido de orientación a los Institutos.

Hoy se reconoce que el éxito continuado de las organizaciones, particularmente en un entorno caracterizado por una alta tasa de cambio con el presente, depende mucho de la existencia de una visión de desarrollo, compartida por toda la organización. Como lo dijo Abraham Maslow, "*The basic question is, what vision do you aspire to*"?

La mayoría de las organizaciones trata de concretar esta visión mediante la definición de su misión.

En el caso de los Iitis, esta declaración de misión, cuando es divulgada y conocida por toda la organización, permite la descentralización de las actividades de distinta naturaleza de su *service-mix* y de sus diferenciadas áreas temáticas de operación, sin pérdida del esfuerzo coherente y coordinado que se requiere para el logro de la efectividad organizacional.

Asimismo, sirve como brújula para orientar la búsqueda e incorporación de nuevas actividades y servicios, en respuesta a las cambiantes demandas de sus entornos.

Adicionalmente, crea y cimienta los valores básicos de su cultura organizativa, y por ende conforma las actitudes, decisiones y conducta de todo su personal. La definición de la misión organizacional es un componente vital de una administración estratégica, y su difusión interna representa la democratización de dicha administración. Esto permite a los jefes de área, programas, proyectos y servicios del Instituto, a sus investigadores, técnicos y personal de apoyo, ejercer un mayor autocontrol de sus actividades y mayor autonomía para aplicar su creatividad y solucionar problemas a su nivel, sin tener que consultar la jerarquía organizativa.

Lo anterior, que lanza las bases para una descentralización de las decisiones, ha sido reconocido como una condición básica para dar sentido de pertenencia y claridad de orientación a los recursos humanos. Esto, a su vez, permite responder con efectividad a las cambiantes demandas del entorno del Instituto.

Sin embargo, un examen del Cuadro 2 revela que:

- Con excepción del caso del Icaiti, que presenta una declaración de misión definida apenas en 1988/89, ninguno de los estudios muestra declaraciones de misión idónea para los demás Iitis.

- Aun tomando los objetivos básicos mencionados en dicho cuadro como declaraciones de misión, se puede observar que dejan mucho que desear como definiciones adecuadas de misión, que atiendan con el propósito señalado: no cumplen con el objetivo de constituirse en una fuerza de inspiración y orientación, no motivan a los investigadores y otros recursos humanos involucrados a trabajar hacia un fin común, no inspiran ni focalizan esfuerzo y atención. Algunas son demasiado vagas, otras tienden más bien a describir las operaciones del Instituto.

En un nivel más amplio, la visión de desarrollo de la organización está conformada por dos componentes principales —una filosofía orientadora, que en el contexto de los entornos futuros esperados, conlleva una imagen tangible, que es la misión.

La filosofía orientadora es un sistema de suposiciones motivadoras, fundamentalmente principios, valores y dogmas. Proviene, por lo general, de los líderes iniciales que conformaron la organización y le imprimieron su filosofía personal de vida y de trabajo, mediante no sólo la vía retórica, sino principalmente sus acciones diarias. La filosofía orientadora sirve como un "código genético" de la organización, casi siempre tras las bambalinas, pero siempre presente como una fuerza guía. El relevo de los líderes originales abre la oportunidad para el refuerzo o cambio de dicha filosofía.

Sin embargo, la experiencia demuestra el gran cuidado que debe ser ejercido en preservar los aspectos centrales de la filosofía original (suponiendo que se ha verificado su adecuabilidad), puesto que se reconoce que la institucionalización de los mismos es fundamental para la autorrenovación y perpetuación de las organizaciones.

Esta filosofía orientadora está, a su vez, conformada esencialmente por *creencias básicas y valores centrales* —que son importantes en el negocio y en la vida. Cómo debe conducir los negocios, la visión humanística, el papel de la organización en la sociedad, la racionalidad de su entorno y cuáles son los aspectos inviolables—, por un propósito.

La definición de este último debe ser amplia, fundamental, inspiradora, lo más permanente posible (al menos 100 años) y expresada de forma resumida, máxime un par de frases.

Una buena definición de propósito debe impactar el "alma" de cada miembro de la organización.

Por ejemplo, el propósito de la empresa Merck (farmacéutica) es: "Estamos en el negocio de preservar y mejorar la vida humana. Todas nuestras acciones deben ser medidas por nuestro éxito en lograrlo". El de Disney es "Hacer a la gente feliz".

En vez de solamente describir los resultados que la organización espera producir (productos, I-D, etc.) o mercados meta (sector productivo, industria química fina, etc.) como hace la mayoría de los Iitis estudiados, la definición y el propósito efectivos no sólo deben reflejar la importancia que los miembros atribuyen al trabajo de la organización, sino canalizar su esfuerzo hacia el logro de ideales. Sería de esperar que la misión de los Iitis incorporara un propósito que mencionara algo como "Nuestro objetivo es apoyar la industria a ser más competitiva y el gobierno a desarrollar el país".

Asimismo, la mayoría de las organizaciones presenta más de una creencia o valor central.

La empresa Ibm, por ejemplo, tiene como valores fundamentales "respeto por el individuo, servicio al cliente inigualable" y "la búsqueda de superioridad en todo lo que hace la empresa".

En algunas oportunidades se requiere un cierto balance entre los distintos valores. Sin embargo, la enseñanza es que los mismos jamás deben ser transgredidos o abandonados como resultado de presiones externas.

No se ha logrado identificar dichas creencias y valores en las "misiones" de los Iitis enseñadas en el Cuadro 2.

En vista de lo expuesto, se podría concluir que los Iitis estudiados, de una manera general no han contado con una declaración de misión adecuada, que provea un sentido de orientación a sus organizaciones para que "jalaran parejo" o que ofreciera metas cuantitativas y otros aspectos requeridos para catalizar la percepción de los cambios en su entorno y generar estrategias implícitas basadas en dicha percepción.

Hasta aquí se ha determinado que con raras excepciones los Iitis no realizan planificación estratégica sistemática y que sus "definiciones de misión" no han sido las más idóneas para parametrizar estrategias implícitas.

No obstante, habría que detallar aspectos de la gestión y la operación de los Iitis para detectar la existencia o ausencia de estrategias implícitas. Con base en los estudios de caso involucrados, a continuación se examinan varios posibles puntos focales de estrategia de los Iitis para lidiar con los cambios actuales de su entorno, con el objetivo de identificar las estrategias implícitas correspondientes. El punto focal de aspectos organizativos será tratado en el apartado "Nuevas características organizacionales en respuesta a los retos actuales".

## Finanzas e ingresos

En relación con la reducción o eliminación de los subsidios gubernamentales, a partir de los estudios de casos analizados, se ha diseñado el Cuadro 3.

Del cuadro se puede concluir lo siguiente:

- El Icaiti e Intec han mejorado sustantivamente sus ingresos de fuentes no gubernamentales en los últimos dos años, lo cual podría significar la aplicación de una estrategia financiera específica. (El incremento paralelo de los aportes gubernamentales al Intec en los dos últimos años, según el estudio de caso correspondiente, representa una inversión atípica en instalaciones y edificios).
- Además de haber reducido su dependencia de fuentes gubernamentales en 1992 (33.3% versus 54% en el período 84-91), Codetec ha adoptado estrategias específicas para lidiar con su crisis de finales del 92, cuando rompió con el Ceme (Central de Medicamentos) y se estima que el resultado de la aplicación de dichas estrategias le esté proporcionando hoy en día un porcentaje de autofinanciamiento superior al 90%.
- El Icaiti (a pesar de su progreso), el Cinn y el Ciepe todavía generan un bajo porcentaje de sus ingresos mediante la venta de servicios privados y se encuentran en una posición muy vulnerable ante los cambios en su entorno. Se podría, por lo tanto, suponer que el Cinn y el Ciepe no han desarrollado estrategias específicas para tal fin. (En el caso de Ciepe el estudio de caso es consistente con esta hipótesis, pero no hay datos disponibles para los años 91 y 92 que permitieran confirmarla).
- La Fundación Chile representa un caso especial de una corporación privada que contó con un aporte gubernamental inicial del 50% de su capital, de 25 millones de dólares de EUA. Desde su inicio ha sido totalmente independiente del gobierno y todo indica que desarrolla continuamente estrategias de corte financiero y otras para lograr sus objetivos en un entorno cambiante. Su dotación inicial de recursos y sus rendimientos financieros representan una seguridad de ingresos que inclusive le permite subsidiar ciertos servicios.
- Otro caso especial es el del Itintec, que antes de su extinción, a finales de 1992, presentaba un autofinanciamiento de 100% (ausencia de subsidios gubernamentales). Sus rendimientos financieros han sido siempre de tal orden que jamás le faltaron recursos.

Su novedoso y creativo mecanismo de financiamiento (2% de la renta neta de las empresas) ha sido interpretado como un servicio a instituciones gubernamentales (a pesar de que, *stricto sensu*, también lo es a las empresas). El estudio de caso demuestra que en los años 1988, 89 y 90 el Itintec realizó con este sustantivo apenas tres proyectos de interés del sector empresarial ("retirados por las empresas"), con un valor no superior a US\$22.000.00, cuando tenía acumulado para este fin, sólo en 1989 y 1990, la suma de US\$3.257.300.00 y aprobados (autorizados) 13 proyectos de empresas. Además, sólo ejecutó ocho proyectos propios en 1989 y uno en 1990. Estos hechos dejan suponer

que el Instituto no había desarrollado estrategias específicas que apoyaran su lucha por la supervivencia, antes de su extinción, a finales de 1992.

- No se detallan los ingresos debidos a proyectos de I-D en la evolución financiera de los Iitis (los datos de Itintec de 1988, 89 y 90 se refieren a "proyectos", que se tomaron como de I-D, estimación que sería necesario verificar). También deja suponer que las escasas estrategias financieras adoptadas no los han valorizado.

Si se toma en consideración que de acuerdo con los objetivos básicos de los Iitis (Cuadro 2) éste debería ser su "servicio" central, sería de esperarse que se constituyeran en la parte medular de las "estrategias" financieras, a pesar de las dificultades con la demanda, ya señaladas.

De acuerdo con los casos, su importancia dentro del *service-mix* varía entre 2.5% (Ciepe), 24% (Icaiti-estimación) y 36% (Intec-proyectos "creativos") del total de servicios prestados.

Por otro lado, la retención por los Iitis de los ingresos por servicios prestados parece haber sido total (100%).

## Mercado y mercadeo

En lo relativo a las estrategias de mercado y mercadeo o comercialización de servicios, la evidencia presentada por los estudios de caso deja suponer que esta ha sido una marcada debilidad de los Iitis, con las excepciones de Intec, Codetec y Fundación Chile.

Todo indica que el Itintec, por su condición privilegiada de receptor del 2% de la renta neta de las empresas, jamás se ha preocupado por establecer dichas estrategias. A su vez, el Itt apenas se dedicó a producir algunos estudios sobre el área en los años 1975-77; no existiendo evidencia de que haya implementado las conclusiones de los mismos. Asimismo, el Icaiti, el Ciepe y el Cinn han avanzado recientemente (1988 y 1992, respectivamente) en la implementación de funciones de comercialización.

Teniendo en cuenta las barreras ya mencionadas y otras para que las empresas industriales contraten los servicios de los Iitis, se esperaría encontrar en los casos estudiados una cantidad apreciable de estrategias innovadoras de comercialización.

En lo que se refiere, más específicamente, a la existencia de estrategias de mercado, referentes al dimensionamiento del mercado y de sus tasas de crecimiento, a la identificación continua de la estructura del mercado y de su racionalidad (incluyendo el gobierno), a la segmentación de los mercados (por tamaño, geografía, naturaleza institucional, y clientes individuales vs. grupos de clientes, etc.); al posicionamiento del *service-mix*, al análisis de com-

petidores, a la búsqueda sistemática de nuevos mercados y oportunidades de negocio y a las alianzas estratégicas con otras organizaciones, entre otras, el caso de Codetec es el único de los analizados que contiene claras informaciones al respecto y sobre el cual se puede afirmar sin ambigüedades que dichas estrategias existen y son aplicadas.

Vale la pena destacar su estrategia pasada, arreglada con la Ceme, de que esta empresa financiara proyectos de I-D de productos de empresas industriales con Codetec y además les ofreciera la oportunidad de comprarles a ellas los productos desarrollados y su estrategia presente de diversificación de mercados con alianzas estratégicas internacionales.

Dadas su abrumadora orientación hacia el mercado, la constante búsqueda de nuevas oportunidades y la creación de nuevas empresas en particular, se supone que también en la Fundación Chile dichas estrategias existan.

Asimismo, si bien el caso de Intec no presenta muchas informaciones específicas al respecto, la estructuración de sus actividades de comercialización —particularmente la exportación de servicios—, la evaluación que hace de su competencia y su dedicación a la planificación estratégica explícita y formal también permiten suponer que este Instituto genera y aplica estrategias explícitas de mercado.

En relación con las estrategias de comercialización o mercadeo —definición del *service-mix*, promoción y publicidad, política de cobro de los servicios, etc., todos los casos estudiados presentan información al respecto.

En cuanto a su *service-mix* y correspondiente evolución, no se detecta en ello una marcada tendencia de los Iitis hacia el desarrollo de infraestructuras de prestación de servicios externos a los propios Institutos —desarrollo de proveedores— sino una tendencia hacia la integración vertical de servicios. Esto es compatible con la relativa inexistencia o debilidad de los sistemas nacionales de innovación. Tampoco se observa con claridad una relevante incidencia de servicios de estudios sobre el “estado del arte” tecnológico en sus áreas de actuación —en congruencia con la ausencia de procesos explícitos de planificación estratégica. Intec, Fundación Chile y Codetec son posibles excepciones.

En lo que se refiere a “paquetes” tecnológicos completos, que puedan satisfacer integralmente las necesidades tecnológicas de clientes —incluyendo servicios de ingeniería y diseño industrial, entre otros—, todo parece indicar que todos los Iitis examinados, con las posibles excepciones del Iit y Ciepe, están en condiciones de ofertarlos.

El Cuadro 4 contiene la descripción y representatividad relativa del *service-mix* de los Iitis analizados.

Con excepción de los porcentajes presentados para los casos de Icaiti, Intec y Ciepe, no existen informaciones disponibles para estimar la importancia relativa de los servicios prestados.

Como se puede observar en el cuadro, parece existir una clara orientación marcada por los propios litis o por los consultores/autores de los estudios de caso para la evolución futura de los *service-mix*, hacia:

1. La integración de nuevos negocios —búsqueda de oportunidades de negocio, creación de nuevas empresas de base tecnológica, capital de riesgo, y desarrollo empresarial, entre otros, principalmente, vía alianza estratégicas o coinversiones (los casos de Codetec, Cinn, Icaiti, Fundación Chile y Ciepe).
2. La introducción de servicios que permita aumentar ingresos utilizando los activos existentes, como por ejemplo el servicio de alquiler de instalaciones de Codetec y Ciepe.
3. El lanzamiento de servicios de consultoría empresarial en gestión tecnológica en general y de los sistemas productivos en particular (Icaiti).
4. La oferta de servicios en el área de impacto ambiental y sostenibilidad de los recursos naturales (Fundación Chile, Icaiti, Cinn, Intec).
5. La introducción de servicios de transferencia de tecnología de terceros, como por ejemplo la demostración de equipos importados que realiza la Fundación Chile.

Estas vertientes de estrategia emergentes se orientan más hacia la conformación de verdaderos "paquetes" tecnológicos, la innovación tecnológica y el montaje de negocios correspondientes. Pueden responder a las necesidades actuales de los litris de acercarse a las empresas existentes; enriquecer su *service-mix*, hacer frente a su "estrechez presupuestaria" y al mismo tiempo ampliar su conocimiento de las racionalidades de los negocios en las áreas que actúan y, por último, crear nuevos clientes.

Asimismo, la implementación de dichas estrategias requiere cuidados especiales no sólo en evitar cumplir papeles conflictivos (como ha pasado con el Itintec), integrar la oferta de servicios de demás agentes de los sistemas de innovación y construir las capacidades críticas requeridas, sino también diseñar e implementar estrategias de comercialización idóneas.

En lo particular, muchas de ellas dependen de la prestación de los servicios de gestión tecnológica para la identificación de necesidades tecnológicas críticas de empresas existentes y la consecuente contratación del Instituto para desarrollar los proyectos de innovación tecnológica correspondientes.

Al ofrecer servicios de planificación estratégica y tecnológica a clientes potenciales, dicho servicio debería ser también autoaplicado internamente en los litris, incluyendo diagnósticos de la posición tecnológico-competitiva de

las empresas y la búsqueda sistematizada de oportunidades de nuevos negocios y productos (que aclaran instancias de alianzas estratégicas), bien como servicios de consultoría en calidad total —mediante la aplicación de técnicas de despliegue de la función de calidad (Qfd) y de proyectos incrementales de innovación—, los litis estarían comercializando su principal servicio, proyectos de innovación tecnológica (incluyendo los de I-D), mediante la prestación de otros servicios.

De cierto modo, esto ya se ha realizado en el pasado con los servicios de capacitación, análisis y pruebas y otros prestados tradicionalmente por los litis, pero de una manera no sistematizada y con una diferencia sustantiva.

El impacto en la competitividad, capacidad de crecimiento y utilidades de los clientes de los proyectos de innovación tecnológica e I-D, por lo general, no se identificaba muy claramente, como se da mediante la prestación del servicio de Planificación Estratégica-Tecnológica.

De esta forma, dichos servicios, prestados directamente por los litis y por otros agentes del sistema de innovación, como las empresas de consultoría, por ejemplo, deberían tener un rol central en el *service-mix* de los Institutos y en sus planes de establecer alianzas estratégicas con otros agentes del mismo sistema de innovación, y permitirían contestar a, entre otras, las siguientes cuestiones en cuanto a las tecnologías de sus clientes:

- ¿En qué medida la tecnología es relevante para el éxito de los negocios del cliente?
- ¿Cuáles son las tecnologías críticas para el éxito continuado de los negocios?
- ¿Cuáles de sus estrategias demandan innovaciones tecnológicas?
- ¿De dónde y en qué condiciones se pueden obtener las tecnologías requeridas?
- ¿Sobre qué tecnologías habría que concentrar esfuerzos de I-D (creación), sobre cuáles otras concentrar esfuerzos de intermediación en transferencia? ¿Cuáles son las posibles mezclas de I-D y transferencia de tecnología?
- ¿Qué nuevas opciones estratégicas pueden estas tecnologías generar para el cliente?

Por otro lado, no se observa una representatividad significativa atribuida a proyectos estratégicos de investigación de largo plazo en los *service-mix* de los litis.

La experiencia canadiense en la promoción de investigaciones precompetitivas sobre tecnologías de valor estratégico, tipo "multicliente" o consorcios de investigación, incluyendo el papel ejercido por el "Ontario Technology Fund" y el programa "Precarn", entre otros, podría servir como base para que

los Institutos desarrollaran este tipo de actividad, tan importante para anticiparse a las necesidades del mercado, apoyar estudios de prospectiva tecnológica y "estado del arte", para la creación de nuevas empresas y para sus previstas actividades futuras de incubación de empresas, manejo de capital de riesgo y coinversiones con empresas industriales.

Sin embargo, en vista de las características ya mencionadas de la mayoría de las empresas industriales de la región, sería indicada la adopción simultánea de políticas y servicios de gestión tecnológica, además del esfuerzo de capacidades de escalamiento, diseño e ingeniería de los Iitris y de otros agentes del sistema de innovación, para asegurar la participación empresarial en dichos proyectos.

En lo que se refiere a las prácticas actuales de comercialización llevadas a cabo en los Iitris, no se reportan las estrategias futuras. Habría que destacar lo siguiente:

- El caso de Codetec es el único que especifica una estrategia de precios —correspondiente a los diferentes tipos de contratos con clientes hombres-hora, costo alzado y por resultados (compartiendo riesgos).
- Del caso de la Fundación Chile se puede concluir que practican esta última modalidad en gran medida —principalmente por su estrategia de crear empresas demostrativas.
- Al Ciepe le atribuyeron en 1989 la obligación de cobrar tarifas que cubrirían sus costos directos e indirectos y que evolucionara para incorporar márgenes en el futuro. No existe evidencia sobre si esto se ha materializado.
- Los casos de la Fundación Chile, Cinn e Icaiti presentan evidencia de que ciertos servicios al sector privado requieren ser subsidiados.
- El Cinn registra una experiencia pasada de fracaso, en la subcontratación de sus actividades de comercialización de servicios, al delegarlo al Inti (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), su organización madre.
- Los casos del Cinn, Iit, Itintec, Icaiti e Intec, no hacen referencia específica a estrategia de precios y cobros. No hay datos suficientes para detallar los tipos de contratos realizados y su distribución por rama industrial. De esta manera no se puede estimar el grado de concentración subsectorial o de dispersión de los Iitris, y si esto representa la evidencia de la existencia de estrategias específicas.

No obstante, los dos últimos, conjuntamente con la Fundación Chile, representan los casos más detallados en estrategias de promoción.

El Intec valora tanto la comercialización de servicios que su programa de inducción de nuevos funcionarios incorpora obligatoriamente la asistencia a un curso sobre técnica de ventas. Además, aplica el concepto del "cliente per-

manente"; trata de educar al cliente en que el desarrollo tecnológico es un proceso continuo, y que el mismo no debe esperar crisis o discontinuidades tecnológicas para buscar el apoyo del Intec esporádicamente.

Trata asimismo de promover la imagen de prestigio del Instituto con base en la calidad de los resultados de sus proyectos y estudios, mediante divulgación en los medios de comunicación, publicaciones propias, además de ponencias en foros nacionales e internacionales, de la misma forma como lo hace la fundación Chile.

Promueve también cursos sobre temas "de moda" (ej. calidad total) para empresarios en el exterior, encuentros empresariales y visitas periódicas al Instituto. El caso del Intec es el único que presenta información sobre la participación relativa de exportadores entre sus clientes. El 90% de sus clientes son exportadores.

- A su vez, el caso de la Fundación Chile presenta el más completo análisis de sus clientes —distribución según volumen de venta, clientes más importadores por rango de facturación, clientes por departamento y muchos otros aspectos que no pueden ser cotejados con información semejante de los demás Iitis.
- Por otro lado, el Icaiti, además de cumplir actividades tradicionales de promoción, desarrolla actualmente la estrategia de reducir el plazo de respuesta a sus clientes, mediante el rediseño de su sistema de elaboración y presentación de propuestas de proyectos y otros mecanismos. Además, promueve en conjunto con el Banco Centroamericano de Integración Económica (Bcie), la creación de un fondo de financiamiento para proyectos tecnológicos de interés de pequeñas y medianas empresas que puedan ser atendidas por el Instituto, con el objetivo de solventar el obstáculo de los costos del Icaiti, considerados como altos por las mismas empresas.

El Cuadro 5 refleja parcialmente el resultado de las estrategias de comercialización de los Iitis analizados.

A partir del cuadro, se observa que:

- El registro y detallamiento de los clientes no parece ser una preocupación central en la mayoría de los Institutos, lo que deja suponer poca atención dedicada al servicio al cliente y a la estrategia de retención de los mismos (clientes frecuentes).
- Las expresiones claras son Intec y la Fundación Chile. Se supone que Codetec, por sus propias actividades y nivel de autofinanciamiento, también lo sea.
- La orientación hacia el mercado y sus estrategias de comercialización le han permitido a la Fundación Chile presentar un promedio de clien-

tes/año más de cuatro veces superior al del Ciepe, más de seis veces superior al del Cinn y casi nueve veces superior al del Icaiti, un instituto que concentró sus esfuerzos de comercializaciones internacionales de cooperación técnica.

- Si bien el promedio de clientes/año es un parámetro de relevancia, como lo indica el propio caso de la Fundación Chile, en que solamente 261 de sus 3.076 clientes son responsables por más de 84% de su facturación total, el mismo permite una estimación apropiada de la efectividad de las estrategias de comercialización de los Institutos.
- No existen datos suficientes para segmentar el número de clientes del Cuadro 5 por tamaño u otros criterios. El caso del Cinn detalla clientes frecuentes (116) por tamaño, y 95 son pequeñas y medianas empresas. El Ciepe también lo hace para el año de 1988, por tipo de servicio, y predominan las grandes empresas.
- Los estudios de caso analizados tampoco permiten identificar la existencia de incentivos concebidos por los Iitis a su personal por la comercialización de servicios o la existencia de estrategias innovadoras de compra de bienes y servicios.
- En cuanto a los incentivos a la comercialización y a las estrategias de comercialización en general, los factores identificados como efectivos para este fin, considerados en el programa Goco de Canadá, podrían servir como fuente de inspiración a la mayoría de los Iitis analizados.
- En cuanto a las estrategias de propiedad industrial y protección de *know-how*, de los Iitis, sólo los casos del Icaiti, Intec y Codetec presentan alguna información al respecto.

El Icaiti en 37 años ha generado 10 patentes y licenciado una. Su relación entre número de patentes obtenidas y tecnologías generadas es de 3.9% y entre patentes licenciadas y tecnologías generadas 0.39%.

A su vez, el Intec en 23 años ha generado nueve patentes, cinco de ellas en sus primeros años de vida, a pesar de tener como política patentar sus resultados de I-D y de contar con un experto en propiedad industrial.

La Codetec no presenta patentes, por su énfasis en el área farmacéutica, y mantiene una política de acuerdos de "secrecía" con los clientes, los cuales demandan consultas mutuas en situaciones específicas.

Lo anterior permite especular que la mayoría de los Iitis no está generando resultados de investigaciones muy originales (patentables), presenta una baja incidencia de actividades de I-D o no atribuye importancia a una estrategia de propiedad industrial, entre otras posibles interpretaciones.

A continuación se analiza la existencia de estrategias organizativas explícitas y/o implícitas en los estudios de caso objeto de este documento.

## NUEVAS CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONALES EN RESPUESTA A LOS RETOS ACTUALES

Como se detalla en el Cuadro 1, la naturaleza jurídica original de los ocho Iitis analizados difiere bastante —cuatro institutos del gobierno (Cinn, Intec, Itintec y Ciepe), tres organizaciones privadas (dos Fundaciones: Itt, Fundación Chile) y una organización internacional (Icaiti).

En los casos del Ciepe e Intec, se ha verificado que su naturaleza jurídica original les limitaba su flexibilidad para definir autónomamente la fijación de sueldos, viajes al exterior y otros aspectos de su operación. El Ciepe transformó su naturaleza jurídica en 1976 y desde entonces es una fundación “adscrita” al Ministerio de Fomento de Venezuela, del cual recibe el 80% de su presupuesto anual y, según el caso correspondiente, disfruta de gran autonomía.

Sin embargo, por determinaciones de naturaleza política, desde entonces ha cambiado algunas veces su alta administración en (1979, 1984 y 1990), en coincidencia con cambios de gobierno en el país.

A su vez, el Intec realiza actualmente su transformación hacia una fundación privada, pero aparentemente su existencia como un Comité de Corfo durante 23 años no ha sido obstáculo para lograr sus reconocidos éxitos.

Por otro lado, el Itt empezó una Fundación privada pero en 1968 fue “vinculado” al Ministerio de Desarrollo. Según el caso correspondiente, esto le trajo un grave perjuicio a su imagen y no le rindió los subsidios gubernamentales que debería. A la ambigüedad de su situación jurídica se le atribuye un papel central en su larga agonía y posterior extinción. El Itintec aparentemente mantuvo su forma jurídica durante su existencia.

Asimismo, actualmente el Icaiti sufre una revisión de su “status” jurídico, sin que exista una definición al respecto.

Todo indica que el Cinn, Codetec y la Fundación Chile siguen manteniendo su constitución jurídica original, a pesar de que el estudio de caso del primero de ellos recomienda su transformación en empresa privada.

En vista de lo expuesto, particularmente en lo que se refiere al Ciepe, los aparentes beneficios de la privatización de los Iitis —autonomía, flexibilidad y agilidad en la prestación de servicios para una mayor efectividad, entre otros— no les hace invulnerables a la intervención política de los gobiernos, cuando los mismos siguen siendo sus principales fuentes de recursos.

Sin embargo, todos los casos, inclusive los de la Fundación Chile y Code-tec, demuestran la necesidad de la aportación de más recursos del gobierno. El caso de Intec inclusive defiende que el autofinanciamiento total de los Iitis no es factible.

Sin restar relevancia a las capacidades de negociación política de la dirección de los Institutos, la principal conclusión parece ser que la intervención

gubernamental tiende a reducirse cuando el Iiti privado recibe una inyección de capital importante pero no mayoritario de aporte del gobierno a título de participación patrimonial (caso de la Fundación Chile) y la representación del mismo gobierno en el cuadro de accionistas se diluye mediante su representación por distintas agencias gubernamentales (caso de Codetec).

En lo referente a la definición de las áreas temáticas de actuación del Iiti, entre los Institutos analizados, el Cinn, el Icaiti, el Intec, la Fundación Chile y el Itintec se caracterizan por ocuparse de distintas áreas diferenciadas, que por lo general responden a la realidad económico-industrial de su entorno.

Los casos del Itt, Ciepe y Codetec demuestran una concentración temática más marcada (tecnologías de alimentos los dos primeros y química fina el tercero).

Excepción hecha del caso de Codetec, en el cual se justifica la elección de especialización y estrategias de mercado de la corporación en función de la racionalidad y estructura intrínseca del negocio farmacéutico, y del Cinn, donde defiende el principio de que la especialización del Instituto en un área específica no le traería suficiente demanda de servicios para justificar su existencia, los demás casos no detallan el razonamiento para sus elecciones de áreas de actuación más allá de la percibida realidad económico-industrial del país y de la demanda potencial representada por la misma.

Algunas de estas áreas se fueron cambiando en función de la evolución de dicha realidad, de los resultados específicos obtenidos y de la competencia que se generó dentro de la aplicación de estrategias ad hoc y sin pérdida notable en la calidad de los servicios o de excelencia científica en los proyectos de I-D.

Como ya se ha mencionado, la propia Codetec busca actualmente actuar en ramas diferentes a la farmacéutica, con base en sus capacidades específicas.

Lo anterior muestra que los argumentos del debate tradicional, sobre la dicotomía especialización/diversificación de los Iitis en su etapa de arranque, tienen un peso muy relativo.

La existencia de una cierta sinergia y complementación, en términos de las capacidades requeridas por las diferentes áreas de operación, sigue siendo importante en la etapa de diseño.

Sin embargo, mucho más importante que una definición estática es la flexibilidad organizativa y la capacidad gerencial-estratégica del Iiti para cambiar, de conformidad con las exigencias de su entorno y preservando dicha sinergia e integración.

En cuanto a las estructuras organizativas presentadas por los institutos estudiados, todas parecen ser de corte funcional, a pesar de que un par de casos (Icaiti y Cinn) se autodefinen como matriciales.

Las estructuras funcionales han probado ser muy adecuadas para las organizaciones de investigación unidisciplinar, por permitir una mayor especialización de los recursos humanos y con ello una mayor capacitación y calidad de los resultados de investigación —y una mayor satisfacción del investigador, por la mayor convivencia con colegas de la misma especialidad, y por evitar la duplicación de actividades.

Sin embargo, la evidencia internacional recogida a lo largo de varios años demuestra que este tipo de estructura es inadecuado para las organizaciones como los Iitis, cuya supervivencia depende de una estrecha relación con su entorno y que se dedican a la solución de problemas reales, de naturaleza multidisciplinar.

De hecho, actualmente se sabe que las estructuras funcionales dificultan:

- La maximización del contacto con los clientes y su satisfacción.
- Respuestas rápidas a cambios en el entorno y la flexibilidad de la organización para producirlas.
- La comunicación y la solución de conflictos a lo largo y ancho de la Institución.
- La utilización eficiente de los escasos recursos disponibles.

Además,

- Ponen énfasis en las carreras de ascensión vertical dentro de la jerarquía administrativa del Instituto, y no en el servicio al cliente o en mejorar los ingresos (privilegia el “deleitar al jefe” en perjuicio de “deleitar al cliente”).
- Crean una tendencia hacia la pasividad, que se extiende al trato con el cliente, que induce a la abdicación de responsabilidades, iniciativas y toma de riesgos, ingredientes fundamentales para el éxito de los proyectos de I-D y de innovación.
- Provocan la autocracia, retención de información como fuente de poder y “guerras entre feudos” —donde enemigos internos restan atención a los competidores externos y a la satisfacción de los clientes.
- Anteponen la autoridad del cargo a la autoridad “del conocimiento”.

A su vez, las estructuras matriciales tradicionales —con subordinaciones dobles o múltiples— han demostrado originar una serie de patologías disfuncionales —anarquía generalizada, “grupitis” aguda y temor a altos costos, además de muchos conflictos racionales y personales. En realidad, se considera este tipo de estructura como el que más provoca conflictos.

Dada la relativa baja existencia de competencia interpersonal en los Iitis —capacidad de comunicación, negociación, empatía, solución de conflictos etc., que se basa en talentos que no se desarrollan rutinariamente en las carre-

ras técnicas— la aplicación de este tipo de estructura también les presenta muchas dificultades en sus actuales etapas de desarrollo.

A pesar de que la evolución conceptual de las estructuras organizativas se encuentra en estos momentos en plena ebullición, la experiencia reciente de organizaciones que han tenido éxito dentro del nuevo entorno indica que las estructuras exitosas deben incluir ingredientes como:

- Estimular la alta involucración de los miembros de los Institutos en sus actividades, mediante equipos de trabajo ad hoc, de preferencia autogestionados.
- Organizarse alrededor de ejes de prestación de servicios que agreguen el valor real para los clientes.
- Usar las tecnologías de información para divulgar, continua, rápida y ampliamente en la organización, conocimientos, responsabilidades y resultados; lo cual debe ir de la mano con un proceso de descentralización de la toma de decisiones y la aplicación de la autoridad del conocimiento.

Así, la jerarquía desaparece con el amplio uso de la informática, con la alta tasa de cambios generada en el entorno, la necesidad de que toda la organización sea creativa y desarrolle un proceso de aprendizaje continuo, para lograr mejorar permanentemente en todos los frentes.

La experiencia internacional demuestra que las organizaciones de I-D más eficientes son precisamente aquellas caracterizadas por una estructura orgánica y no mecánica. El Cuadro 6 detalla las peculiaridades de estos dos tipos de estructura.

El análisis de los casos estudiados demuestra que, de un modo general, los Iitis no han cambiado significativamente su estructura organizativa original.

El Ciepe ha intentado cambiarla muchas veces, sin éxito, desde 1982, y el Icaiti y el Intec lo hicieron o las están cambiando como resultado de actividades de planificación estratégica.

Esto demuestra la reconocida correlación estructura-estrategia y permite profundizar la sospecha anterior de que la mayoría de los Institutos no ha desarrollado sistemáticamente estrategias efectivas para lidiar con los cambios en su entorno.

La experiencia internacional también enseña que el desarrollo de estrategias de manera aislada de los cambios de estructura es una disfunción tradicional de los sistemas de planificación.

Parafraseando a Churchill, "primero creamos la estructura, después la estructura nos crea a nosotros". Se ha demostrado repetidas veces que el alineamiento de las estructuras y culturas organizativas a nuevas estrategias no es automático.

La participación de la industria en la gerencia de los Iitis estudiados se ha dado de manera bastante limitada —un miembro entre los nueve del Consejo General del Ciepe, otro en el comité ejecutivo del Cinn, dos en el consejo del Itintec, un Comité Consultivo en el Icaiti, un Consejo Asesor Empresarial en el Intec, Codetec y la Fundación Chile presentan sus Consejos Superiores Directivos de accionistas, en los cuales están representadas las empresas industriales que los constituyeron.

No hay información sobre este aspecto en el caso del Iit.

Asimismo habría que aclarar la importancia relativa de dicha participación. En el grado registrado, sirve esencialmente para efectos promocionales, para abrir puertas en el mercado y para realizar alguna asimilación sustantiva de los métodos y cultura empresariales.

Lo último podría enfatizarse de una manera mucho más concreta si se variara el grado de participación para incluir experiencias de subcontratación temporal de la gerencia general del Iitis. El ejemplo del programa canadiense Goco es una fuente de referencia específica para acciones de esta naturaleza.

Sin embargo, si la expectativa de la participación de la industria en Consejos de los Institutos es generar una demanda concreta de servicios para el mismo, la experiencia acumulada en Latinoamérica ha demostrado repetidas veces que dicha expectativa es falsa, por las dificultades del proceso de explicitación de demandas tecnológicas específicas ya mencionadas (no es trivial, requiere diagnóstico tecnológico-competitivo y planificación estratégico-tecnológica previa).

Por otro lado, los casos analizados tampoco son prolíficos en lo referente a las descripciones de puestos y la responsabilidad por su elaboración; o a los sistemas y mecanismos internos de apoyo como:

- A la generación, selección, implementación, monitoreo, control y evaluación de proyectos.
- A la vinculación entre la planificación estratégica propia y la de sus clientes (que incluye los criterios internos de asignación de recursos).
- Al reclutamiento, selección, inducción, mantenimiento, evaluación y promoción de recursos humanos.
- A los criterios de conformación y manejo de carteras de proyectos.
- A la preparación de trabajo de grupos ad hoc, entre otros.

Los casos del Icaiti, Intec y de la Fundación Chile incluyen alguna evidencia de la aplicación de conceptos y métodos de la gestión tecnológica, pero que no permite afirmar la existencia de una capacidad integral de gestión de I-D y de innovaciones tecnológicas.

Ninguno de los casos registra la existencia de organigramas lineales, en apoyo al proceso de funcionamiento efectivo de la estructura.

En lo que se refiere a las culturas organizacionales de los Iitis: los valores, normas internas, mitos, etc., que conforman actitudes y conductas en la organización, la caracterización de las mismas no sólo no consta de las declaraciones de misión —como se ha visto—, sino que únicamente los casos de la Fundación Chile y del Icaiti le hacen referencia específica.

La Fundación Chile presenta valores concretos —orientación al mercado, pragmatismo, autonomía e innovación de servicios y modelos de transferencia de tecnología, entre otros, a los cuales se atribuye en gran medida su éxito.

A su vez, el análisis del Icaiti identifica, mediante un diagnóstico de la cultura del Instituto, cuáles son los valores de la cultura innovativa que están o no están en uso, y cuáles de estos valores los miembros del Instituto creen que deben ser reforzados.

La conclusión presentada es que el Icaiti debería realizar un esfuerzo significativo de cambio de su cultura para lograr cumplir con sus finalidades.

Por la estructura funcional, escasez de capacitación gerencial sistematizada, perfil de la alta dirección, posibles transposiciones de la cultura universitaria y otros aspectos organizativos de la mayoría de los Institutos analizados, se estima que sus culturas, como el caso del Icaiti, ameritarían una revisión concienzuda, con el objetivo de perfeccionar su efectividad.

Por otro lado, en el primer apartado de este documento se especuló sobre el impacto en la cultura, sistemas y otros aspectos organizacionales de los Iitis, de la participación preponderante de técnicos extranjeros en su administración y operación.

Entre los casos estudiados, solamente la Fundación Chile parece haberse beneficiado con un impacto positivo. Su experiencia, en conjunto con la del Ciepe con el Fid de Israel, del Icaiti con la Onu y del Itt con el Armour Research Foundation —posteriormente renombrado Iiti— revela que la posible utilidad de estas asociaciones depende no sólo de la selección adecuada del socio, sino principalmente de su compromiso en el largo plazo. Como socio financiador de la Fundación Chile, el Itt sigue comprometido con el éxito de la misma.

El Cuadro 7 explicita las características de una cultura organizacional que promueve la innovación.

De manera similar a los comentarios ya presentados sobre la correlación planificación estratégica-estructura organizativa, toda planificación estratégica adecuada debe contemplar la revisión de los aspectos de la cultura organizativa, con el objetivo de compatibilizar las estrategias generadas con la misma.

De esta forma, la ausencia de culturas organizacionales explícitas en los casos estudiados puede representar más una evidencia de la ausencia de procesos de planificación explícita en los Iitis estudiados.

En seguimiento a la búsqueda de nuevas estrategias organizativas de los Iitis, en respuesta a los nuevos retos de su entorno, habría que analizar los aspectos vinculados más directamente con el trato dispensado a su recurso crítico: los recursos humanos.

Los psicólogos acostumbran decir que el éxito de una organización depende más de la personalidad de su alta dirección que de la naturaleza de los productos o servicios que comercializa. De esta forma, se examinará inicialmente el perfil de los Directores o Gerentes generales actuales de los Iitis. La lectura de los casos indica que un 25% de ellos se encuentra con un perfil netamente empresarial, un 37% con un perfil más de corte burocrático-gubernamental y un 38% es una mezcla de científicos e indefinibles. Por el contexto general de los casos, los estilos de liderazgo se sospechan mayormente auto-cráticos, pero, con excepción de un par de casos, no hay evidencia concreta al respecto.

En cuanto al perfil de los profesionales y a su distribución por las áreas de actuación de los Institutos, los casos revelan un alto grado de especialización, principalmente en Codetec y en la Fundación Chile. Hay poca información sobre su distribución por áreas.

Las informaciones más concretas sobre el sistema de recursos humanos de los Iitis estudiados se resumen en el Cuadro 8.

El cuadro revela algunas preocupaciones:

- La relación profesionales temporales/profesionales de planta ("permanente") para los casos de dos de los Institutos considerados exitosos, Intec y Fundación Chile, es bastante alta, y puede constituirse en una vulnerabilidad representativa para su desarrollo futuro.
- Asimismo, la antigüedad promedia del Intec es muy baja y, asociada a un riesgo de alta rotatividad futura, puede originar un nuevo período de crisis aguda en la Institución.
- El Icaiti y el Itintec presentan una alta proporción de personal de apoyo, lo cual indica oportunidades de mejoras en la eficiencia organizativa (caso Icaiti).
- La baja proporción de los ingresos del Ciepe dedicada a los recursos humanos corresponde a una fuerte inversión en renovación de equipos realizada por el Instituto en el período considerado.
- Llama la atención la alta rotatividad del Icaiti. Se sabe que la estabilidad profesional es lo que permite la actuación continua del instituto en una

determinada línea de investigación y la vinculación con los clientes (se vinculan personas, no organizaciones).

- De la misma forma sorprende la abrumadora inexistencia de incentivos por resultados o mérito en los Institutos analizados. Esto es una indicación crítica de la falta de actualización gerencial en los sistemas de recursos humanos, puesto que hoy día se sabe que dichos incentivos son el instrumento básico para motivar el personal en dirección al logro de los objetivos organizacionales.

Con excepción del de Icaiti, ninguno de los casos contiene información sobre la existencia y naturaleza de la política salarial, sistemas de reclutamiento, selección, promoción y desarrollo de la carrera (inclusive si existen o no los sistemas de promoción horizontales), de incentivos a la creatividad, al desarrollo de nuevas habilidades, como las competencias consideradas críticas para el éxito continuado del Instituto y de qué manera él mismo las desarrolla, bien como su excelencia científica y gerencial y sus masas críticas.

Para el caso de la Fundación Chile, se destaca su esfuerzo loable y continuo de capacitación, que en 1991 alcanzó 43 horas/año de capacitación por empleado de planta. Sin embargo, no hay información en los demás casos sobre el desarrollo de los recursos humanos.

De particular preocupación es el hecho que ningún caso hace referencia al intercambio temporal de personal con la industria, a la rotación interna o al desarrollo de la competencia interpersonal-comunicación, negociación, solución de conflictos, etc., de los recursos humanos de los Institutos o a la existencia de los llamados "roles críticos" para la innovación tecnológica (padrinos, *gatekeepers*, etc.).

Lo anterior va de la mano con la relativa inexistencia o no aplicación de sistemas de evaluación del desempeño del personal.

Las dificultades presupuestales de la mayoría de los Iitis analizados son conocidas. Sin embargo, la ausencia de estrategias para lidiar con sus recursos críticos, ante el nuevo entorno que enfrentan, se caracteriza como una estrategia (implícita) genuinamente suicida.

De acuerdo con los casos, solamente hay evidencia que la Fundación Chile y el Intec realizan algún tipo de evaluación del desempeño de su personal.

No existe información sobre si se evalúa el desempeño de grupos de trabajo, o sólo de individuos en distintas áreas o departamentos.

Por otro lado, sorprende la escasez de información en los casos analizados sobre el uso de la informática para incrementar la productividad, acelerar y descentralizar los procesos de toma de decisiones y vincularse rápidamente con el mundo, entre otras ventajas.

Este hecho, además de ser otro indicador de la baja actividad de innovación interna para servir mejor a los clientes y ser más productivos, deja sospechar que un gran número de los Iitis no han aplicado todos los instrumentos a su disposición para utilizar modernos métodos organizacionales en apoyo a su efectividad. Muchos de ellos no requieren inversiones significativas.

En lo que se refiere a la evaluación del desempeño institucional, con las excepciones de Codetec, Fundación Chile y parcialmente Intec, y de acuerdo con la sospecha de inexistencia de planificación estratégica en la mayoría de los Institutos, no hay sistemas formales para llevarla a cabo.

El Icaiti, el Cinn y el Ciepe no la realizan. No existe información sobre este aspecto en los casos del Iit e Itintec. Los indicadores de desempeño reportados en el caso Codetec son de corte empresarial. El caso de la Fundación Chile subraya la gran importancia que se atribuye a la evaluación sistemática y anual del desempeño, aunque no profundiza a nivel de la naturaleza de los indicadores utilizados.

En cuanto a las tecnologías que los Institutos generaron y transfirieron a la industria, los casos indican que:

- Codetec y la Fundación Chile representan los institutos más efectivos. El primero, durante su asociación más estrecha con la Unicamp, produjo tecnologías en áreas tan diversas como criogenia, colectores solares, equipos de cirugía láser y otras, que dieron origen a cinco nuevas empresas.
- Posteriormente, en el sector farmacéutico, ha desarrollado 70 productos, de los cuales 14 están transferidos y en producción y tiene 29 en desarrollo. Asimismo, ha construido cinco plantas multipropósitos, y en la actualidad construye tres más y concluye el diseño de otras cuatro.
- Además, en el sector químico-agrícola ha desarrollado cuatro procesos de manufactura y 15 materias primas para colorantes, síntesis y propelentes sólidos.
- La Fundación Chile, además de realizar transferencia de tecnologías mediante mecanismos tradicionales, ha transferido tecnologías a través de la creación de empresas demostrativas que son desarrolladas y vendidas al sector productivo chileno. Ha creado a la fecha 31 nuevas empresas, de las cuales ha comercializado seis.
- A su vez el Intec ha comercializado al menos 26 de las tecnologías que desarrolló en telecomunicación, tratamiento de mineros, alimentos y otras áreas.
- Por otro lado, se estima que Icaiti ha transferido con éxito (según su propio criterio) al sector productivo cerca de 18 tecnologías vinculadas con alimentos, desechos agrícolas y otras áreas. Considera asimismo que cerca de 65 a 70% de sus clientes aplicaron en algún momento las tecnologías y

servicios que adquirieron. En este caso se estima que el Instituto ha ejecutado cerca de 254 proyectos de I-D, lo que daría una efectividad medida por la relación número de tecnologías transferidas con éxito/total de proyectos de I-D ejecutados, de 7.08%.

- De los proyectos I-D realizados directamente por el Itintec (cerca de 115) en vivienda, filtros, conservación de alimentos, etc., no ha sido posible determinar cuántos se transfirieron al sector productivo. Sin embargo, el Itintec ha sido más un instrumento de financiación y regulación que un Iiti.
- Asimismo, el Ciepe ha desarrollado durante su existencia 14 tecnologías de alimentos que a la fecha no se transfieren.
- Finalmente, dada la baja preocupación por el servicio al cliente, la mayoría de los casos de los Iitis no reporta encuestas a clientes sobre el propio desempeño de los Institutos. El Food and Research and Development Center de Quebec, Canadá, realiza una encuesta sobre la calidad de sus servicios y la satisfacción de 85 de sus clientes cada cinco años. Esto podría servir como referencia.

En resumen, el análisis de los aspectos organizativos de los Iitis estudiados, llevado a cabo en este apartado, no ha logrado detectar nuevas estrategias desarrolladas por los Institutos en dicho ámbito.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA FORMULACIÓN DE NUEVAS POLÍTICAS TECNOLÓGICO-INDUSTRIALES Y PARA EL AUMENTO DE EFECTIVIDAD DE LOS IITIS

Dos directrices originales del proyecto del cual este trabajo hace parte, se referían a la identificación de las razones del éxito de Codetec, de la Fundación Chile y del Intec, además del relativo fracaso de los demás Iitis involucrados.

Si bien no se ha llegado a detallar los criterios bajo los cuales se ha caracterizado inicialmente el éxito o fracaso de los institutos y se ha entendido que el propio desarrollo del proyecto apoyaría su aclaración, el criterio subyacente siempre ha sido percibido como la capacidad del Instituto para cumplir su misión, particularmente su capacidad para transferir tecnologías al sector productivo. (El caso del Itintec, por las razones ya señaladas, sería distinto).

En vista de que dicha misión, como se analizó, no contiene cuantificación de logro y dado que no están disponibles las evaluaciones de desempeño correspondientes, el criterio de éxito se aboga más bien al volumen, calidad y alcance de las tecnologías transferidas y a la imagen del Iiti.

De esta forma, Codetec, Fundación Chile e Intec siguen siendo considerados como organizaciones exitosas.

Sin embargo, se hace necesario agregar otro componente al criterio de éxito. Dentro de las limitaciones de información disponible en los estudios de caso, se han indicado algunas instancias en que la situación de estos tres litis presenta problemas.

Es importante resaltar que se considera como una organización exitosa, no aquella exenta de problemas, sino la que ha demostrado la capacidad de aprender de sus experiencias y de percibir y lidiar efectivamente con sus problemas a lo largo de su evolución.

Este trabajo muestra que los tres litis mencionados se encuentran en esta categoría, han aprendido de sus errores, entendido la estructura y racionalidad de los negocios, incluyendo los flujos de tecnología en las ramas a las cuales se dedican; han desarrollado estrategias, innovado y regulado su *service-mix* para ofrecer a sus clientes paquetes de soluciones integradas dentro de esquemas de riesgos compartidos para las inversiones correspondientes —no servicios específicos de rutina o proyectos de I-D aislados.

Para lo anterior, han desarrollado y logrado mantener, con altos y bajos, una cultura empresarial al interior de sus organizaciones, elegido sus "nichos" de mercado y desarrollado estrategias de comercialización novedosas, mediante la valorización de la planificación estratégica, del desarrollo de capacidades para el manejo de cambios y del desarrollo de sus recursos humanos.

Fueron conscientes de los vacíos en los sistemas de innovación en sus áreas de actuación y los llenaron con efectividad mediante la ampliación de su *service-mix*.

La gestión tecnológica, incluyendo la planificación estratégico-tecnológica, la gestión del cambio organizativo, el mercadeo, el desarrollo de recursos humanos, el trabajo en grupo, y en particular la competencia interpersonal, la relación con los clientes, son procesos más sociales que técnicos.

En relación con el manejo de las alianzas estratégicas, hay que decir que ningún Instituto, por mejor o más verticalizado que sea, puede vencer la inercia que limita la demanda tecnológica empresarial y cumplir el rol de un sistema de innovación completo, particularmente en un entorno en donde la internacionalización es un componente crítico de éxito.

En particular, alianzas estratégicas con otros agentes del sistema-fabricantes de bienes de capital, empresas de ingeniería y consultoría industrial, Centros de Gestión Tecnológica, otros litis en el país y el exterior, además de alianzas con otros proveedores y clientes de sus clientes, pueden abrir a los litis oportunidades sinérgicas de identificación de necesidades tecnológicas del mercado, mercadeo y oferta de paquetes de solución integral a las necesidades de los clientes.

Aquí cobra vigencia inclusive el concepto reciente, propugnado por Elías Bernal, del establecimiento de los mercados organizados de tecnología

(Mots), como *Shopping Centers* de oferta de información técnica y del mercado; inclusive de *benchmarking* competitivo y de mercados-innovación tecnológica y servicios integrales de consultoría empresarial.

La disponibilidad de las redes tipo Internet y otras pueden facilitar las alianzas con agentes tecnológicos del exterior, incluyendo no sólo otros Iitis, sino también empresas de comercialización de tecnologías como el British Technology Group, el Anvar de Francia, el National Research and Development (Nrdc) de India y muchas otras.

Asimismo la capacidad en la gestión de alianzas estratégicas faculta a los Iitis, por una parte, incluir en su *service-mix* el apoyo a la empresas que buscan su globalización a través de alianzas con otras en el exterior. Dichas alianzas se están volviendo en el mecanismo más utilizado para la transferencia de tecnologías, y la participación de los Iitis les permitirá potenciar una demanda más integrada de su *service-mix*.

Por otro lado, dicha capacidad de internacionalización de los Iitis les facilita manejar con efectividad su asociación con otras organizaciones para lanzar nuevas empresas de base tecnológica al mercado, mediante la modalidad de coinversión, según sugerencia de algunos casos analizados.

En resumen esta capacidad se constituye en un instrumento central para la internacionalización de los servicios de los Iitis y para la sinergia e integración de su *service-mix*, la realización de procesos continuos internos de planificación estratégico-tecnológica, incluyendo la prospectiva tecnológica y los estudios de escenarios y de estados del arte tecnológico, aunados a la prestación de estos mismos servicios a clientes, de manera que se identifiquen sus necesidades tecnológicas críticas y se oriente la propia planificación del Instituto.

A su vez, dicha planificación interna debe ser contemplada por el diseño e implementación de una cultura organizativa innovadora, compatible con su misión (donde el cambio y su manejo sean valores centrales). Se trata de plantear innovaciones internas en todos los frentes, particularmente en el servicio al cliente (calidad total en el servicio), en las políticas de comercialización y cobro de servicios técnicos específicos. Esto permitiría a los Iitis estar adelante de los requerimientos de sus clientes y ofrecerles la oportunidad no sólo de satisfacerlos, sino de deleitarlos.

- Una forma jurídica que les permita la flexibilidad, autonomía y el capital de trabajo congruentes con el financiamiento público decreciente y las necesidades anteriormente mencionadas.
- Sistemas compatibles con el gran cuidado requerido para atraer y aumentar recursos humanos técnicos, gerenciales y de apoyo de reconocida

excelencia. Dichos sistemas deben estar afinados con los valores de la cultura organizacional adoptada.

- El reclutamiento continuo, la selección cuidadosa, la adecuada inducción, las oportunidades para el permanente desarrollo a nivel profesional y personal, los incentivos por resultados, la frecuente evaluación del desempeño individual y grupal, entre otras actividades involucradas, ameritan el diseño e implementación de sistemas operativos innovadores.

Todo lo anterior inhibe la rotatividad y permite la estabilización de líneas de investigación, el desarrollo de la experiencia indispensable para la excelencia del conocimiento y las vinculaciones duraderas con clientes.

- La selección adecuada y cuidadosa de los socios en alianzas estratégicas y de los clientes del sector productivo.

Los casos estudiados registran instancias en que la transferencia de tecnologías de los Iitis no fue implementada o no impactó el mercado, pues el cliente no presentaba los recursos financieros para realizar la inversión correspondiente, o requería de asesoría para acceder los canales de comercialización, entre otras deficiencias que muchas veces son detectables a priori.

- Innovaciones en la estructura y en los sistemas organizativos congruentes con la gestión tecnológica moderna, que aseguren la eficientización del ciclo servicio-elaboración de propuesta-presentación del servicio.
- El uso de la informática se vuelve imperativo.

Todo lo anterior es congruente con los nuevos roles que el entorno actual posibilita a los Iitis, y que se caracteriza por la incorporación de los siguientes servicios:

- Consultoría empresarial integral, destacando la planificación estratégico-tecnológica, la cultura y estructuras organizacionales, informática y gestión tecnológica en general.
- Armar proyectos tecnológico-estratégicos de corte precompetitivo, apalancados en servicios de estudios de prospectiva, estado del arte tecnológico y escenarios previos o no modelados en consorcios de I-D y cofinanciados por el gobierno, asociaciones empresariales y empresas específicas. Un ejemplo de esto es el programa Precarn de Canadá.
- Proyectos de innovación tecnológica competitivos de tipo "multicliente", con costo compartido entre las empresas de una determinada cadena productiva, identificados a partir de la prestación de servicios de consultoría empresarial integral, realizados a nivel de cadena.
- Consultoría sobre la gerencia de alianzas estratégicas y sobre la transferencia de tecnología vía alianzas estratégicas.

- Consultoría sobre transferencia de tecnología en general; búsqueda, evaluación y selección de proveedores tecnológicos; negociación de contratos de licenciamiento; asimilación de tecnologías, propiedad industrial, etc.
- Consultoría en análisis de la competitividad futura de empresas prestamistas y evaluación de tecnologías en proyectos de inversión, para la evaluación de riesgos de clientes del sistema financiero.
- Intermediación en la oferta de tecnologías de terceros (*brokers*).
- Calidad total, particularmente calidad en servicios. Esto permite la incorporación del segmento de mercado correspondiente al sector servicios (el que más crece en la economía), aunada a la aplicación del servicio interno al Instituto, para incrementar su efectividad y competitividad.
- Innovación en la explotación de la rentabilidad de los activos tecnológicos. La aplicación interna ya se registra con el alquiler de instalaciones de planta piloto, por ejemplo.
- *Benchmarking* de parámetros de importancia, para comparar el desempeño de las empresas en un mismo negocio y fuera de él. Muchos de estos parámetros se constituyen en dimensiones tecnológicas de importancia que orientan la elaboración y presentación de propuestas de otros servicios del Instituto, incluyendo proyectos de innovación tecnológica. Este servicio se debe también extender internamente para facultar al IITI la comparación de su propio desempeño y competitividad con otros institutos. Este servicio demanda la conformación de bases de datos y un uso amplio de la informática.

¿Es factible el cumplimiento de estos roles por las actuales organizaciones denominadas IITIS? ¿Hasta qué punto esto les haría perder la focalización de sus capacidades de generación tecnológica? ¿No pasarían a competir con otros agentes del sistema de innovación en su afán de liberarse de su "pecado original"? ¿Esto sería necesariamente inconveniente?

CUADRO 1  
SÍNTESIS DE LAS MOTIVACIONES BÁSICAS, NATURALEZA JURÍDICA Y SITUACIÓN ACTUAL DE LOS IITIS

Instituto/País (Región)	Año Creación	Naturaleza Jurídica (Creación)	Protagonistas Principales	Motivaciones Básicas	Situación actual estimada
Cinn Argentina	1963	Instituto Gubernamental	Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Inti, y Universidad Nacional de Córdoba.	Industrializar resultados de investigación universitaria, (inserción en el medio productivo).	Difícil
Codetec Brasil	1976	Empresa Privada	Secretaría de Tecnología Industrial/Universidad Campinas/ Empresas estatales y privadas.	Industrializar resultados de investigación universitaria	Razonable
Icaiti Centroamérica	1955	Organismo Regional (Internacional)	ONU/Gobiernos de la Región	Desarrollo económico - industrial de la región	Difícil
Intec Chile	1969	Instituto Gubernamental	Corporación de Fomento de la Producción - Corfo	Apoyo a la industrialización estatal y privada	Bien
Fundación Chile	1976	Fundación Privada	Gobierno de Chile - International Telephone and Telegraph Co. Itt	I-D y transferencia de tecnología del exterior	Bien
lit Colombia	1958	Fundación Privada	Armour Research Foundation (Iti), Caja de Crédito Agrario/Banco de la Republica/ Federación Nacional de Cafeteros	Apoyo a la industrialización estatal y privada	Extinto
Itintec Perú	1970	Instituto Gubernamental	Gobierno de Perú	Investigación tecnológica e industrial/normas técnicas industriales	Extinto
Ciepe Venezuela	1973	Instituto Gubernamental	Corporación venezolana de Fomento - Cvf	Apoyo a la industrialización y exportación	Difícil

CUADRO 2  
PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y DECLARACIONES DE MISIÓN INSTITUCIONAL EN LOS IIITIS

Instituto (País/Región)	Existencia de planificación estratégica	Misión
Cinn (Argentina)	Información no disponible	"Inserción de la Universidad Nacional de Córdoba en el medio productivo de su zona de influencia" (objetivo básico original)
Codetec (Brasil)	Información no disponible	"Proveer servicios en investigación, tecnología, ingeniería y consultoría en los campos de química fina y biotecnología, con especial énfasis en productos farmacéuticos" (objetivo básico original).
Icaiti (Centroamérica)	Sí (1988)	"Impulsar el desarrollo integral y racional de la industria centroamericana"
Intec (Chile)	Sí	"Copiar, adaptar y crear tecnologías en áreas de la industria y metalurgia atractiva prioritaria para el país. Desarrollar procesos y productos para el sector productivo. Asesorar al sector productivo en problemas de producción. Asesorar a Corfo y al Gobierno en materias relacionadas con la tecnología" (objetivos básicos)
Fundación (Chile)	Sí	Investigación científica y tecnológica, su desarrollo y la aplicación de los avances que obtenga a la economía (objetivo)
lit (Colombia)	No	"Realizar estudios, investigaciones y trabajos de carácter tecnológico en todas las fases de las actividades agrícolas y de la industria colombiana y estimular la aplicación de todas las investigaciones realizadas, a fin de mejorar el proceso y la producción de las actuales industrias" (objetivo)
Itintec (Colombia)	Información no disponible	"Fomentar, coordinar, orientar y ejecutar la investigación tecnológica industrial, de acuerdo con la política de desarrollo y promoción del Ministerio de Industria y Comercio. Promover y desarrollar las actividades de normalización técnica del país y aprobar las normas técnicas nacionales. Colaborar con el Ministerio de Industria y Comercio y con el Consejo Nacional de Investigación en la formulación de la política de investigación científica y tecnológica de interés para la industria nacional" (finalidades)
Ciepe (Venezuela)	No	"Propiciar el desarrollo del sector productivo nacional en el campo de industrialización de materias primas de origen agrícola mediante la investigación aplicada, la asistencia técnica y la capacitación personal" (inicial). "Completar la capacidad de innovación de la agroindustria alimentaria, mediante la integración de recursos, nacionales y extranjeros, con el fin de ayudar a mejorar su competitividad y a cubrir las necesidades alimentarias de la población". (Objeto actual).

CUADRO 3  
EVOLUCIÓN DE INGRESOS Y AUTOFINANCIAMIENTO DE LOS IITIS

Instituto	% Autofinanciamiento Actual	Ingresos por fuente (período 1988-1992) US\$1.000.00														
		1988			1989			1990			1991			1992		
		Subs. Gob.	Serv. Priv.	Serv. Otros	Subs. Gob.	Serv. Priv.	Serv. Otros	Subs. Gob.	Serv. Priv.	Serv. Otros	Subs. Gob.	Serv. Priv.	Serv. Otros	Subs. Gob.	Serv. Priv.	Serv. Otros
Cinn	30	3/	3/	3/	3/	3/	3/	3/	3/	3/	3/	3/	3/	840	42.4	317.6
Codetec	>90 <sup>2/</sup>	Subsidio Gobierno 3.300/Serv. Gobierno 4.900 Serv. Priv.1000/1-D <sup>3/</sup> (De 1984 a 1991)														
Icaiti	67.9 <sup>4/</sup>	138.2	87.0	1.447.8	3/	482.2	77.6	1.467.5	3/	379.6	65.7	1.945.4	3/	410.4	48.7	1.208.6
Intec	40.50 <sup>2/</sup>	3/	908.6	1.629.0	3/	3/	584.6	1.338.5	3/	400.9	402.7	1.199.8	3/	215.1	1.656.2	1.148.6
F. Chile	100 <sup>6/</sup>	Subsidio Gobierno 25.000 (de 1976 a 1984)														
Itt	7/	Subsidio Gobierno 36.5% en el período 1980-1990														
Itintec	100 <sup>8/</sup>	3/	3/	100.0	0	374.9 <sup>9/</sup>	2.152	37.0	0	2.8839/	1.610.6	125.0	77.5	2.774 <sup>9/</sup>	3.372.7	3/
Ciepe	15 <sup>10/</sup>	594.5	3/	80.2	3/	627.8	3/	96.3	3/	496.8	3/	116.5	3/	3/	3/	3/

1/ Includido en Servicios Privados

2/ Estimado

3/ No disponible

4/ Hasta agosto/92

5/ 27.9% de servicios a organismos internacionales

6/ Déficit operacional 45% cubierto con rendimientos operaciones financieras

7/ Extinto en 1991

8/ Extinto en 1992

9/ Decreto 2% renta neta de empresas

10/ Promedio 1977-1990

**CUADRO 4**  
DESCRIPCIÓN Y REPRESENTATIVIDAD RELATIVA DEL "SERVICE-MIX" DE LOS IITIS

Instituto	Service-Mix Actual	Representatividad relativa actual	Service-Mix Futuro	Representatividad relativa futura
Cinn	Ensayos tipificados (metrología, químicos, no destructivos, etc.) Asistencia técnica y capacitación automación, etc.)	Alta Intermedia	Ensayos tipificados. Servicios calidad. Servicios automación. Servicios residuos Ind.	Alta Alta Alta Alta
Codetec	ID - Servicios referencia para productos farmacéuticos. - Servicios laboratorio - Escalamiento/P. Piloto. - I-D Productos. - Desarrollo procesos - Diseño plantas Ind.	Baja Baja Alta Baja Baja Alta Alta	Generación empresas de base tecnológica. Consultoría y estudios factibilidad, otros. I-D Producción industrial. Alquiler instalaciones. Capital de riesgo. - Desarrollo procesos. - Promoción alianzas estratégicas. - Creación nuevas empresas	Alta Alta Baja Alta Alta Alta Intermedia
Icaiti	- Investigación aplicada. - Asist. técnica (energía, calidad, optimización, procesos). - Análisis, pruebas y ensayos. - Consultoría y estudios económicos-mercado - Normalización. - Información técnica, - Capacitación	Baja (24%) Alta Alta Intermedia Intermedia Intermedia Alta	- Consultoría (calidad total, estudios técnicos). I-D-I. - Gestión tecnológica. - Normalización - Metrología y certif. - Calidad. - Creación nuevas empresas y capital riesgo. - Información y capacitación. Análisis y pruebas.	Alta Alta Intermedia Alta Alta Alta Alta

(Continúa en la página siguiente)

(Continuación Cuadro 4)

Instituto	Service-Mix Actual	Representatividad relativa actual	Service-Mix Futuro	Representatividad relativa futura
Intec	Estudios económicos técnicos.	13%	Estudios económico - técnicos.	Alta
	Proyectos creativos (I-D)	36%	Proyectos no creativos.	Alta
	Proyectos no creativos.	36%	Servicios.	Intermedia
	Servicios laboratorios	15%	Laboratorios.	Intermedia
	Capacitación y otros		Capacitación y otros.	
F. Chile	Transferencia de tecnología	Alta	Transferencia de tecnología.	Alta
	Estudios técnico-económicos IDI.	Alta	Estudios técnico-económicos	Alta
	Información.	Intermedia	I-D-I.	Intermedia
	Informática.	Alta	Información & informática.	Alta
	Desarrollo empresarial	Alta	Desarrollo empresarial.	Alta
	Servicio laboratorio	Intermedia	I-D medio ambiente y recursos naturales.	Alta
	Desarrollo y mercadeo de empresas filiales	Alta		
Lit	Extinto		Extinto	
	Extinto		Extinto	
Itintec	Inv. Aplicada/P. Piloto.	5%	Alianzas estratégicas con empresas para desarrollo nuevos productos.	Alta
	Asistencia técnica.		Capacitación.	
Ciepe	(Normas, Estudios Tecnoeconómicos, otros)	66%	Desarrollo nuevas empresas	
	Información y capacitación	21%		

**CUADRO 5**  
CUANTIFICACIÓN DE LA CLIENTELA DE LOS IITIS

Instituto	No. Clientes	Período (Años)	Promedio No. clientes/Año	Clientes frecuentes (Contratos repetidos)
Cinn	900	29	31.0	116
Codetec	1/	16	1/	1/
Icaiti	800 <sup>2</sup>	37	21.6	1/
Intec	2.000 <sup>3</sup>	23	86.9	150
Fund. Chile	3.074 <sup>4</sup>	16	192.2	1/
ITT	1/	33	1/	1/
Itintec	1/	22	1/	1/
Ciepe	900 <sup>5</sup>	20	45.0	1/

1/ No disponible

2/ Estimación

3/ 8 extranjeros

4/ 398 extranjeros

5/ 80% empresas privadas.

**CUADRO 6**  
ESTRUCTURAS ORGANIZATIVAS DE TIPO ORGÁNICO Y MECÁNICO

Orgánicas	Mecánicas
—Sin reglas	—Separación departamental rígida, especialización funcional
—Basada en valores	—Jerárquica y formal
—Informalidad en la participación	—Informes y reportes
—Valora opiniones variadas	—Burocracia
—Comunicación amplia en todos los sentidos	—Énfasis en reglas y procedimientos patrón
—Equipos interdisciplinarios	—Comunicación vertical y escrita
—Énfasis en interacciones creativas	—Cadenas de decisión largas y toma de decisiones lenta
—Abiertas a ideas externas	—Baja libertad de acción individual.
—Flexibilidad ante las necesidades cambiantes - amenazas y oportunidades	
—Jerarquía baja o nula	

**CUADRO 7**  
**CULTURA ORGANIZACIONAL PARA PROMOCIÓN DE LA INNOVACIÓN**

<b>Creatividad</b>	<b>Implementación</b>
<b>Toma de riesgos</b>	<b>Metas comunes</b>
—Libertad para intentar las cosas y fallar	—Sentido de orgullo en la organización
—Aceptación de errores	—Trabajo en grupo
—Permitir la discusión de "ideas" torpes	—Deseo de compartir el crédito
—Sin castigos por errores	—Flexibilidad en labores, presupuestos, áreas
—Retar el <i>statu quo</i>	—Sentido de pertenencia
—Olvidar el pasado	—Eliminar mensajes confusos
—Disposición para enfocar el corto plazo	—Manejar interdependencias
—Expectativa de que la innovación es parte del trabajo	—Visiones compartidas y una dirección común
—Actitudes positivas hacia el cambio	—Construir consenso
—Ganas de mejorar	—Respeto mutuo y confianza
<b>Incentivos para el cambio</b>	—Preocupación por toda la organización
—Las ideas son valoradas	<b>Autonomía</b>
—Respeto por nuevas ideas	—Responsabilidad por la toma de decisiones en los niveles más bajos
—Presupuestos-oportunidades	—Procedimientos descentralizados
—Recursos-herramientas	—Libertad para actuar
—Tiempo-promociones	—Expectativa de acción
—Atención y ayuda de la alta dirección	—Creencia de que usted puede tener un impacto
—Celebración de logros	—Delegar
—Las sugerencias son implantadas	—Toma de decisiones rápida y flexible
—Valor	—Minimizar la burocracia
<b>Apertura</b>	<b>Orientación hacia la acción</b>
—Comunicación abierta y compartir información	—No ser obsesivo por precisión
—Escuchar mejor	—Énfasis en resultados
—Acceso amplio a información	—Lograr atender los compromisos
—Personas brillantes, egos marcados	—Ansiedad por el tiempo
—Pensamiento amplio, monitoreo información	—Valoración del logro
—Exposición forzada al exterior de la empresa	—El trabajo duro se espera y es apreciado
—Fomentar el pensamiento lateral	—Transferencia de poder a las personas
—Adopción de perspectivas de los clientes	—Énfasis en calidad
—Aceptación de críticas	—Valor para hacer las cosas bien
—No ser muy sensible	—"Capotear" la burocracia
—Entrenamiento continuo	
—Honestidad intelectual	
—Expectativa y aceptación de conflictos	
—Disposición para consultar a otros	

CUADRO 8  
CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE RECURSOS HUMANOS

	Total Empleados (1992)	% Profesionales	Relac. profes. temporada/planta	Relac. personal apoyo (% total)	Antigüedad prom. profesionales (años)	Sueldos como % Egresos	Rotatividad (%)	Incentivos por resultados
Cinn	59	74.0	1/	26.0	11.7	70.3	1/	No
Codetec	1/	2/	1/	1/	1/	61.0	1/	No
Icaiti	101	49.5	0.0	50.5	15.0	70.2	29.8	No
Intec	215	73.0	83.0 3/	27.0	6.3	1/	4/	No
F. Chile	159	75.0	63.1	25.0	1/	1/	18.0	No 8/
lit	1/	1/	1/	1/	1/	1/	1/	1/
Itintec	232	33.7 5/	0.86	56.3	1/	66.5	6/	1/
Ciepe	143 7/	36.4	1/	63.6	1/	10.7/	6/	1/

1/ Información no disponible

2/ 70 profesionales

3/ Temporales con posibilidad de sobresueldo de hasta 80%

4/ Muy alta 86/87 - Alto riesgo actual

5/ Estimación con base en datos de 1989

6/ Muy alta

7/ 1990

8/ En diseño



## Capítulo 6

# LOS INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA (INIAs): APUNTES SOBRE SU ORIGEN, EVOLUCIÓN Y PROBLEMÁTICA

*Eduardo Lindarte*

### INTRODUCCIÓN

Este constituye un estudio sobre los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria, llamados abreviadamente Inias, en América Latina y los cuales aún hoy en día son responsables por el grueso de la investigación nacional para la agricultura. Más que un análisis comparativo entre ellos, sin embargo, el presente esfuerzo intenta una aproximación a la población de los mismos, tomada como un conjunto, desde luego con las salvedades de su heterogeneidad interna, y mirada desde una óptica evolutiva. En tal sentido se apoya en alguna medida en la concepción general desarrollada por los enfoques de ecología poblacional de organizaciones.

La premisa de base es que el éxito organizacional constituirá un resultado conjunto de su mandato, diseño organizacional e inserción en el medio ambiente relevante en términos de capacidades y reciprocidades desarrolladas y esperadas. Más específicamente, la hipótesis planteada postula que los vacíos en la concepción y diseño del nicho de los Inias, puestos además en el contexto de tendencias posteriores relevantes de evolución en la agricultura, han dificultado su éxito organizacional y con ello el logro de un equilibrio satisfactorio de reciprocidades con clientelas e interesados. Esto a su vez ha revertido en condiciones internas progresivamente desfavorables para el éxito organizacional.

El análisis se apoya en información institucional recolectada por el International Service for National Agriculture (Isnar), el Iica y otras fuentes así como en el resultado de entrevistas y reuniones formales sobre los Inias, realizadas a lo largo de ocho años con directivos, administradores, planificadores e investigadores de los mismos.

El trabajo se desenvuelve en cuatro partes. La primera examina las condiciones y entendimientos ligados al establecimiento inicial de los Inia y la problemática derivada de allí. La segunda parte revisa tendencias centrales de evolución del entorno de los mismos y las considera a la luz de su organiza-

ción interna. La tercera se ocupa de las tendencias internas a la luz de lo anterior y propone algunos lineamientos para interpretar estos. Finalmente, la última parte recoge algunas conclusiones e hipótesis sobre la problemática y oportunidades de los Institutos.

Agradezco en particular a Walter Jaffé por el uso de los datos de su Agrobases así como a Miguel Rojas por el procesamiento realizado con los mismos. También agradezco la ayuda de Alfonso Campos en la preparación de los cuadros y de Leticia Giménez en la transcripción del material.

## ORÍGENES Y TRANSPLANTE DEL MODELO

### El contexto histórico

¿Qué significa atribuir un comienzo a la investigación agropecuaria institucional en América Latina? Para nuestros propósitos, no se trata de identificar las primeras investigaciones o aun los primeros esfuerzos organizados en tal sentido. Más bien representa el período a partir del cual la investigación alcanza una presencia institucional estable, lo cual ocurre a partir de la posguerra y en particular de los años cincuenta a través de los Inias. Este arranque obedece tanto a factores de índole externa como interna que maduran hacia ese momento.

Cualquier periodización resulta en algún grado inevitablemente arbitraria, pero tiende a ser ampliamente reconocido que el final de la segunda guerra mundial trazó una demarcación histórica novedosa frente al pasado (Scammell, 1980:2). El colapso del viejo orden colonial y de los amos europeos, la creación de nuevos países, el fortalecimiento del ideario democrático a partir de la derrota de la amenaza nazi y fascista, y el acicate del temor al comunismo, abrieron la puerta a nuevas metas y orientaciones. No sorprendentemente, el concepto de desarrollo económico hubo de adquirir prominencia central en el horizonte mundial, luego de un siglo de abandono<sup>1</sup>.

En realidad la idea del desarrollo como opción y meta generalizada para el mundo en su conjunto constituía un concepto novedoso. Hasta la fecha la enorme expansión de capacidades, tanto productivas como de consumo, que ello representaba parecía un fenómeno enteramente localizado y restringido a unos pocos países privilegiados. En el cambio jugó un papel clave la creciente visibilidad y prestigio de la ciencia y tecnología. El desarrollo de la bomba atómica, del radar y de muchas otras innovaciones que durante el período de la guerra habían ilustrado de manera dramática la capacidad de la ciencia y

1. Ver al respecto la conocida afirmación de Lewis (1955:5) en el sentido de que no se publicaba tratado de fondo alguno sobre el tema desde hacía casi un siglo.

tecnología para la destrucción; la otra cara de esto habría de ser su potencial para la construcción y el crecimiento, cuando se las dirigía sistemáticamente (Bell, 1976:22). Para los Estados Unidos, como potencia hegemónica emergente, se planteaba el reto de responder a las nuevas aspiraciones frente a lo que era percibido como el peligro de la amenaza comunista.

En la región y con altibajos cíclicos, desde la segunda mitad del siglo XIX el comercio exterior mostraba exportaciones crecientes de ciertos productos primarios (café, carne, azúcar, etc.) que permitían importaciones de bienes de consumo (Cardoso y Pérez Brignoli, 1979:116-41). Con base en ambas, la industrialización sustitutiva de importaciones venía ganando velocidad, si bien de manera dispareja, a lo largo de la primera mitad del presente siglo. En particular, la gran depresión, seguida luego por la guerra mundial, restringió la inversión extranjera y las importaciones a la región. Como resultado, durante el período aumentaron los esfuerzos internos de sustitución de importaciones y de industrialización endógena, a la vez que se acumularon excedentes de divisas sin utilizar. En forma significativa, el crecimiento de la población y los procesos de urbanización en aumento alimentaban al interior de los países preocupaciones crecientes sobre la capacidad de los arreglos productivos existentes para abastecer de alimentos y materias primas a las poblaciones. Todos estos procesos, por demás, generaban enormes presiones sobre el viejo orden político y social, concentrador de ingreso, riqueza, poder y estatus, y sobre el cual se planteaban demandas, retos y amenazas por nuevos sectores. No resulta sorprendente, por tanto, que para finales de la guerra los países de América Latina estuviesen buscando nuevos horizontes e iniciativas para lo cual el ideario de "desarrollo económico", entendido como expansión y modernización de fuerzas y capacidades productivas, expresaba una meta conveniente.

Para lo anterior, los agentes que propician el cambio, sectores del gobierno norteamericano y grupos de élites en los países, entendían que era necesario internalizar en la región las corrientes y el potencial de la ciencia y tecnología modernas. En especial, durante la primera mitad del presente siglo se habían producido grandes innovaciones y mejoras en la agricultura de los países industriales, en particular en la norteamericana. Estos cambios incluían desarrollos como la mecanización, la fertilización, nuevas variedades —tipificadas por ejemplo en los híbridos de maíz de Iowa— y el desarrollo sistemático de prácticas ventajosas. En su conjunto llevaban a la creencia de que se disponía de un *pool* de tecnología mejorada cuya aplicación a los países en desarrollo de América Latina permitiría superar las dificultades, restricciones y problemas existentes. Lo necesario, por consiguiente, era un "convertidor científico-tecnológico" que permitiera adaptar y difundir la existencia internacional de tecnologías disponibles (Trigo y Piñeiro, 1984:337).

El problema era cómo realizarlo. Para el gobierno norteamericano ello significaba un proceso de construcción y desarrollo institucional de capacidades específicas. Debía además hacerse con base en el Estado, el cual se modernizaría para que a su vez pudiese estimular cambios en la economía privada y en la sociedad. El hecho de que tal proyecto se construyese alrededor del Estado, dentro de lo que se entendía esencialmente como un orden económico de propiedad privada, descansaba sobre tres fundamentos. Uno, en América Latina para el momento el único actor social con la capacidad y voluntad de liderar tales cambios era el Estado. Dos, las experiencias de la guerra y de combatir la Depresión, habían creado en los Estados Unidos una importante experiencia de asocio y colaboración activas, quizás sin precedentes históricos, entre Estado y actividad económica privada que llevaba a plantear esto como lo natural y normal. Tres, el keynesianismo como doctrina económica hegemónica, si bien poco tenía que decir sobre el desarrollo en áreas atrasadas, destacaba y legitimaba el papel conductor y regulador del Estado dentro del funcionamiento económico general.

El esfuerzo de promoción incluyó dos aspectos: la transferencia de un modelo institucional y asistencia técnica y económica para su implantación. Ello encontró expresión concreta en el Programa del Punto Cuatro anunciado en 1949 pero autorizado por el Congreso en 1950 a través de la Act for International Development (Flora y Flora, 1989:21). Adicionalmente, en relación con la creación de 12 servicios de extensión en América Latina, participaron la Oficina de Relaciones Agrícolas Extranjeras del United States Department of Agriculture (Ofar) y su Bureau of Plant Industry (Bpi) así como otra agencia, el Institute for Inter-American Affairs (Iiaa). En 1950 se estableció una nueva instancia, la Technical Cooperation Authority (Tca) con autoridad sobre Ofar, Bpi and Iiaa. En 1953 se combinó a la Tca con la Mutual Security Agency para conformar la Foreign Operations Administration (Foa). Posteriormente se establecen la Inter-American Cooperation Agency (Ica), y en 1962 la United States International Development Agency, la USAid (Rice, 1971:53-68).

Otros actores importantes en este proceso fueron las Land Grant Universities, tales como Nebraska y Cornell. También participaron de manera destacada las fundaciones, en especial la Rockefeller con su experiencia temprana en México, pero asimismo las fundaciones Ford, Kellog y Carnegie.

### El orden agrario y su transformación

Hacia mediados de siglo la región venía acumulando presiones importantes de cambios en los vestigios organizativos de su viejo orden, liquidado en lo político internacionalmente durante el siglo XIX, pero no así internamente en lo socioeconómico y cultural. Con excepción de las zonas templadas del sur,

donde se había construido una agricultura comercial de orientación tanto interna como externa basada en rubros como los cereales y la carne<sup>2</sup>, en el resto del continente predominaba un orden agrario influido por la tenencia concentrada de la tierra de parte de grupos anclados en relaciones y privilegios diferentes al mercado.

Esta agricultura tenía una dinámica limitada, en buena parte debido a la estructura de la propiedad agraria, la cual descansaba primordialmente sobre la dicotomía latifundio-minifundio, anclada a su vez a una estructura dual de clases sociales (Smith, 1970:301-2). Se caracterizaba por la ausencia de mercados desarrollados de capital y de tierras y por el empleo de diversos mecanismos para sujetar o coaccionar en forma directa o indirecta a la mano de obra. El desarrollo de mercados nacionales de productos como tales, con excepciones, era limitado y América Latina, en gran medida, constituía aún un mosaico de regiones y localidades considerablemente aisladas dentro de los países. El tamaño relativamente pequeño de las poblaciones, el escaso desarrollo de facilidades de transporte y comunicación, ligado a una topografía en extremo difícil, contribuía a esto. Prevalecía un alto grado de producción para el autoconsumo y consumo local. Más generalmente, a un cierto desarrollo de mercados locales y regionales internos se sobreponía una agricultura de exportación internacional a los países industriales. Pero como lo ha subrayado Polanyi (1944:56-67) en su análisis sobre el caso inglés, es la dinámica competitiva lo que le otorga a la economía de mercado su peculiar capacidad de transformación, e históricamente ésta ha surgido sólo a partir del desarrollo de mercados y comercio genuinamente nacionales.

La limitada expansión de la agricultura y organización social restringía los estímulos para el cambio técnico y una demanda extendida por innovaciones que pudiese sustentar un aparato investigativo. Sin embargo, esta apreciación de índole general, ya para finales de los años cuarenta debe ser calificada cuidadosamente por las tendencias de cambio en curso y por las excepciones prevalentes, las cuales repasamos brevemente.

Probablemente, los mayores efectos, tanto directos como indirectos, derivaron de la expansión y distribución poblacional. No obstante la precariedad de los datos anteriores, a mediados de este siglo la población de Lac, que mantuvo una tasa media anual de crecimiento baja y estable de 1.1 durante ambas mitades del siglo 1750-1850, pasó a 1.3 entre 1850-1900 y a 1.9 entre 1900-50 (Grauman, 1976:262). Ligado a ello se produce un proceso creciente de urba-

---

2. Por ejemplo en la región Pompeana con productos ganaderos, cereales y lino, donde además una red ferroviaria ya totalizaba 17000 kms, en 1900 había conformado un genuino mercado nacional (Cardoso y Pérez Brignoli, 1979:69).

nización en la primera mitad del siglo, lo cual fija cada vez más la atención pública sobre la problemática y prioridad de asegurar los abastecimientos de alimentos y materias primas requeridos de un orden agropecuario relativamente estático. Ello ocurre además paralelamente al crecimiento en términos absolutos de la población agrícola, lo cual incrementó las presiones sobre la tierra y sobre las estructuras agropecuarias y estimuló las demandas por reforma agraria. Ambos focos —el abastecimiento urbano y las presiones sobre la tierra— fueron a su vez reinterpretados por los sectores dominantes y otros núcleos intelectuales como expresivos de una necesidad de transformación y modernización técnicas de la agricultura.

Adicionalmente, la creación y expansión de un proceso de industrialización sustitutiva de importaciones habían creado ejemplos visibles de cómo la tecnología moderna podía aprovecharse en beneficio de nuevas oportunidades económicas. Ello estimulaba el interés de grupos de élite de aprovechar tal potencial para transformar el agro. Del final de la guerra en adelante, por demás, cada día comienza a aumentar y hacerse disponible en la región, por vía del mercado y también por promoción del sector público, la oferta de insumos agropecuarios, producto del desarrollo de la tecnología especialmente en la primera mitad del siglo. Representado ante todo por fertilizantes, productos veterinarios, maquinaria e implementos y semillas importadas, más tarde harían su aparición las semillas mejoradas y los pesticidas.

Finalmente, es importante reconocer la expansión continua de los espacios para la agricultura comercial y en proceso de modernización a través de la integración de economías locales en economías de índole subregional dentro de los países, en parte basada en la mejora de los transportes y comunicaciones, y por la creciente expansión de las exportaciones internacionales y por tanto de los predios y áreas destinados a este fin. Hay interés por la innovación técnica en aquellos nichos estimulados por la dinámica competitiva. Los más importantes de éstos son, específicamente, los rubros de exportación que empiezan a desarrollarse en algunas áreas del continente desde mediados del siglo pasado. Es precisamente dentro de aquéllos donde surge el interés por asegurar calidades competitivas, reducir costos, controlar enfermedades, aumentar rendimientos o sustituir factores escasos.

### **El modelo institucional de referencia para la investigación**

No obstante la existencia de capacidades históricas de investigación en los países europeos, el debilitamiento de éstos por la guerra, unido a la predominancia, liderazgo y promoción de los Estados Unidos, tanto en el ámbito político económico como en el desarrollo de ciencia y tecnología para este sector, hicieron que el modelo de referencia para la construcción de las nuevas insti-

tuciones en la región fuera el estadinense. ¿En qué consistía este modelo? Varios componentes son identificables dentro de un conjunto total.

En primer lugar el complejo científico y tecnológico para la agricultura tuvo su punto de partida en el siglo pasado luego de la Guerra Civil cuando fueron establecidas las Land Grant Universities, entidades con mandato de educación superior e investigación, encaminadas a impulsar en forma práctica la modernización del sector agropecuario. A lo largo del resto del siglo XIX estas organizaciones, con financiamiento primordialmente de origen estatal y progresivamente con apoyo federal, fueron desarrollándose como agentes de enseñanza y generación de conocimientos en sus regiones. Hacia finales de siglo, pero más destacadamente en las primeras décadas de este siglo, se fueron agregando a dichos complejos, con un creciente aporte federal, capacidades de extensión y difusión de tecnología. Finalmente, también complementaba lo anterior una capacidad federal, basada en la Usaid, de investigación agropecuaria estrechamente enlazada con aquella situada en las universidades (Arnon, 1968:5-18; Busch and Lacey, 1983:5-41; Danbom, 1986; Flora and Flora, 1989; Rogers, 1988).

Como agente efectivo de innovación este conjunto mostró notables fortalezas, no siempre aparentes en ellas en términos de un equilibrio notable entre los aspectos e intereses tanto científicos como prácticos de su misión. Veamos qué significa tal afirmación.

Dentro de las universidades Land Grant la investigación se fue desarrollando en las estaciones experimentales creadas para tal efecto y financiadas con recursos estatales y federales, lo cual integraba ambos niveles de gobierno. A lo largo del tiempo los investigadores de estas instituciones debieron enfrentar severas tensiones por el choque entre su mandato de contribuir a resolver las necesidades y los problemas prácticos de los productores y otros agentes económicos, y su propia necesidad e inclinación por desarrollar la ciencia agropecuaria a través de la realización de investigación fundamental (Rosenberg, 1977:401-03; Storer, 1980:29-62). Esta segunda inclinación derivaba, en buena parte, de su ubicación e identidad como docentes e investigadores universitarios. El primer impulso, aquel hacia lo práctico, se arraigaba en un conjunto de relaciones con las organizaciones de productores, la agroindustria, las fuentes de financiamiento, otros investigadores y los administradores universitarios, todos los cuales eran notablemente activos (Busch and Lacey, 1983:22-40). También los agricultores individuales ejercían una presencia y un seguimiento activo de las labores realizadas en estos centros y expresaban claramente sus necesidades y requerimientos a los investigadores. La identificación y constante interacción de los investigadores tanto con agricultores como con las asociaciones organizadas de éstos y de la agroindustria, dentro del marco institucional federalizado, significó que los sectores produc-

tivos pudieron ejercer en la práctica una influencia considerable sobre la asignación de recursos a la investigación.

Para entender claramente lo anterior resulta importante destacar dos factores adicionales. Uno era la homogeneidad relativa de la estructura agraria norteamericana, basada en la unidad de explotación familiar y cuyas diferencias nunca generaron una estructura completamente dualista, con la excepción transitoria del viejo Sur algodonero (Flora and Flora, 1989:13). A ello se unía la considerable homogeneidad agroecológica de las zonas templadas, la cual reducía las dificultades de encaje de la tecnología en el medio. Dos, el origen rural de una mayoría de los investigadores agropecuarios significaba que de jóvenes en su mayoría habían vivido en las fincas de sus padres donde los habían ayudado con los trabajos y la responsabilidad de administrarlas. Tales experiencias hacían que entendieran y compartieran, de forma implícita pero espontánea y natural, la mentalidad y aspiraciones de los productores ((Busch and Lacey, 1983:53-57; Flora and Flora, 1989:14).

Si bien se ha comprobado históricamente la efectividad del modelo norteamericano de investigación, ello no debe llevar a concluir que generó un cambio neutro o a que estuviera exento de costos sociales. La dirección del cambio técnico en la agricultura norteamericana durante el siglo que llega hasta 1950 estuvo dominada por el desarrollo y la adopción de tecnología mecánica. Ello, se ha argumentado con base en evidencia sustancial, mostró un proceso de "innovación inducida", en la cual las tendencias de uso y desarrollo de tecnología reflejaban una escasez relativa y a través de los precios relativos estimulaban una direccionalidad hacia economizar o reemplazar los factores más costosos (Hayami y Ruttan; Binswanger y Ruttan, 1979; y Ruttan, 1982). Específicamente, en los Estados Unidos el alza secular durante el período de los niveles salariales en relación con los precios de la tierra y de la maquinaria estimuló un mayor uso de la tierra y de la energía en lugar de la mano de obra. En otros términos, estimuló la aplicación constante de la tecnología mecánica a la producción agropecuaria (Ruttan, 1983:29). Asimismo, hacia finales del período comenzaron a cobrar importancia innovaciones biológicas a través de híbridos, en particular los de maíz (Griliches, 1971) y, también, el desarrollo y oferta de productos químicos.

Al facilitar el manejo de escalas mayores de producción, el proceso anterior contribuyó a hacer menos viable económicamente la situación de las fincas o unidades familiares más pequeñas. Ello generó un efecto dinámico en el cual la adopción continua y la expansión de un tamaño promedio de finca se hicieron esenciales a la supervivencia económica de aquellos productores que podían adaptarse, y a la expulsión de los restantes. Dentro de los círculos de la investigación el apoyo a tal trayectoria "tecnico-económica" surgía debido a que los líderes más destacados de la comunidad establecieron alianzas con los

empresarios, banqueros y agricultores de punta, interesados en la tecnología; es decir, aquellos más especializados y orientados hacia el mercado (Danbom, 1986:114-116). Los críticos internos de estas tendencias, principalmente núcleos de científicos sociales en los años treinta, fueron obligados a dejar sus posiciones a causa de las presiones en contra suya por los diferentes grupos de interés (Busch y Lacey, 1983:21-22). Ello llevó a la comunidad investigativa a identificar como problemas agropecuarios aquellas dificultades o restricciones enfrentadas por dichos productores comerciales. A su vez, esto aparecía ligado a la tendencia hacia la especialización y el monocultivo a nivel de finca, a lo cual correspondía en la investigación un enfoque por especies o productos. Ello tendía a dejar por fuera de la consideración a la problemática menos especializada de sistemas productivos mixtos considerados menos deseables de los pequeños productores (*ibid*: 27). Consecuentemente, la reducción de la pequeña propiedad y los procesos de concentración que han continuado, aparecen en gran medida asociados a esta trayectoria de desarrollo tecnológico, si bien ello no resta validez al punto más general de que el sistema pudo desarrollar conocimiento que fue ampliamente utilizado.

Para el momento en el que el sistema estadinense fue tomado como un modelo paradigmático, ya el conflicto allí entre los agricultores más pequeños, menos eficientes, más pobres y subcapitalizados y aquellos más grandes y altamente capitalizados se había resuelto en favor de los últimos. Luego de un período a partir de los años veinte en los cuales predominó una crítica generalizada a los impactos causados por la investigación, ya para los años cuarenta sus logros más sobresalientes —tales como aquellos obtenidos con la hibridación y el desarrollo de pesticidas— así como el hecho de la expulsión de la agricultura de muchos productores marginales había tenido el efecto de atenuar las críticas, tanto sobre la naturaleza como sobre la dirección de la investigación (Danbom, 1986:116-121). El aumento en el número de fincas de mayor tamaño venía también a significar que aumentaba el encaje entre la investigación y sus productos, de una parte, y con su clientela, los agricultores, de otra. Los años cuarenta constituyeron años dorados, en efecto una época de oro, para el gremio investigador estadinense, en la cual parecía como si se hubiesen validado las posiciones de sus adalides (*ibid*:120-21). Fue desde esta perspectiva que se tomó su modelo institucional como referencia para el trasplante.

### La transferencia institucional

Si bien había antecedentes en varios países, como Argentina, Brasil y Colombia, desde el tercer cuarto del siglo XIX, de actividades organizadas de investigación en estaciones experimentales, no fue sino más recientemente, a partir

de los años treinta que se dieron pasos tendientes a establecer capacidades institucionales más formales dentro de los Ministerios de Agricultura. Así ocurrió en Brasil, Chile y México (Pardey y otros, 1991:244-45) seguido luego por otros como Colombia en los años cuarenta. Estas unidades de línea, o en algunos casos oficinas especiales, rápidamente mostraron debilidades, tanto de cuadros científicos como de incompatibilidad de las actividades con el funcionamiento burocrático y clima político de los Ministerios. A partir de mediados de los años cincuenta y ya con la ayuda de diversas agencias norteamericanas, los países comenzaron a replantear el esquema institucional para desarrollar su investigación agropecuaria.

Dada la influencia del modelo norteamericano, una opción lógica la habría podido ofrecer la universidad. Por diversas causas muy prácticas, y con sólo la excepción transitoria del Perú esta opción nunca fue tomada. Las universidades de la época constituían, en general, instituciones débiles concentradas aún en profesiones tradicionales como derecho y medicina. De otra parte, ofrecían formación a nivel de pregrado, no disponían de mayor personal docente de carrera de tiempo completo, y operaban sobre la base de profesores por cátedra. Por consiguiente, carecían de capacidades para albergar una actividad sostenida de investigación, salvo en contadas instancias.

Más importante aún, para la época las universidades constituían espacios donde hallaban proyección y expresión las tensiones resultantes de los procesos de transformación económica y social que vivían los países. Como tales eran altamente politizadas y, dentro del contexto inicial de la Guerra Fría —luego reforzada posteriormente por la Revolución Cubana—, vocalmente hostiles a las políticas y designios identificados como de influencia norteamericana. No resulta extraño que dentro de este contexto general se hubiese optado por otra alternativa institucional, la del instituto gubernamental semiautónomo o agencia paraestatal. Su mandato fue el de apoyar la modernización y diversificación de la agricultura, inicialmente sin mayores distinciones de tipos de clientela. La figura institucional elegida buscó dos objetivos: obviar las limitaciones de los ministerios para que la investigación pudiera florecer, a la vez que mantenerla dentro del paraguas público a efecto de que constituyera una herramienta o instrumento del Estado. Estos objetivos constituyeron premisas para el proceso de establecimiento de los Inias, que se inicia con la creación del Inta de Argentina en 1957 y que ha proseguido en el tiempo (Cuadro 1). Aún hoy la figura del Inia continúa constituyendo meta de referencia para muchos investigadores de países donde la responsabilidad continúa directamente en manos del ministerio, tales como Honduras, Paraguay, República Dominicana, Costa Rica y Jamaica —en el Caribe.

Los procesos sucesivos de creación (y recreación) de los Institutos han involucrado intentos de aprender de las instancias anteriores. Cada Inia en pro-

yecto ha tomado como referencia mínima la normativa y experiencia de uno o varios de los que le han precedido, incorporando a la vez los énfasis y adaptaciones de su momento. Así, por ejemplo, con Embrapa, en 1973 se quiso relevar la autonomía a través de la figura de empresa pública más que de instituto. El Icta en Guatemala y el Idiap de Panamá, asimismo, intentaron recoger una orientación de trabajo más explícita con el pequeño productor. Las experiencias más recientes como las del Inia-Uruguay, Inta-Nicaragua y Centa-El Salvador, por su parte, se interesan por incorporar una vinculación más sistemática con grupos productivos.

### **En balance: las dificultades iniciales para el modelo transferido**

Los objetivos de la figura institucional del Inia se cumplieron apenas en parte. Si bien el Instituto escapaba de los excesos burocráticos del Ministerio, su autonomía siempre se veía expuesta en razón del Ministro como figura dominante en su órgano directivo, su dependencia presupuestal del Ministerio, y la influencia o autoridad del Ministro para designar al Director. Asimismo, los Institutos se incorporaron a la normativa regulatoria de los entes paraestatales la cual se fue volviendo progresivamente más rígida con el tiempo. Su vinculación formal con el sector productivo tendió a ser débil y restringida a la participación de algunos representantes gremiales en el órgano directivo. Otros dos aspectos contribuyeron a lo anterior. Si bien el Inia era una figura institucional autónoma o semiautónoma, a diferencia del Land Grant System federalizado, también constituía una entidad nacional centralizada. De otra parte, las concepciones cepalinas prevalentes le atribuían un carácter de instrumento de la política agraria sujeto a manipulación por la tecnoburocracia desde arriba (Trigo y Piñeiro, 1983:239). De hecho, su estatus de instituto semi-autónomo actuó en muchos casos más como filtro de protección frente a los intereses productivos que frente al ámbito político de los Ministerios.

El modelo del Land Grant System combinaba, como ya se destacó, un balance de tendencias y fuerzas entre lo práctico y lo científico. La transferencia y ajuste del modelo, por otra parte, nunca pudo incorporar estos elementos de equilibrio, tanto por condiciones del medio externo de la agricultura receptora como por factores internos a la organización establecida. En lo externo, las nuevas actividades enfrentaron dos grandes limitaciones. La primera comprendía las restricciones provenientes de la heterogeneidad regional. La gran diversidad agroecológica del medio tropical, con su gran heterogeneidad de alturas, suelos, climas, fauna y flora invalidó el supuesto inicial sobre el cual se establecieron los Inias y los programas ministeriales de investigación que los precedieron. En otras palabras, no hizo factible que estas organizaciones actuaran como simples convertidores para la transferencia de tecnología y

conocimiento del mundo templado. Por el contrario, fue necesaria una labor mucho más amplia que se iniciara por la investigación básica que identificara y definiera este nuevo mundo (Evenson, 1981). Por tanto, los Inias tuvieron que absorber parte de esta responsabilidad; otra fue asumida posteriormente por los centros internacionales del Grupo Consultivo.

Adicionalmente, otra fuente de complejidad del medio regional surgía de su estructura de sistemas de producción complejos. Éstos sólo en pequeña medida correspondían al cultivo o a la cría especializada. Más bien eran frecuentes los cultivos y crías múltiples con algunas, como el maíz con frijol en forma asociada. Los problemas tecnológicos que esto entrañaba no podían ser adecuadamente abordadas dentro del enfoque de producto especializado y desde afuera, sin un conocimiento detallado de las interacciones y restricciones locales. Cualquier modificación de los sistemas tradicionales planteaba desequilibrios en otros componentes que a su vez generaban requerimientos por una capacidad de asistencia y atención específicas. Esto no era contemplado por el modelo, cuyo propósito era hacer disponible en forma exógena una corriente de innovaciones puntuales por especies, tomadas aisladamente.

La segunda limitación comprendía las restricciones a la demanda por tecnología e innovaciones, derivadas de una dinámica social y económica, orientada todavía en muchas zonas al autoconsumo y el comercio local. Ligada a ella se encontraba la debilidad de los procesos de capitalización física y humana, el incipiente desarrollo de vías de transporte y comunicaciones, y la recurrencia de conflictos sociales alrededor de la tenencia de la tierra, todo lo cual tendía a disuadir la inversión. Ello coexistía, sin embargo, con un sector de producción agropecuaria<sup>3</sup> de exportación, restringido en cada país a pocos productos, y el cual suministraba las divisas. Precisamente, fue en estos productos sometidos a la dinámica competitiva de los mercados internacionales donde se realizaron los primeros esfuerzos de innovación tecnológica deliberada.

En lo interno se hicieron evidentes otras dificultades. Los Inias habían sido establecidos dentro del entendimiento de una misión esencialmente práctica y aplicada como eje para su legitimidad y aceptación en ambientes que no reconocían prioridad y estatus a la investigación científica *per se*. No obstante, la complejidad del medio regional rápidamente obligó a reevaluar la premisa del convertidor y a hacer necesario un conjunto de investigaciones estratégicas. Los Inias siempre buscaron combinar sus responsabilidades básico-estratégicas con el cumplimiento de dicha misión más aplicada. Pero

---

3. En algunos países como Bolivia, Venezuela y Perú, esta base de exportación era minera y no agropecuaria.

hubo consecuencias. Una, sus responsabilidades básico-estratégicas no siempre pudieron realizarse con la intensidad y profundidad requeridas, dado que quedaban formalmente por fuera del foco de su legitimidad y mandato más explícitos. De otra parte, tampoco pudieron dedicar todos sus recursos a las tareas más aplicadas, lo cual habría podido generarles más dividendos de legitimidad y apoyo político.

Asimismo, para operar los Inias, en los primeros años fue necesario ejecutar programas de formación de personal a nivel de posgrado. Esto se hizo en el exterior, básicamente, complementado en algunos países de la región como Argentina, Colombia y Perú con posgrados nacionales para formar cuadros a nivel de maestría. La formación en el exterior, realizada con apoyo de agencias como la Usaid y las fundaciones Rockefeller, Kellog y Ford, entre otras agencias, formó los cuadros de base para las nuevas instituciones. En el proceso expuso a los futuros líderes de investigación a la socialización en el modelo académico norteamericano con su alta valorización de la investigación básica y de la autonomía científica para ello.

El cruce de las restricciones internas y externas le planteó dificultades sustanciales a los Inias, las cuales no fueron percibidas inicialmente y valoradas adecuadamente, a las nuevas instituciones, tanto para desarrollar reciprocidades satisfactorias con su entorno y clientelas como para alcanzar equilibrios internos favorables a lo anterior. Estas dificultades se agravaron posteriormente como se discutirá adelante, en forma sustancial con la evolución agraria, de una parte, y la de los Inias, por otra.

## LA EVOLUCIÓN EN EL ENTORNO DE LOS INIAS

Este capítulo arguye, primero, que se ha producido, a partir de diferentes fuentes de cambio, una progresiva complejización de la agricultura y del entorno de ésta, tanto en el ámbito nacional como en el internacional. Entre sus consecuencias se manifiesta la diferenciación —diversificación e individualización— de grupos productivos y nuevas exigencias normativas. Segundo, al crecimiento de la complejidad se agrega una dinámica de cambio en aceleración que apunta a una economía agropecuaria caracterizada por la pérdida progresiva de autonomía productiva para la agricultura de campo y cada vez regida más por presiones competitivas. Tercero, lo anterior lleva a una economía agropecuaria y agroindustrial cada vez más centrada en la innovación constante y sistemática. Ello releva el papel del conocimiento y del marco organizacional requerido, lo cual se examina en relación con los Inias.

## Los cambios estructurales

El cuadro de principios de los años cincuenta se transforma sustancialmente en las tres décadas subsiguientes. Esta transformación es tanto más significativa en cuanto que ocurre dentro del marco de un crecimiento global de la población que la expande desde 67.5 millones en 1950 a 448 millones en 1990 (Grigg, 1985:62; Fao, 1991:35). El porcentaje de población urbana pasa del 41.2% en 1950 al 73.3% en 1992 (Grigg, 1985:62; Bid, 1993:261-63). La agricultura como porcentaje del Pib tiende a decrecer de manera importante y la de los sectores industrial y de servicios a crecer<sup>4</sup>. Aún más radicalmente, las proporciones de las poblaciones dependientes de, y activas en, la agricultura caen a su mitad en el período.

Los procesos de urbanización, industrialización y de expansión del Estado para apoyarlos en las ciudades propician la emergencia de nuevos grupos de clase media y el alza progresiva del ingreso medio, aun dentro de patrones muy desiguales. Todo ello va creando nuevas necesidades y oportunidades en alimentos y materias primas.

Una consecuencia ha sido el desarrollo y la expansión progresiva de un sector agroindustrial, de origen nacional e internacional, tanto de insumos y apoyo a la agricultura como de transformación y manejo posterior de los productos de ésta (Torres Zorrilla, 1991). Esto a su vez forma parte de un proceso de industrialización creciente de la agricultura, en el cual los diferentes componentes de lo que antes constituía un sistema natural van siendo "apropiadas" por la industria —por ejemplo, los animales de tracción o los abonos orgánicos— y luego reincorporados al proceso como insumos industriales —tractores y fertilizantes—. También incluye un proceso de sustitución, en el cual los productos de la agricultura van siendo tomados como materias primas y transformados en productos o insumos industriales, a lo cual se agrega la creciente sustitución de los últimos por insumos no agropecuarios (Goodman, Sorj y Wilkinson, 1987). Estos procesos se han acelerado particularmente en los últimos años<sup>5</sup>.

---

4. El Pib total crece a la tasa anual promedio de 5.6% entre 1950-80, luego al 1% entre 1980-90, y al 3.3% entre 1990-92. El agropecuario crece a la tasa de 3.4% entre 1980-90, y al 1.9% entre 1990-92 (Fao, 1988:3; Iica, 1989:153; Bid, 1993:261-67).

5. Estos son procesos universales. Se estima que un indicador de participación de las actividades fuera de finca —la proporción del valor de los insumos comprados en puerta de finca— varía entre el 20 y el 80% entre países. Por otra parte, el valor agregado por los costos en finca en el precio del consumidor tiende a representar menos del 20% en general, mientras que la relación del valor agregado al agregado en las etapas postfinca es como del 1 al 2 (Brawn y Golding, 1992:62).

Pero si bien el sector agropecuario primario en el proceso de cambio estructural pierde importancia relativa dentro del conjunto socioeconómico total, continúa manteniendo una importancia estratégica. En primer lugar, dentro del marco de economías esencialmente cerradas, orientadas a la sustitución de importaciones, las exportaciones agropecuarias financian el grueso de los requerimientos de importaciones para este proceso. En segundo lugar provee el grueso de los alimentos para la población mayor y también de las materias primas para la industrialización. En tercer lugar, no obstante la declinación relativa ya señalada de las poblaciones dependientes de la agricultura y activas en ésta, los números absolutos de ambas continúan creciendo<sup>6</sup>.

### El papel del Estado

El sostenido crecimiento absoluto de las poblaciones rurales, no obstante los procesos de urbanización, agudizó las tensiones sociales relacionadas con el campo. Dentro del marco de la administración Kennedy y de cara a lo que se percibía como un reto potencialmente peligroso al orden establecido, ello dio impulso en los países andinos y centroamericanos, durante los años sesenta y principios de los setenta, a procesos de reforma agraria. Éstos tuvieron la consecuencia de acelerar la desaparición de los mecanismos e instituciones precapitalistas y de aumentar las posibilidades para los mercados. Ello ocurre no debido a que alcanzan sus objetivos formales, sino, de manera indirecta, debido a que inducen cambios defensivos que llevan al desmonte del viejo orden y estimulan la vía del mercado (Janvry, 1981:211-223; Jordan *et al.*, 1989:41-44). Las tensiones y conflictos resultantes de lo anterior llevan a que en los años setenta se abandonen los intentos de reforma agraria en favor de la asistencia integral por el Estado a los pequeños productores. Esto focalizó el problema de la inexistencia de una base tecnológica para dicho sector y creó el mandato de incorporar nuevas clientelas al trabajo de los Inias.

A lo anterior se agregaron los efectos de la política del Estado dentro del crecimiento económico e industrialización, basados en procesos de sustitución de importaciones. En este esquema la modernización y transformación de la agricultura constituyeron para el Estado objetivos formales. Sin embargo, la agricultura debía soportar los costos del crecimiento, a través de generar las divisas y los alimentos y materias primas baratas para la industrialización y urbanización. Por ello, la intervención del Estado iba creando un conjunto de efectos mixtos sobre el crecimiento agropecuario y su modernización tecnológica. Una modalidad estuvo constituida por los procesos ya señalados de

---

6. De 87 y 30 millones respectivamente en 1950 a 118.35 y 41.2 en 1990 (Grigg, 1985; Fao, 1991).

reforma agraria que inicialmente desalentaron las inversiones rurales pero, posteriormente, tuvieron efectos estimulantes sobre éstas. Aparte de lo anterior, la intervención a más largo plazo del Estado se manifestó primordialmente a través de tres grandes grupos de instrumentos: la inversión en infraestructura material —obras de riego y adecuación de tierras, vías, electrificación, etc.—, la provisión de infraestructura institucional y servicios —crédito, insumos, tecnología, comercialización— y las políticas sectoriales y macroeconómicas de subsidios, impuestos, aranceles, tipos de cambio y precios. En general, las conclusiones de los análisis existentes tienden a señalar que con respecto a la primera categoría los efectos netos fueron favorables; que en la segunda categoría los resultados fueron limitados, ineficientes y tuvieron costos de oportunidad altos; y que en la tercera categoría se manifestó un marcado sesgo (Ilica, 1987; Pomareda *et al.*, 1989; Vásquez *et al.*, 1989). La consecuencia neta fue un crecimiento de la agricultura inferior a la tasa media anual del Pib del 5.6% en la región entre 1950-80 (Fao, 1988:3).

### Nuevas tendencias

Durante los años setenta el funcionamiento del sistema económico regional comienza a reflejar serias tensiones. La carga de la profundización del proceso de sustitución de importaciones hacia bienes intermedios y de capital, sobre la base de una estructura de exportación concentrada en unos pocos productos primarios tradicionales, es cada vez más difícil. Ello lo hace vulnerable a la sustancial elevación de los precios petroleros a partir de 1973-74, seguida por el endeudamiento, y aunado a los efectos de la recesión mundial sobre las exportaciones. A partir de los años ochenta se hacen evidentes las consecuencias. Asimismo, se toman adversos los términos de intercambio intersectorial, hasta entonces muy favorables a la agricultura mundial, y los cuales habían propiciado un auge agroexportador en la región. Muchos de los países se ven obligados a adoptar programas de estabilización y/o de ajuste estructural (Pomareda y otros, 1989; Vásquez y otros, 1989).

Las consecuencias de esto apuntan en dos direcciones centrales. De una parte, se produce un cuadro complejo de cambios múltiples, de corto y de largo plazo, en los precios relativos e incentivos para la demanda de tecnología, aún insuficientemente analizados. De otra parte se produce una caída en la inversión bruta y en capital fijo y cambios en la concepción de los roles y en la dimensión de esfuerzos del sector público que tocan directamente sobre las inversiones y el funcionamiento de las instituciones tecnológicas públicas. Ello se manifiesta en el decrecimiento sustancial de los recursos reales para investigación, a lo cual se agrega la probablemente todavía mayor reducción de aquellos disponibles para extensión. Se manifiesta adicionalmente, no obs-

tante un creciente interés por la descentralización, en la intensificación de controles y rigidez administrativa en reacción con la declinación de los recursos.

Sobre estos cambios se han superpuesto más recientemente a partir de los años noventa nuevas tendencias de apertura e integración de mercados, no obstante las barreras de los países industriales, con lo cual se ha ido avanzando hacia el fin del modelo de crecimiento económico basado en la sustitución de importaciones (Trejos y Santana, 1991).

La internacionalización y globalización económica resultante han intensificado notablemente los procesos competitivos, tanto en el orden de los productos como de los procesos productivos de éstos. Pero también han creado un conjunto de oportunidades que antes no existían y que se configuran más definidamente hacia el futuro. Hacia el año 2000 se espera que el comercio mundial de alimentos básicos (especialmente cereales) se eleve en alrededor de un 75% con respecto a mediados de los años ochenta pero con destino principal a Asia y con reducción de precios (Martín y Goldin, 1992). De otra parte surgen ventanas de oportunidad en dos áreas para nuevos cultivos de exportación no tradicionales. Una comprende productos de zonas templadas, por ejemplo, en hortalizas frutas, especies y ornamentales para los países industriales. También ya se aprovechan, y crecientemente se vislumbran, nuevas oportunidades de introducir especies autóctonas como innovaciones de producto en dichos mercados. Ambas áreas plantean interrogantes sobre la base técnica en la región para lograrlo.

De otra parte, la dinámica de esta economía global en lo agropecuario tendrá también que ponderarse por dos tendencias que han sido claramente señaladas (Ruttan, 1992:5). Si bien se espera que en el primer cuarto del siglo XXI declinen abruptamente las tasas de crecimiento de la población, los aumentos absolutos en la misma continuarán siendo muy sustanciales durante el período. Ello se traducirá en nuevas demandas en la base alimentaria tradicional. Pero también los aumentos del ingreso per cápita tendrán un efecto sustancial sobre esta demanda en términos de la transformación de dicha base hacia más carnes, hortalizas y verduras, otros cereales y, crecientemente, productos procesados.

En su conjunto estos procesos, que además se dan dentro de la región, configurarán importantes cambios en las demandas y oportunidades para el sector agropecuario. Si bien se ha proyectado que la demanda interna regional de productos agropecuarios apenas aumente en 2.8% anual entre 1985 y el año 2000 (Fao, 1988:24) también se visualiza que la población total pase a 529 millones en dicho año y a 616 y 737 millones en los años 2010 y 2025 respectivamente (Cepal, 1993:166-67).

A lo anterior se sobreponen también crecientes exigencias competitivas sobre costos, calidades y otros aspectos.

Finalmente, nuevas demandas normativas con respecto a la producción están emergiendo. La más acentuada es la de sostenibilidad agropecuaria, lo cual marca un cambio de paradigma con respecto a la economía clásica y neoclásica. En los últimos la naturaleza aparece como proveedor de bienes esencialmente libres, salvo por los costos privados de su acceso, en razón de su abundancia y por la capacidad de regeneración y recuperación de daños. Con la expansión de la escala de actividades humanas y de su capacidad de intervención, esta capacidad de la naturaleza y la abundancia de sus productos se ven seriamente amenazadas en razón de la depredación y/o contaminación de bosques, especies, aguas y suelos. Ello lleva a la exigencia de un replanteo de actividades agropecuarias para minimizar sus daños directos e indirectos a la base productiva y hacer sostenible la producción en forma secular. Consecuencias análogas se dan con respecto a los efectos socioeconómicos de la producción en términos de demandas en favor de alcanzar una distribución más equitativa de sus beneficios.

### Consecuencias y proyecciones

Los procesos y tendencias anteriores generan un conjunto de requerimientos y desafíos tecnológicos en los próximos años para la agricultura regional. Entre ellos podemos citar los siguientes:

#### *La diversificación productiva y agroecológica y nuevas exigencias normativas expanden la base de conocimientos requerida*

*Diversificación productiva y agroecológica.* Un aspecto de esto proviene por el lado de los rubros. i) La competitividad de los productos de exportación tradicional requerirá mejoras de calidad en sus tecnologías de producción para mantenerlos presentes en los mercados. ii) Otra fuente de demanda provendrá del manejo de nuevos productos de exportación no tradicionales que se originan fuera de la región pero cuya explotación sostenida requerirá la incorporación local de la base tecnológica de sus lugares de origen. iii) En cuanto a la explotación de nuevos productos autóctonos, los requerimientos serán aún mayores. Muchos de éstos han sido explotados a escala local y muy tradicional, otros ni siquiera han sido plenamente domesticados y su limitada explotación se ha dado más bien a través de la recolección de cultivos prácticamente silvestres, como por ejemplo el cupuazú. Su explotación moderna requerirá comenzar desde el desarrollo de una base tecnológica y de manejo sistemático que necesitará empezar por la investigación básica. iv) El encadenamiento agroindustrial tiene consecuencias similares en términos de generar nuevos requerimientos tecnológicos.

Por otro lado, la frontera agropecuaria se ha expandido notablemente extendiendo su cobertura agroecológica<sup>7</sup>. Los requerimientos se destacan al tomar en cuenta el carácter extraordinariamente diverso y rico de las zonas tropicales de América Latina desde el punto de vista de sus zonas agroecológicas y de sus recursos naturales —genéticos de flora y fauna, así como de suelos y climas— sobre todo lo cual existe apenas un conocimiento muy reducido (Trigo y Runsten, 1989:31-37).

*A lo anterior ha correspondido un aumento en la heterogeneidad de productores y de sus sistemas productivos.* Ello, por un lado, significa una mayor heterogeneidad de clientelas para la tecnología en función de distintas escalas, combinaciones productivas y dotaciones culturales y de capital, lo cual plantea requerimientos diferenciados. Para muchos de los productores pequeños surgen los aspectos ya conocidos de las restricciones para la innovación originadas en la pobreza y carencia de recursos, de una parte, y de su aversión al riesgo por ello, de otra, lo cual destaca que la tecnología no constituye su restricción principal. Pero también significa que la producción en sistemas complejos conlleva prioridades diferentes de aquellas que se perciben desde programas de investigación estructurados sobre la base de productos o disciplinas.

*Nuevas exigencias normativas.* Los requerimientos de hacer sostenible la producción focalizan la atención tecnológica en el desarrollo de combinaciones productivas más complejas y balanceadas ecológicamente, al desarrollo de tecnologías de alta precisión que minimizan diversos daños al medio ambiente a la vez que busquen mantener/aumentar la producción (Runge, 1993), y a diversas tecnologías remediales o de recuperación. En general, aumentan la investigación básica necesaria, hacen la tecnología más intensiva en información y manejo, imponen una orientación interdisciplinaria más que disciplinaria al desarrollo tecnológico y aumentan la diversidad de los frentes de atención necesarios al conceder especial atención a las interacciones sistémicas entre componentes productivos y al conceder atención plena a nuevos recursos como, por ejemplo, árboles y biodiversidad (Lindarte, 1992).

### *Los vínculos y la innovación como adaptaciones a las nuevas condiciones de competitividad*

Las nuevas condiciones de competitividad, el rápido avance de conocimiento, y las nuevas demandas normativas estimulan como respuesta adaptativa los

---

7. Entre sólo 1961-65 y 1991 la superficie arable y de cultivos perennes en la región aumentó de 116 a 153 millones de hectáreas y aquella en potreros permanentes de 493 a 590 millones de hectáreas (Fao, 1975:62).

procesos de innovación. La innovación como concepto tiene sus raíces en la obra de Schumpeter (1934) y designa cambios a nivel de la empresa productiva, que buscan proporcionarle ventaja económica a través de integrar oportunidades de conocimiento y económicas. Las innovaciones pueden ser de naturaleza técnica, en la forma de nuevos o mejores productos y procesos de producción, de naturaleza institucional, como nuevas formas organizacionales o de políticas, o económicas, como el descubrimiento de nuevos recursos o la apertura de nuevos mercados (Niosi y otros, 1993:209).

De otra parte, los procesos competitivos van creando interdependencias crecientes entre las organizaciones económicas y entre éstas y los mercados a través del encadenamiento de actividades productivas. Esto significa que las diferentes actividades y fases productivas desde la producción de insumos hasta la entrega al cliente del producto procesado van desarrollando interconexiones cada vez más sistemáticas como parte de la respuesta competitiva, tanto de cada unidad en la cadena como del conjunto. Ello justifica un tratamiento de la agricultura convencional como sector ampliado agroindustrial.

La categoría más dinámica de innovaciones son las técnicas. Éstas afectan la producción en dos sentidos. A través de modificar los procesos productivos aumentan rendimientos o reducen costos, con lo cual alimentan la competencia por precios. Si bien esta forma clásica de mantener competitividad sigue siendo importante, cada día los factores diferentes de precios se hacen más importantes. Éstos comprenden otras innovaciones técnicas en los procesos productivos, por ejemplo, aquellas que aseguran los tiempos y confiabilidad en la entrega de los productos, así como modificaciones en los productos mismos a nuevos productos, calidades y especificaciones. En particular, en muchos sectores se destacan la variedad y la individualización de productos como factores competitivos; otro factor en algunas industrias comprende el paquete de servicios que acompaña a las transacciones.

Adicionalmente a las técnicas, otras innovaciones comprenden aquellas de ámbito institucional, por ejemplo innovaciones en organización, gerencias, políticas, comercialización y mercados. En algunos casos éstas representan cambios en la empresa complementarios al proceso de innovación técnica y en otros casos representan cambios autónomos o adaptativos a transformaciones en el entorno. Dentro del conjunto, la primacía de la innovación técnica deriva de su potencial permanente para dinamizar las ventajas competitivas de las empresas.

Los procesos de cambio e innovación se desarrollan dentro de un marco de tendencias importantes que inciden sobre la competitividad y son direccionados por una compleja retroalimentación entre cambios en la naturaleza de la demanda por los productos agroindustriales, las nuevas tecnologías, y las

condiciones y restricciones institucionales, lo cual en su conjunto viene conformando un nuevo paradigma técnico-económico de innovación.

La demanda es afectada por diversas fuerzas como la continuada urbanización de las poblaciones, los cambios en ingresos, la industrialización creciente, tanto de productos como de insumos agropecuarios, las subsiguientes reestructuración y estrategias de la industria mundial de alimentos, y el creciente nivel de información que manejan las poblaciones sobre los productos. Entre sus consecuencias se encuentra un grado creciente de procesamiento de alimentos y materias primas (lo cual implica diferentes grados de descomposición y recomposición de los productos originales) y preocupaciones en aumento por las características nutricionales de los alimentos, y por su seguridad, calidad y estética, así como por las consecuencias ecológicas y sociales de la producción de éstos y de las materias primas. En su conjunto, ello se traduce en demandas cada vez más segmentadas, especificadas y exigentes por contraste con aquellas del pasado. También se traduce en productos cuyo ciclo de vida se acorta cada vez más.

#### *Las nuevas discontinuidades en el conocimiento mundial*

Los nuevos enfoques destacan que el progreso tecnológico no es, como se ha considerado en el pasado, ni enteramente autónomo, ni enteramente gobernado por las influencias del mercado (Saviotti, 1986:777-78; Orsenigo, 1989). El cambio tecnológico ocurre en dos modalidades diferentes. Una comprende los desarrollos radicales que definen nuevos paradigmas tecnológicos como "patrón de solución de problemas técnico-económicos basados en principios altamente seleccionados derivados de las ciencias naturales" (Dossi, 1982; 1988). La segunda modalidad la representan los avances incrementales que son canalizados por los paradigmas dentro de ciertas "trayectorias" de desarrollo (*ibíd.*). En su conjunto ello identifica un proceso evolutivo marcado por discontinuidades a través de la emergencia de nuevos paradigmas y por continuidades y acumulación en las trayectorias de éstos.

La dirección del progreso en una trayectoria constituye el resultado no solamente de las oportunidades de conocimientos que ofrece el paradigma y de la interacción de éstas con variables de mercado, tales como el grado y formas de apropiabilidad que ofrecen las oportunidades, así como con variables del marco institucional (como los intereses de la industria y de las agencias gubernamentales) donde se desenvuelve la innovación. La influencia de las variables de mercado es probablemente menor en los inicios de un paradigma, cuando no se ha consolidado aún una trayectoria dominante, y mayor en la medida que éste evoluciona (Orsenigo, 1989).

En particular dos nuevos paradigmas tecnológicos están llamados a transformar de manera sustancial la producción agroindustrial: las agrobiotecnologías y la microelectrónica aplicada a la automatización, informática, y telecomunicaciones. La biotecnología designa a un cuerpo de conocimientos y de técnicas provenientes de la bioquímica, microbiología, genética e ingeniería encaminado a aprovechar, dirigir o aplicar las capacidades tecnológicas de los seres vivos (Orsenigo, 1989:32; Prentis, 1987:13). En lo agrícola, sus aplicaciones actuales comprenden la producción de microorganismos, el cultivo de células y tejidos, diagnósticos por anticuerpos monoclonales y sondas de ácidos nucleicos, ingeniería genética de plantas y el mapeo genético (Persley, 1990:22). Los impactos de la biotecnología sobre la producción agropecuaria son múltiples y crecientemente mayores hacia el futuro en términos de la manipulación de atributos de plantas y animales en aspectos como resistencias diversas y niveles de productividad (Albuquerque y Salles-Filho, 1993:214-223).

Por otra parte, las proyecciones de la microelectrónica hacia la agricultura por vía de la computación, automatización y telecomunicaciones son muy sustanciales. Comprenden aspectos como la sistematización de la administración y contabilidad de las fincas, sistemas de monitoreo y control del proceso productivo (por ejemplo, de riego por goteo con sensores), los sistemas de optimización de la producción y de la gestión vía *softwares* especiales y sistemas expertos, y, finalmente, los enlaces por telecomunicaciones que permiten que la unidad económica se conecte directamente con mercados lejanos y fuentes y sistemas externos de información muy diversos (*ibíd.*: 223-232).

Estos nuevos paradigmas tecno-económicos plantean numerosas interrogantes. Por una parte tendrán efectos sustanciales y crecientes sobre el conjunto de los sistemas productivos en próximos años y décadas, pero como los Inias no tienen mayor participación ni capacidades en el proceso de su desarrollo, ¿cuál puede ser su papel, particularmente tomando en cuenta que las capacidades de sus recursos humanos e investigativos son muy diferentes? En forma más amplia la evolución de las trayectorias de estos paradigmas, desarrollados en el marco de las empresas multinacionales, plantea interrogantes en cuanto a asegurar que refleje los intereses de los países en desarrollo y, dentro de éstos, los de los estratos productivos débiles.

### *La diversificación institucional de entidades de conocimiento agropecuario*

Los Inias comenzaron como entidades prácticamente únicas en el ámbito de la ciencia y tecnología agropecuaria de la mayoría de sus países. De allá para acá se ha producido una sustancial diversificación institucional en la cual han surgido entidades en las varias categorías siguientes: centros internacionales

y regionales (v. gr., Ciat, Cip, Cimmyt, Catie, Cardi), numerosas fundaciones de investigación (Fhia, Fundagro, etc.), muchas creadas por la Usaid en los años ochenta con la intención original de presentar una alternativa institucional a los Inias; centros gremiales de investigación (Cenicaña, Cordaba, etc.), otras entidades del sector público y privado. También, de manera destacada, cabe señalar el gradual y progresivo desarrollo de capacidades, no obstante todas sus dificultades, en un conjunto de universidades regionales. Por último cabe mencionar el desarrollo de nuevas configuraciones y estructuras interentidades y representado en las redes individuales (generalmente por productos, como Promocafé) y programas cooperativos —estos últimos redes institucionales en campos múltiples entre los Inias— para la colaboración y división del trabajo en áreas de interés común.

En su conjunto, este cuadro de nuevas capacidades plantea el interrogante de la nueva división de la investigación y del papel de los Inias dentro de ella.

### *El concepto del Sistema Nacional de Innovación*

Desde el punto de vista institucional, el concepto del Sistema Nacional de Innovación (Sni) refleja mejor que el del sistema nacional de tecnología agropecuaria la naturaleza del desarrollo tecnológico y permite abordar de manera más eficiente la tarea de crear, difundir y utilizar conocimientos mediante estrategias, políticas y esquemas organizativos que difieren de los que hasta ahora se han venido empleando de manera predominante. El Sni denota un conjunto de actores, arreglos organizativos, conductas, conocimientos y normas que posibilitan la vinculación efectiva entre ciencia, tecnología producción y mercado y, a partir de allí, la puesta en marcha de los procesos de generación, difusión y utilización de innovaciones. En otras palabras, alude a un esquema de organización institucional que permite juntar distintas capacidades (informaciones, conocimientos, destrezas, equipos, recursos financieros), ubicadas en diferentes entidades a fin de hacer posibles los procesos de innovación y en general la acumulación de capacidades tecnológicas (Avalos, 1993; Niosi y otros, 1993).

El Sni representa institucionalmente un espacio abierto, difícil de identificar como un "sector". Está constituido por una amplia trama de relaciones que envuelven a instituciones tanto públicas como privadas, tanto locales como extranjeras, cuyas actividades e interacciones generan, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías. Implica por tanto la existencia de diferentes responsabilidades institucionales, las cuales llevan a la conformación de un esquema plural de organización, cuyo cometido es propiciar la integración de las capacidades que, desde diferentes lados, concluyen en el proceso asociado a la creación, difusión y utilización de innovaciones.

Referido a la agricultura el Sni conlleva una visión de lo que se ha denominado como el "modelo de fuentes de innovación múltiples" (Biggs, 1990). Éste aprecia el proceso de innovación no como algo que se realiza como parte de un proceso jerárquico y lineal que se va produciendo por mandatos internacionales y nacionales, a través de un conjunto de etapas sucesivas, por centros internacionales de investigación agropecuaria, sistemas nacionales de extensión a agricultores que adoptan primero, y el resto. Parte, por el contrario, de reconocer que las innovaciones surgen de diferentes fuentes. Los centros internacionales de investigación constituyen una de ellas; otras comprenden los mismos productores, los extensionistas, las organizaciones no gubernamentales, los proveedores, los procesadores, firmas consultoras y de ingeniería y los centros nacionales de investigación. En este modelo no hay una clasificación única de lo que es una tecnología, ni una distinción entre tecnología moderna o tradicional. La tecnología se crea con muchos componentes, viejos y nuevos, evoluciona y se modifica continuamente en el tiempo. Así la innovación no es solamente, y en muchas ocasiones ni siquiera primordialmente, el producto directo del conocimiento salido del laboratorio o de la entidad de investigación, sino el resultado de un conjunto de conocimientos muy diversos, formales e informales, originados en distintos lugares de acuerdo con un proceso multidireccional, en donde la retroalimentación entre las diversas fases, agentes y formas de conocimientos representa lo esencial para el éxito.

Dentro de lo anterior, la ampliación de los conocimientos, fuentes y actores involucrados en la innovación, con respecto a conceptualizaciones previas, no significa que las fuentes y actores tradicionales pierdan importancia. Por el contrario, constituyen el fundamento para las innovaciones más fundamentales. Lo que cambia de manera importante es su inserción dentro del proceso de innovación. De un modelo de sistemas institucionales de oferta de conocimiento (tecnológico y/o científico) diferenciados que proporcionan, de manera relativamente autónoma, resultados que luego eran tomados también autónomamente por los sistemas o unidades económicas, a cambio de lo cual éstas concedían —directa o indirectamente, por vía del Estado— una legitimidad y recursos de apoyo, se pasa a otro mucho más interdependiente. En éste la fijación y realización de objetivos económicos y tecnológicos es interactiva, estrechamente vinculada a las oportunidades de mercado, y alrededor de lo cual el conjunto de actividades y actores se articula de manera flexible pero sistemática. Ello conlleva profundas implicaciones de cambio en los esquemas para las actividades de investigación que tocan sobre lo motivacional, lo organizativo y el desempeño de las actividades.

### La especificidad agropecuaria y la inserción de lo tecnológico en la innovación: requerimientos organizacionales

El enfoque de Sni destaca que la innovación constituye un proceso complejo que interrelaciona interactivamente a un conjunto de actores diversos: unidades productivas, otros actores económicos de apoyo y servicios, marcos regulatorios y entidades de conocimiento formal. La agricultura, sin embargo, presenta especificidades importantes que la distinguen del sector industrial. Éstas incluyen el gran número de unidades, su pequeño tamaño promedio, su dispersión geográfica y las restricciones de su dotación de capital, incluido el humano, así como la gran incidencia de las variaciones agroecológicas sobre la efectividad de las tecnologías. Ligado a ellos se encuentra que en gran medida la agricultura carece de capacidades internas formales de investigación —por ejemplo, el Departamento de Ingeniería o de I y D de la empresa industrial<sup>8</sup>. Por tanto, las fuentes de innovación son, en mucho mayor grado que en el sector industrial, externas a la unidad productiva, si bien deben incorporar información de ésta.

Tomando en cuenta dichas especificidades y sin negar el aporte que hacen los productores al desarrollo de innovaciones técnicas así como por otros actores y agentes, el modelo institucional para la innovación, como sistema, supondría la capacidad de contar con al menos las siguientes capacidades:

- Para acceder, reproducir y generar ciencia y resultados científicos provenientes de la investigación básica o de fundamento. Realiza aportes a la ampliación del conocimiento, los cuales normalmente no generan directamente soluciones a problemas prácticos, si bien pueden fundamentar posteriormente el desarrollo de éstas. Pueden distinguirse, en principio, dos modalidades: investigación sin ninguna orientación directa o próxima a aplicaciones prácticas (pura) e investigación estratégica cuyos resultados se espera que puedan constituir un insumo directo para esfuerzos aplicados, por ejemplo, un trabajo de taxonomía como base previa al desarrollo de una tecnología de control de plagas.
- Para acceder, modificar o producir resultados tecnológicos de espectro amplio; es decir, con potencial de derrame a otras zonas o aplicaciones, como por ejemplo una nueva variedad, o un paquete de control integrado de plagas. Esto incluirá actividades designadas como investigación apli-

---

8. Esto no quiere decir que los agricultores dejen de efectuar aprendizajes o aun procesos de investigación. Una literatura creciente viene relevando la importancia de estas actividades, pero el problema hasta ahora ha radicado en la dificultad práctica para incorporarlas a un esquema acumulativo de innovación.

cada, invención y subinvención, desarrollo tecnológico y ciertas formas de investigación adaptativa.

- Para acceder o modificar resultados tecnológicos existentes en función de problemas o cambios productivos dentro de situaciones locales, con bajo derrame. Esto comprende una investigación de servicio que toma como referencia la problemática desde la óptica de las unidades productivas y constituye un apoyo indispensable a las actividades de transferencia de tecnología, particularmente bajo condiciones de alta heterogeneidad agroecológica y socioeconómica, como ocurre en la región. Constituye el equivalente funcional de la unidad de ingeniería de la empresa industrial. Los tipos de investigación que realiza son esencialmente, si bien no de modo exclusivo, de carácter adaptativo. Precisamente, la ausencia de tales capacidades se encuentra en la raíz de buena parte de las dificultades que de manera generalizada han experimentado los servicios de extensión.

El éxito de la contribución del subsector tecnológico a los procesos de innovación agropecuaria dependerá en parte de poder contar con estas diferentes capacidades y de su integración en sí. La dificultad, sin embargo, radica en un punto no siempre debidamente apreciado. Se trata de que constituyen componentes o subsistemas de actividad muy diferentes en cuanto a objetivos, clientelas, ideologías, esquemas de motivación y control institucional, formas de trabajo y resultados, para citar sólo algunas dimensiones. El subsector de investigación científica se mueve por una dinámica caracterizada como de intercambio o reciprocidad de prestigio y reconocimiento por la comunidad científica a cambio de la entrega de resultados (descubrimientos) que se hacen públicos principalmente a través de publicaciones (Hagstrom, 1965; Whitley, 1984) y es inducida en el largo proceso de socialización exigida para la misma en el posgrado (Kuhn, 1970). Se basa en una creatividad que supone la autonomía del investigador para elegir su problema, su metodología de trabajo, y evaluar inicialmente sus resultados a partir de las oportunidades que presenta el estado del conocimiento (Hagstrom, 1965). Tal autonomía no supone el aislamiento del investigador cuya productividad aparece asociada a estar inserto dentro de una comunidad específica o colegio invisible de pares. Asimismo, no supone una ausencia de clientelas sino que la misma la constituye la comunidad científica apropiada, la cual puede evaluar las contribuciones individuales o de grupos.

Hacia el otro extremo, el más aplicado y práctico, la investigación de servicio toma la problemática productiva y económica general del nivel productivo como referencia para la innovación. Por lo tanto, organizacionalmente, requiere cercanía o proximidad a los clientes pero a la vez integración a fuentes de conocimiento y tecnología para alimentar su trabajo. Sus productos no

son tanto conocimiento nuevo general y publicable como respuestas técnicas, obtenidas a través de diferentes procesos de búsqueda a dificultades prácticas existentes. El carácter esencialmente local de las dificultades y soluciones significará asimismo que los resultados de esta búsqueda serán en gran medida apropiables por la respectiva clientela. En el medio, las actividades tecnológicas compartirán elementos de servicio a clientela con una mayor proximidad a la base científica y las motivaciones de los investigadores involucrados tenderán a incorporar elementos de los dos esquemas.

Debe ser claro que acá no nos referimos al conjunto total de actores, elementos y condiciones involucradas en la innovación técnica, sino más restringidamente al componente de las actividades de conocimiento formales esenciales a tal proceso dentro de la agricultura. Desde tal óptica, cabe observar que, salvo muy marginalmente, los Inias no han contado con las tres capacidades y menos en forma articulada y referida a núcleos de clientela homogénea como lo exigen crecientemente los nuevos requerimientos para la innovación. Los vacíos al respecto han sido a la vez conceptuales y prácticos. En lo conceptual se destacan la subestimación ya señalada sobre la investigación básica requerida, la inadecuada comprensión del grado de especificidad locativa que caracteriza a mucha tecnología agropecuaria, así como las concepciones verticales del proceso de innovación. También influyó la ausencia de un criterio de clientelas individualizadas, lo cual es más reciente; los Inias aún en la actualidad operan bajo concepciones de productores grandes, medianos y pequeños.

Un punto central debería ser ya claro. El proveer servicios sistemáticos de apoyo tecnológico a la innovación, dentro de un marco de diversificación de clientelas y situaciones productivas, iría mucho allá de las capacidades y posibilidades de una sola institución nacional. Tal atención sólo podría realizarse como un esfuerzo multiorganizacional y de financiamiento compartido con la participación del sector privado en todos aquellos ámbitos donde exista apropiabilidad suficiente de beneficios.

¿Cuál es a la luz de lo anterior la ventaja de los Inias? Sólo en grado limitado estaría en la investigación básica, para la cual carece en general de mandato, salvo con cierta ambigüedad, lo estratégico. Adicionalmente, los Inias en la mayoría de casos carecerían de suficiente masa crítica para esta responsabilidad y mostrarían enlaces insuficientes para integrar estas actividades a una comunidad científica apropiada y suficientemente extendida para actuar como control social y filtro de actividades y resultados. Más bien esto parecería constituir un rol natural para la universidad, ligado a los nuevos posgrados que vienen desarrollándose progresivamente en los últimos años, y tomando en cuenta su responsabilidad natural por la transmisión del conocimiento avanzado y su desconexión natural del mundo de la producción.

De otra parte, para la función de investigación de servicio por su diversidad y en razón de su necesidad de proximidad física y profesional a sus clientelas parecería ubicarse con más ventajas descentralizadamente como dependiente de las mismas a través de organizaciones comunitarias o especiales para dichas clientelas. Ello parece dejar, como nicho más natural para los Inias, un continuo entre la investigación estratégica y el acceso, producción y/o adaptación muy general de tecnologías nacionales, *v. gr.*, con externalidades entre varias subregiones diferentes de un mismo país. Pero aun cuando esto fuera así, debe entenderse que tal nicho o posicionamiento resultaría viable bajo el supuesto de la existencia y buen funcionamiento de los otros arreglos organizativos para la investigación básica y aquella de servicio.

Tales observaciones deben calificarse a la luz de variaciones en las condiciones nacionales. Por ejemplo, en un país pequeño donde los recursos disponibles fueran muy escasos la concentración del Inia sobre la investigación de servicio aparecería justificada, dejando para la captación del exterior o para el esfuerzo colaborativo internacional, la investigación básica y la producción de resultados tecnológicos. Por el contrario, en un país de gran escala, como Brasil, parecería tener ventaja una concentración más arriba o *upstream* en términos de investigación estratégica y de las primeras fases de generación de "tecnologías genéricas" (Tassey, 1991: 352).

## LA EVOLUCIÓN INTERNA

Limitamos acá el estudio a una docena de organizaciones de América Latina, los institutos o Inias, como las agencias oficiales descentralizadas o semiautónomas con mandato de alcance nacional por la investigación agropecuaria<sup>9</sup>. La delimitación excluye los programas ministeriales de investigación de línea, las agencias con mandato subnacional, y a otras entidades paraestatales como agencias de recursos naturales o forestales o de desarrollo rural. Las exclusiones obedecen principalmente a las diferencias de dinámica y condicionantes, si bien muchas de las tendencias generales señaladas acá también son válidas en diferente grado para ellos.

Dado lo anterior cabe preguntar cuál es la importancia y magnitud de la población identificada. Esto se puede responder señalando que para 1992-93 los Inias representaban alrededor del 77% de los 8781 investigadores agropecuarios de Lac y del 56% de los \$683.4 millones de dólares gastados en la actividad (ver Cuadro 2 y Lindarte, 1993). Dichos valores no incluyen a los

---

9. Incluimos aquellas que tenían estatus formal de Inia hasta fines de 1992. En El Salvador el Centa alcanzó este estatus a partir de 1993 con una nueva ley.

investigadores y gastos de investigación de las universidades y de las compañías comerciales privadas<sup>10</sup>.

Un punto central importante de tener en cuenta es que aún, con las delimitaciones establecidas, la referencia a los Inia no designa a una población homogénea sino a un conjunto de unidades heterogéneas en términos de una diversidad de variables y dimensiones. La variable de escala o tamaño aparece ligada, en primer lugar, a la del país y su agricultura y en segundo lugar a su nivel económico. Por ejemplo, en escala Embrapa concentra más del 40% de los presupuestos y del 59% de los Ph.Ds. para investigación del total de los Inias. En contraste, el Ibita de Bolivia, por ejemplo, dispone de menos del 2% de los investigadores totales reportados en los Inias. Asimismo, en grado de descentralización, figuras jurídicas específicas, responsabilidades adicionales a la investigación y otros aspectos existe una amplia variación.

Ligada a las diferencias de figura jurídica aparece su creación a lo largo del tiempo, desde los años cincuenta hasta el presente, tal y como se destacó en la segunda parte de este trabajo. Adicionalmente, los Inias han variado en sus figuras jurídicas en el tiempo para reflejar diferentes énfasis, focos de mandato y grados de autonomía. Tanto el Inia actual del Perú, el Ica de Colombia, el Icta de Guatemala o el Inta de Argentina, entre otros, han experimentado modificaciones importantes. Por último, aparecen diferencias sustanciales que reflejan variaciones geográficas y culturales que de alguna manera presentan un carácter subregional. Tanto en lo agroecológico y geográfico como en lo institucional existen importantes homogeneidades dentro de las cuatro grandes subregiones, a saber, Cono Sur, Andina, Central y Caribe. Pero éstas coexisten asimismo con grandes diferencias dentro de las subregiones, como, por ejemplo, entre Argentina y Brasil y Paraguay y Uruguay, o entre Venezuela y Bolivia o Costa Rica y Honduras.

El segundo gran punto concierne a la periodización. Existen varios intentos de periodizar la investigación agropecuaria en América Latina, por ejemplo Ardila, 1993. La dificultad radica, sin embargo, en fundamentar empíricamente tales clasificaciones, tomando en cuenta toda la gama de diversidad en la región. Por ello preferimos referirnos tentativamente a fases<sup>11</sup>.

---

10. El resto del universo considerado incluye cobertura de entidades privadas sin ánimo de lucro realizadoras de investigación, los centros internacionales de Cgiar en la región y el Catie, y otras entidades oficiales con actividades de investigación.

11. Proponemos reconocer dos períodos antes de los Inias, de los cuales no nos ocuparemos acá. Puede identificarse un primer período que se inicia alrededor de 1880. Durante este período se establecen los primeros esfuerzos organizados pero aislados de investigación agropecuaria, bajo la forma de estaciones experimentales. Estos esfuerzos se encuentran generalmente asociados a intereses ligados a productos de exportación. Un segundo período, de inicios

## Evolución general

A partir de 1956 se inician los Inias, con el establecimiento del primero en dicho año (el Inta de Argentina) y puede identificarse una fase de creación y expansión de los mismos que va hasta 1970. Una segunda fase comprende los años setenta y una tercera abarca los años ochenta hasta la presente.

### *Recursos e investigadores*

La referencia para lo anterior se presenta en el Cuadro 2, que muestra promedios estimativos de gastos institucionales totales en dólares constantes de 1980 por quinquenio, número de investigadores, y gastos por investigador, desde los años sesenta, basado en datos de Pardey y Roseboom (1989) y datos recopilados por el autor en el inventario regional de investigación realizado en 1993 dentro del marco del Proyecto Iica-Bid de prioridades. Es importante notar que no se pueden comparar directamente los promedios para los quinquenios, sin tener en cuenta que a partir de los 70 entraron en operación nuevos Inias, notablemente Embrapa en Brasil y Fonaiap en Venezuela además de varios otros de menor escala. En general se aprecia una considerable variación de tendencias a nivel organizacional según períodos. Para algunos países, donde se encontraban disponibles, se han incluido datos de períodos anteriores al establecimiento del Inia —es decir, de los programas ministeriales previos de investigación— y, específicamente, en el caso de Venezuela y Uruguay.

Para facilitar el análisis incluimos los Cuadros 3 y 4. El primero muestra la dirección del cambio entre quinquenios del gasto real por investigador —positivo si aumenta y negativo si disminuye. Como se aprecia claramente en los años sesenta predominan los aumentos; se trata de una fase expansiva. En cambio, en los años setenta las reducciones son tanto o más frecuentes que los aumentos. Ya para los años ochenta y posteriormente se marcan claramente las reducciones.

El Cuadro 4 profundiza en lo anterior identificando la naturaleza del cambio. Hasta los años setenta la tónica es claramente de expansión en su sentido más puro —crecen los recursos (gastos) y los compromisos (investigadores), los primeros más rápidamente que los segundos. Durante este tiempo se establecen cinco Inia, el primero en Argentina en 1956 y posteriormente en Ecua-

---

institucionales, comienza alrededor de 1930 y se prolonga hasta 1955. Se caracteriza por un establecimiento de los primeros programas de investigación y también de extensión, más generales en los Ministerios de Agricultura, en muchos casos con ayuda externa directa, tanto de las fundaciones (Ford, Rockefeller, Kellog) como de agencias gubernamentales norteamericanas, como se indicó en la segunda parte de este trabajo.

dor, México, Colombia, Perú y Chile. Se trata, como ya se señaló, de un tiempo de crecimiento puro para las nuevas instituciones, salvo para el Inta de Argentina que ya muestra señales de crecer más en sus compromisos que en sus recursos y el caso del Inia de México. Es característico de este período que los Inias no tienen un mandato muy enfocado en términos de clientela. De hecho, tienden a trabajar con los sectores más receptivos y dispuestos a la innovación que son usualmente aquellos más empresariales, grandes y medianos, orientados a la agricultura comercial.

Durante los años setenta, por contraste, el sentido de expansión se mantiene pero mucho más notoriamente con un crecimiento superior de los compromisos al de los recursos. Se establecen siete Inias, más que en el período anterior, en Brasil, Guatemala, Panamá, Bolivia, Venezuela y Nicaragua. Adicionalmente, a principios de la década se termina el Sipa de Perú, cuyas actividades regresan al Ministerio, para conformar luego el Inia en 1979. Esta creación progresiva complica las generalizaciones, debido a que las situaciones son diferentes. Representa un período de transición, caracterizado por el aumento de nuevas responsabilidades de una parte en muchos países (el pequeño productor campesino) y por un debilitamiento gradual de las capacidades, particularmente de recursos financieros frente a responsabilidades. Se traduce, por ejemplo, en el decrecimiento de los gastos reales por investigador.

A partir de los años ochenta se precipita una situación de contracción, claramente marcada al comienzo por el decrecimiento de los recursos reales frente a compromisos todavía en expansión y posteriormente por caídas todavía más acentuadas de ambos. Se inicia una fase de crisis en la cual las tendencias anteriores se hacen más intensas y crean serias dificultades de operación. También se manifiestan además en serios cuestionamientos externos en diferentes países a la utilidad de la figura organizativa misma del Inia y a la búsqueda de nuevas formas organizacionales con una mayor participación del sector privado. En esto, además de las percepciones más o menos generalizadas de ineficiencia en los países, intervienen nuevos planteamientos ideológicos relativos al papel y la dimensión del Estado. Adelantados los años noventa, el planteamiento ideológico comienza a ser matizado por consideraciones más amplias, no obstante lo cual los problemas estructurales de los Inias permanecen sin resolver. En algunos de ellos, sin embargo, se observan esfuerzos por recomponer la relación de los Inias con sus clientelas y en términos de su papel tecnológico.

### Niveles del personal

No obstante las tendencias, intereses generales de recursos y personal, se observa un progresivo crecimiento del nivel educativo de los investigadores en

los Inias, salvo en los más pequeños. El Cuadro 5 muestra los cambios entre 1983 y 1992, período durante el cual se advierte que el número con Ph.Ds. se duplicó y el de aquellos con maestría creció en un 29%, más que el crecimiento en el total de investigadores.

### Aumento de responsabilidades

Una área de crecimiento de responsabilidades se refleja en el aumento progresivo del número de rubros o especies cubiertos por la investigación institucional desde unos pocos al momento de su constitución inicial a los niveles recientes reflejados en el Cuadro 5. El pico de este crecimiento probablemente se alcanzó hacia mediados de los años ochenta, luego de lo cual varios Inias hicieron esfuerzos por lograr algún grado de concentración, al parecer, no del todo exitoso.

Asimismo, se ha registrado una diversificación de zonas agroecológicas bajo consideración, lo cual ha ido ligado con la expansión de la frontera agrícola. Esto se refleja en el crecimiento de centros y estaciones experimentales para cubrir una mayor variabilidad (Cuadro 6). Un estudio realizado para América Central reveló que el número de centros y estaciones de sus entidades y programas nacionales de investigación agropecuaria pasó de 27 al año subsiguiente en que fueron establecidas a 58 en 1978 y 78 en 1989 (Lindarte, 1990:43).

A lo anterior ha ido aparejado un proceso de diversificación disciplinaria, poco documentada, pero obvia. Se ha traducido en una ampliación progresiva desde la base inicial de ingeniería agronómica y medicina veterinaria a otros campos. Éstos han incluido las ciencias económicas, la comunicación, algunas ingenierías, campos relacionados con la biotecnología, y otras áreas sociales y de disciplinas administrativas. Es típico, sin embargo, que estos desarrollos se construyan en buena parte como especialización de posgrado luego de la base agronómica o veterinaria inicial. En su diseño original, los Inias fueron dominados casi exclusivamente por ingenieros agrónomos y veterinarios y de las especialidades ligadas a estas áreas. De hecho, un componente importante, pero difícil de evaluar con precisión, de la dinámica de poder dentro de las instituciones, ha respondido a la lucha por el poder y la influencia entre estos dos grandes conjuntos. Por ello es importante señalar que, aun cuando se ha producido alguna diversificación, la hegemonía ha tendido a continuar dentro de la base agronómica o veterinaria, con algunas excepciones<sup>12</sup>.

---

12. Aun cuando en las instituciones grandes se han presentado instancias (¿transitorias?) de liderazgo desde fuera de dichas áreas tradicionales, por ejemplo en Argentina, Brasil y Co-

Finalmente, los tipos de investigación también se han diversificado. Sobre su división del trabajo en actividades de tipo básico, aplicado y adaptativo presentamos dos evidencias. Primero, en la encuesta de inventario de 1993, pedimos a los informantes sobre las organizaciones que estimaran tal división del esfuerzo y los resultados aparecen en el Cuadro 8. En general, las instituciones de menor tamaño, en términos de investigadores, tendieron, con algunas excepciones, a reportar una mayor proporción de investigadores en actividades adaptativas y viceversa.

La otra evidencia ha sido tomada de la Agrobase generada por Walter Jaffé en Ilica y en la cual examinamos 6207 referencias de trabajos en agricultura, publicados por autores afiliados a instituciones de Lac, e identificados en Biological Abstracts para los diez años de 1978-87. Los resultados se muestran en el Cuadro 9. Aparecen varios puntos interesantes. Uno, las publicaciones contribuidas por los Inias representaron el 31% del total. Dos, el porcentaje tomado como básico en razón de su área es bastante mayor a lo que sugieren los resultados del Cuadro 8. Tres, con respecto a otras instituciones el porcentaje de publicaciones tomadas como básicas es apenas superado claramente por el de los centros internacionales y regionales. Cuatro, en consecuencia, las 527 publicaciones básicas de los Inias representaron el 45.5% de las 1158 totales<sup>13</sup>.

Los resultados anteriores podrían interpretarse en el sentido de que los Inias ejecutan más investigación básica (quizás algo encubiertamente para evitar críticas por ello) de lo que parece. Esto constituye una hipótesis que no podemos confirmar o desconfirmar acá por limitaciones de los datos<sup>14</sup>.

En su conjunto, particularmente tomando en cuenta sus interacciones, los procesos anteriores han introducido una diversificación exponencial en los frentes de trabajo de los Inias. El incremento de responsabilidades fue más acelerado que el crecimiento del personal y éste a su vez más rápido que el de los gastos. Uno de sus impactos ha sido el de atomizar o fragmentar las actividades.

---

lomba, parecería que la capacidad de los expertos de base social para manejar los temas y los símbolos relevantes al manejo institucional en su entorno externo les confiere ventajas para el ejercicio de su representación ante dicho entorno en períodos de crisis.

13. Las referencias son específicas a agricultura y cubrieron todos los países del Lac, con excepción de Cuba, Guyana Francesa, Guadalupe y Puerto Rico.
14. Al menos tres tipos de limitaciones son evidentes. Uno, la clasificación como investigación básica de las referencias en función de la naturaleza de las áreas podría no ser del todo válida. Dos, mucho del trabajo de los Inias, especialmente el adaptativo, pero también en parte el aplicado, no es objeto de publicación, con lo cual se distorsiona, en el sentido de magnificarlo, el esfuerzo que se atribuye como básico. Tres, los datos empleados muestran un sesgo hacia Embrapa, a la cual corresponde el 81% de las 1924 referencias a trabajos de los Inias.

## Tendencias organizativas

El Inia depende de un director o gerente, quien responde ante un consejo directivo generalmente integrado por el Ministro de Agricultura en calidad de su presidente y representantes gremiales de agricultura, agroindustria y universidades.

Como base para estructurar la investigación, los criterios clásicos han sido las especies (*v. gr.*, maíz, bovinos), las regiones y las disciplinas (por ejemplo, agronomía). En los primeros modelos los principales centros y estaciones tendían a funcionar con unidades de especies y/o disciplinas cada uno; esto mostraba serias desventajas de duplicaciones de esfuerzos entre estaciones, de falta de masa crítica en las mismas, debido a la dispersión, y de ausencia de integración y coordinación de esfuerzos. Al otro extremo, los modelos más evolucionados, como los del Inta de Argentina, incluyen programas nacionales disciplinarios o temáticos (como biotecnología) de investigación básica, programas nacionales por grupos de especies para la investigación aplicada y desarrollo tecnológico, y programas regionales para la investigación de servicio local. Asimismo, este último modelo incluye consejos de programas, con lo cual se busca incorporar la visión de la clientela. Tal modelo permite generar en potencia los tres componentes de conocimiento formal requeridos para la innovación: conocimiento científico, avance tecnológico y servicio técnico al cliente.

Algunos Inias cuentan además con responsabilidades por extensión y transferencia de tecnología, como el Inta de Argentina, mientras que otros, como Embrapa de Brasil, no las tienen. Algunos Inias, notablemente el antiguo Ica de Colombia, tenían asignadas otras funciones de sanidad y regulatorias además de la investigación. Más usualmente, varios Inias han tenido responsabilidades por la producción de semillas. Algunos también cuentan con programas de tecnología de agroindustria o poscosecha. El Inifap de México integra además de lo agrícola y pecuario lo forestal.

## Áreas de investigación: resultados e impactos

El cambio tecnológico para la agricultura se realiza en al menos cinco categorías de innovaciones: mecánicas, químicas, biológicas, agronómicas y gerenciales. De ellas las primeras dos, principalmente por razones de apropiabilidad de resultados, se han desarrollado primordialmente en el sector privado internacional. Los Inias se han concentrado sobre todo en la tercera categoría (la cual comparten con los centros internacionales, en los rubros donde éstos trabajan) y en la cuarta, la generación de innovaciones agronómicas, en buena medida en complementación del trabajo biológico. Esencial-

mente en lo agrícola se orientan al desarrollo, principalmente en sus fases finales, de variedades nuevas y al desarrollo de prácticas de manejo para éstas. Realizan además investigación aplicada y estratégica en diversas áreas tales como nutrición de plantas, fitopatología y suelos. El grueso de la atención recae sobre especies específicas, entre las cuales sobresalen los cereales, granos y leguminosas, hortalizas, frutales, bovinos y raíces y tubérculos.

El impacto de la investigación ha sido significativo. En una revisión de resultados (Echeverría, 1990) se identificaron 34 estudios de impacto económico de la investigación en América Latina con resultados altos. Una evidencia más indirecta proviene de estudios econométricos sobre las fuentes de crecimiento del producto, realizados en los años ochenta (Bid, 1986:96-98). Éstos sugieren que al cambio tecnológico, diferente al uso de insumos no tradicionales, se le puede atribuir más del 40% del crecimiento de producto agropecuario en los años setenta y algo menos en los años sesenta. Vale advertir, sin embargo, que dicho estimativo constituye un residual que incluye otras cosas y, además, el cambio que registra no tiene como origen único los Inias sino que cubre también otras fuentes y la transferencia internacional.

Menos evidencia hay de atención sostenida a estratos o clientelas específicas de productores a lo largo del tiempo. De hecho, el estatus de instituto semiautónomo tendió a actuar más como filtro de protección frente a los intereses productivos que frente al ámbito político de los Ministerios. En general, se ha reconocido que sólo los grupos de interés más organizados y fuertes del sector lograron proyectar alguna influencia duradera sobre los Inias (Janvry, 1989). No obstante, existen instancias donde la articulación de la investigación con el sector productivo ha resultado efectiva y estrecha durante períodos considerables. Algunos ejemplos comprenden los casos del arroz en Colombia, la lechería en Ecuador, y el maíz en Argentina (Trigo y Piñeiro, 1983:340).

### Los escollos internos de los Inias

Internamente aparece que en la mayoría de los Inias, luego de un proceso inicial de despegue con un clima favorable y holgura suficiente, con una expansión de las demandas, un crecimiento institucional y de responsabilidades, y recursos reales en menor crecimiento (constantes o aun declinantes), significa una desmejora de las condiciones de trabajo. Específicamente, ello se tradujo en una multiplicidad de aspectos. Éstos incluyen, entre otros, los siguientes:

- La reducción de gastos operativos para el trabajo de investigación en materia de viáticos, gastos de transporte e insumos para experimentos.

- La suspensión de adquisiciones bibliotecarias de publicaciones y materiales de información.
- El decrecimiento real de los salarios reales de investigadores, que en algunos países cayeron a valores cercanos a los U\$200 mensuales.
- La obtención por cuentagotas de los recursos institucionales, a través de múltiples desembolsos a lo largo del año.
- La superimposición de nuevos niveles de control y rigidez administrativa centralizados a gastos y nombramientos, como medida de adaptación a los conflictos dentro de la escasez.
- La realización de frecuentes y perturbadoras reestructuraciones institucionales que no tocaban sobre las causas de los problemas.
- La fuga de los investigadores con más capacidad de mercado hacia otras instituciones, tipos de actividad y países, así como, cuando no, a la búsqueda de otros trabajos y actividades complementarios a su posición formal, como medida de defensa de ingresos.

En su conjunto estos procesos han apuntado hacia una elevada rotación de personal y una pérdida de efectividad y eficiencia para realizar investigación, lo cual a su vez ha reforzado el proceso de espiral descendente. Por demás está recalcar su impacto adverso sobre el clima institucional y sobre la motivación hacia la investigación.

El resultado fue una tendencia hacia la dispersión de esfuerzos, en la cual, con ciertas excepciones, a la mayoría de clientelas se entregaron resultados puntuales cuando crecientemente requerían de un apoyo sistemático, flexible y sostenido para la innovación dentro de ambientes cada vez más exigentes y competitivos. Las fallas de desempeño se han traducido, a su vez, en un débil apoyo político para los Institutos de parte de sus clientelas potenciales y probablemente en una legitimidad progresivamente decreciente para el modelo del Inia como opción frente a otras alternativas organizacionales. Datos para algunos países, como Colombia y Ecuador, sugieren que, a nivel gubernamental, la reducción de los presupuestos del Ministerio de Agricultura dentro de los presupuestos nacionales explica más la debilidad del financiamiento estatal a los Inias que la declinación del compromiso de los Ministerios de Agricultura en sí con ellos. Asimismo, una evidencia en proceso de recolección sugiere que los empréstitos externos de entidades como el Bid y el Birf han jugado un papel importante en sostener temporalmente la investigación durante períodos críticos.

Las consecuencias de la desconexión con el sector productivo se reforzaron en el tiempo con la influencia de varias premisas de naturaleza cultural a saber: i) la visión del proceso de innovación como esencialmente vertical o *top down* —donde cabía al científico y al tecnólogo, como poseedores del saber,

determinar los cambios necesarios y generar aquellos cuya responsabilidad recaía sobre el productor; ii) la transferencia a las labores de investigación aplicada y desarrollo tecnológico de ideologías de la ciencia básica, absorbidas por los investigadores en su paso por las universidades extranjeras, y las cuales enfatizaban la autonomía y primacía del investigador en la determinación de la investigación; iii) las diferencias de estatus entre el investigador como profesional de alto nivel versus el productor de campo de bajo nivel educativo desacreditaban el punto de vista de este último —la heterofilia que resta peso y credibilidad al punto de vista del productor.

### CONCLUSIONES E HIPÓTESIS SOBRE LA PROBLEMÁTICA, EVOLUCIÓN Y FUTURO DE LOS INIAS

El modelo institucional original, el del Land Grant University, sufrió notables modificaciones en el proceso de su transferencia a América Latina, cambios que aunados con las tendencias de evolución en el entorno, sostenemos, se tradujeron en desventajas para el desempeño y legitimación de los Inias. Elaboraremos brevemente estos puntos antes de subrayar las fortalezas, respuestas adaptativas y potencialidades de los mismos para concluir con algunas observaciones más generales sobre la naturaleza de los procesos y tendencias actuales y prospectivas.

En el ámbito de lo que puede designarse como su misión, el modelo transferido del convertidor subestimó el grado de importancia y necesidad de la investigación básica y con ello minimizó el mandato y la legitimidad de las nuevas entidades para abordar tal cometido. Por el otro lado, su diseño también omitió el control social externo, como un grado de poder real de la clientela y usuarios, sobre las decisiones de investigación aplicada y generación tecnológica, ya fuese en la forma de influencia informal o de autoridad formal. La omisión se dio en dos formas; una de ellas fue la ausencia de mecanismos para ello, como, por ejemplo, consejos de usuarios; la otra, producto además de un vacío conceptual sobre el tema en la época, radicó en la insuficiente apreciación del papel de la investigación adaptativa y de servicio en medios altamente heterogéneos, como la región.

Pero si por el lado de su misión el problema radicó parcialmente en una excesiva libertad interna, por el lado institucional el modelo Inia se tradujo en restricciones que, también, generaron dificultades para su desempeño y, sobre todo, para el desarrollo de respuestas adaptativas ante éstas. En efecto, la figura de instituto descentralizado fue apenas muy parcial en su autonomía operativa y no evitó las ataduras en diverso grado a las rigideces y procesos políticos del sector público. Aspectos como nombramientos, políticas de promoción, escalas salariales y otros estaban regulados o influidos de hecho por

la normativa del sector público. Asimismo, el nombramiento de su director o gerente general, usualmente muy influido o controlado por el Ministro de Agricultura, ubicaba en algún grado a los Institutos dentro de la arena política, si bien la penetración política directa a los programas y actividades parece haber sido, por lo general, reducida en la mayoría de casos.

Más grave quizás, el modelo institucional del Inia con su dependencia de la normativa de sector público inhibió las posibilidades e incentivos para la modernización e innovación administrativas y gerenciales, y para la profesionalización de las mismas a la altura de lo que venía ocurriendo, por ejemplo, en las empresas privadas o entidades internacionales de investigación. Al mismo tiempo, dicho estatus, al responsabilizar globalmente a los Inias por el desarrollo técnico de la agricultura, los sometía a demandas muy amplias y difusas a la vez que reducía la legitimidad y la necesidad aparente de emprender posicionamientos estratégicos que les permitieran asegurar foco y concentración realistas a su trabajo.

La evolución posterior del entorno acentuó estas dificultades. La expansión económica ha traído consigo una considerable diversificación de rubros y zonas agroecológicas en la producción con nuevos retos de conocimiento a lo cual se han agregado más recientemente demandas normativas por la sostenibilidad productiva. Los procesos de reforma agraria, primero, desarrollo rural integrado, luego, y, más generalmente, de aumento de la participación e influencia política de las poblaciones campesinas se han traducido en la ampliación de los requerimientos tecnológicos para cubrirlos. Esto último ha representado un gran reto para los Inias, con bajas probabilidades de impacto, por tratarse de estratos de clientelas con otras restricciones más críticas que las técnicas para la innovación. El conjunto de condiciones ha estimulado una progresiva heterogeneidad de situaciones productivas con la diferenciación de clientelas específicas con requerimientos individualizados de tecnología. Asimismo, las crecientes presiones competitivas acentúan las necesidades de un apoyo sistemático y continuo a los procesos de innovación para dichas clientelas.

Frente a una creciente complejidad percibida en el cuadro de conocimientos requeridos para la innovación agropecuaria, los Institutos han buscado responder, ampliando y diversificando su cobertura de productos y zonas agroecológicas. En este proceso, y con el apoyo de los Centros Internacionales del Cgiar, han tenido impactos sustanciales sobre un número de rubros y zonas, principalmente en términos de nuevas semillas y sistemas de cultivo, así como en la producción animal. Pero este esfuerzo se ha realizado dentro de un enfoque que se podría calificar como de "disparo de perdigones", en el cual se han propuesto innovaciones puntuales y relativamente aisladas para diferentes clientelas pero sin un apoyo sistemático, integral y continuo, salvo

para muy pocas. De hecho, los Inias, a través de la expansión de su personal y frentes de trabajo, en mayor grado que sus recursos reales, han buscado dar un creciente grado de respuesta a las demandas emergentes.

Las dificultades de los Inias han aumentado las presiones sobre ellos y reducido su legitimidad, a medida que han perdido clientelas específicas comprometidas con su apoyo. Las fuentes de estas dificultades han sido a la vez externas e internas a los Inias. En lo interno, su desconexión estructural de la producción y su concepción vertical se agravó por la ausencia de una gerencia profesionalizada y estable, removida de la influencia política del medio sobre el interior de los Institutos. En lo externo la ausencia en los países de otras capacidades de apoyo tecnológico a los productores y la demanda hacia los Institutos de asumir la carga de requerimientos para la modernización técnica de la agricultura campesina, tenía consecuencias que iban más allá de las posibilidades y voluntad de respuesta de los Inias.

La dispersión de actividades aunada a la desconexión con respecto a las clientelas se tradujo en vacíos de innovación y apoyo sistemático a éstas, precisamente cuando los mercados y sus entornos iban haciéndose crecientemente dinámicos y exigentes. Ello se tradujo en insatisfacción con el desempeño de los Inias, en la búsqueda de fuentes alternativas de tecnología entre quienes cuentan con posibilidades de hacerlo, y un apoyo político declinante para los institutos entre sus clientelas. Al interior de los Inias se intentó contrarrestar la pérdida de legitimidad apelando a modelos formales de planificación y seguimiento de la investigación, pero al constituir estos ejercicios sin control social externo, en organizaciones por demás caracterizadas por una baja profesionalización gerencial y administrativa, tales esfuerzos lograron apenas una precaria y transitoria institucionalización en la mayoría de casos, lo cual se refleja en su constante reinvencción.

La reducción del apoyo político y por ende de sus recursos reales, se ha complicado, por demás, con los procesos de crisis, reducción y ajuste estructural. Ello parece haber generado una relación de espiral negativa entre condiciones internas, el desempeño de los Inias y su apoyo político económico. Al interior de ellos, la crisis económica se manifiesta en un conjunto de tendencias. La administración de la escasez conduce a un número de controles y rigidez administrativa, y a reiteradas reestructuraciones organizacionales, que al no actuar sobre las causas estructurales de los problemas se tornan de por sí perturbadores. Los salarios reales y gastos de operación declinan con efectos negativos sobre la motivación, retención y rendimiento de los investigadores. A su vez, la percepción de rigidez creciente y desempeño declinante ha ido afectando negativamente la satisfacción y el apoyo de las clientelas potenciales, lo cual reatualimenta nuevamente la misma dinámica en el tiempo. Dentro de este ciclo de espiral negativa, los empréstitos externos han proporcionado

períodos de alivio parcial en diferentes países; sin embargo, al no tocar las raíces estructurales de los problemas, ha sido por lo general transitorio.

Es decir, las dificultades o incapacidades de los Inias para desarrollar adaptativamente balances de reciprocidades con su medio ambiente se han traducido en dificultades para su éxito organizacional en términos de alcanzar un volumen de trabajo adecuado. Ya desde hace más de una década se ha venido propugnando por arreglos organizacionales alternativos a los Inias en diferentes países, sin éxito, debido a que las nuevas propuestas levantan nuevos problemas. Sin cambios, el riesgo de fondo es que en muchos países los Inias terminen en un proceso de marginación y reducción sustanciales de su nicho, que los lleve a convertirse en actores incidentales del quehacer tecnológico agropecuario. En tal sentido, se llegó en varios países de América Central, a principios de los 90, a considerar la desmantelación de sus Inias y de los programas gubernamentales de investigación.

En medio de este cuadro algunos Inia han introducido cambios tendientes a reestructurar su organización y mandato en conformidad con las nuevas condiciones. Algunas innovaciones incluyen la diferenciación organizativa de funciones en investigación estratégica, de desarrollo tecnológico y adaptativo o de servicio. Otras comprenden la incorporación de consejos asesores y otros vínculos con productores y otros *stakeholders*, así como el desarrollo de capacidades para trabajar con el sector privado y para vender servicios tecnológicos y el mejoramiento de relaciones y de la colaboración con otras entidades de conocimiento nacionales e internacionales. En tales transformaciones el Inta de Argentina constituye la instancia más avanzada, como también Embrapa y el Ica de Colombia (hoy convertido parcialmente en Corpoica) pero también otros Inia (como los de Chile y Uruguay) muestran avances o intenciones de reforma. Al ponderar tales esfuerzos, es importante tener en cuenta las dificultades que el modelo institucional del mismo entraña para la innovación en su misión y en sus arreglos administrativos y gerenciales, ya señalados arriba. De otra parte, parece advertirse una división entre los Inias más grandes y fuertes, por una parte, que muestran capacidades adaptativas para su renovación y algunos para los cuales podría estar dándose un proceso de deterioro, cuya persistencia o superación aún no aparecen claras.

Los lineamientos para la renovación y sostenibilidad de los Inias parecieran comprender al menos cuatro elementos: i) la ampliación y sistematización de sus vínculos informales y formales con clientelas importantes a efectos de incorporar un mayor control social sobre su desempeño; ii) paralelamente, la obtención de un estatus de mayor autonomía administrativa y gerencial que les permita flexibilidad y la modernización de estas capacidades sin mayores interferencias de la arena política; iii) un cuidadoso posicionamiento estratégico en nichos de ventaja y oportunidad, donde puedan desplegar foco y con-

centración suficientes para garantizar impactos necesarios frente a sus clientelas de referencia; iv) finalmente, nuevas formas de relacionamiento y alianza con el sector privado y nuevas fuentes de ingresos adicionales a los del presupuesto público.

Para finalizar, y a manera de comentario libre más general, se observa una racionalización formal creciente de los procesos productivos agropecuarios en el sentido weberiano (Habermas, 1984) del creciente ajuste de medios a fines (racionalidad instrumental) y de la selección de objetivos intermedios compatibles con la disponibilidad y calidad de medios y con su jerarquización respecto a valores (racionalidad o de selección). Dicha racionalización formal en el ámbito productivo induce una racionalización equivalente en el ámbito institucional, correspondiente a la producción de conocimiento. Las nuevas condiciones rompen la diferenciación previa entre sistemas institucionales de conocimiento y sistemas económicos, según la cual los intercambios se daban en sus fronteras —conocimiento por apoyo económico. Las condiciones de la nueva dinámica pretenden integrar directamente el conocimiento a los procesos productivos y plantean, por tanto, un mayor acople en la producción del primero a las condiciones y requerimientos de los segundos. Si bien la nueva alianza tiene el potencial de poner en marcha una nueva dinámica, al realizarse ésta cada vez más bajo los términos del sistema económico, sitúa también las actividades de conocimiento dentro de los barrotes crecientemente estrechos de la jaula de hierro weberiana. Esto lleva al interrogante de cuál es el espacio dentro de ella para las actividades más básicas y fundamentales. Si libertad y creatividad han sido socias históricas en las renovaciones más profundas del conocimiento, ¿cuáles serán las oportunidades, los nichos y la sostenibilidad de ellos hacia el futuro?

CUADRO 1  
CREACIÓN DE LOS INIAS

Ina	Argentina	1956	Inifap	México	1987
Ibta	Bolivia	1976	Omta	Nicaragua	1976, 1993
Emprapa	Brasil	1973	Idiap	Panamá	1975
Ica	Colombia	1962	Sipa	Perú	1963
Inia	Chile	1964	Inia	Perú	1979, 1993
Iniap	Ecuador	1959	Inipa	Perú	1981
Centa	El Salvador	1993	Iniaa	Perú	1987
Icta	Guatemala	1973	Inia	Uruguay	1989
Inia	México	1961	Fonaiap	Venezuela	1976

CUADRO 2  
 INIA: EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS GASTOS EN INVESTIGACIÓN POR CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y SEGÚN NÚMERO DE INVESTIGADORES (US\$ millones de 1980)

Institución	1960-1964			1965-1969			1970-1974		
	Gastos	Invest.	G/Invest.	Gastos	Invest.	G/Invest.	Gastos	Invest.	G/Invest.
Inta	22.500,00	400	56,38	24.661	634	38,90	31.385,00	835	37,59
Ibta	605,00	---	---	---	---	---	1.452,80	53	27,41
Embrapa	5.859	121	48,42	8.601,00	175	49,15	30.456,66	872	34,93
Inia	---	---	---	---	---	---	13.185,00	218	60,48
Ica	---	---	---	---	---	---	12.194,96	517	23,59
Iniap	1.233,00	30	41,10	3.204,00	34	94,24	7.471,00	117	63,85
Icta	---	---	---	---	---	---	3.116,00	50	62,32
Inia/Inifap	6.448,00	192	33,58	5.561,00	242	22,98	15.222,20	408	37,31
Idiap	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Sica/Inia/Iniaa	2.384,00	117	20,38	3.003,00	131	22,92	8.495,00	198	42,90
Inia	---	---	---	---	---	---	2.297,67	76	30,23
Fonaiaip	19.516,00	124	157,39	33.119,00	175	189,25	---	284	0,00
Total:	58.595,00	984	59,55	78.149,00	1.391	56,18	125.276,29	3.628	34,53

Institución	1975-1979			1980-1984			1990-1992		
	Gastos	Invest.	G/Invest.	Gastos	Invest.	G/Invest.	Gastos	Invest.	G/Invest.
Inta	31.475,00	898	35,05	28.462,00	1.030	27,63	62.090,00	1015	67,17
Ibta	1.696,80	53	32,02	1.185,00	107	11,07	2.990,00	115	26,00
Embrapa	101.174,58	1.299	77,89	120.448,38	1.576	76,43	130.180,00	2.088	62,35
Inia	13.369,00	256	52,22	13.505,00	269	50,20	3.460,00	162	21,36
Ica	7.209,83	392	18,39	8.008,32	434	18,45	11.260,00	422	26,68
Iniap	9.790,00	172	56,92	7.881,00	204	38,63	2.560,00	238	10,76
Icta	4.324,00	97	44,58	4.092,40	156	26,23	2.560,00	164	15,61
Inia/Inifap	36.723,60	679	54,08	68.051,67	1.030	66,07	75.000,00	1.716	43,71
Idiap	1.495,00	35	42,71	4.066,00	105	38,72	3.210,00	124	25,89
Sica/Inia/Iniaa	5.006,75	251	19,95	7.656,20	265	28,89	13.580,00	153	88,76
Inia	2.900,40	73	39,73	2.662,40	78	34,13	7.540,00	126	59,84
Fonaiaip	35.411,20	378	93,68	30.338,00	383	79,21	12.350,00	504	24,50
Total:	250.576,16	4.583	54,68	296.356,37	5.637	52,57	326.780,00	6.827	47,87

Nota: Gastos para 1992-93 convertidos a dólares utilizando tasa de cambio del Fmi (1993).

Fuente: Iica/Programa II, con base en Isnar (1989) y Proyecto Iica/Bid 3410-RE.

**CUADRO 3**  
**VARIACIONES DEL GASTO REAL POR INVESTIGADOR**

Variaciones (+) o disminución (-) en Promedios Quinquenales de Gastos Reales (G), Número de Investigadores (I) y Gastos por Investigador (G/I)

	1960-1964			1965-1969			1970-1974			1975-1979			1980-1984			1980-1984			1992-1993		
	G	I	G/I	G	I	G/I	G	I	G/I	G	I	G/I									
Ita, Argentina	+		-	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+
Ibta, Bolivia	nd	nd	nd	nd	nd	nd	+	sc	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Embrapa, Brasil	nd	nd	nd	nd	nd	nd	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Inia, Chile	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Ica, Colombia	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Iniap, Ecuador	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Icta, Guatemala	nd	nd	nd	nd	nd	nd	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Inia/Inifap, México	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Idiap, Panamá	nd	nd	nd	nd	+	-	-	-	-	-	-	-									
Sica/Inia/Iniaa, Perú	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Inia, Uruguay	nd	nd	nd	nd	nd	nd	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
FonaiaP, Venezuela	+	+	+	nd	+	nd	nd	+	+	nd	+	nd	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aumentos	5	5	4	5	6	3	8	8	3	6	11	3	7	7	7	7	7	7	7	7	5
Disminuciones	1	1	2			2	2	2	2	7	6	1	9	6	5	7	5	7	6	5	7

n.d.: no aplica o no disponible

s.c.: sin cambio

Fuente: Cuadro 2.

**CUADRO 4**  
**NATURALEZA DE LAS VARIACIONES EN EL GASTO REAL. NÚMERO DE INVESTIGADORES ENTRE QUINQUENIOS**  
 Inias: Presupuesto de Gastos Aprobados vs. Fuente de Ingresos  
 Distribución Porcentual - 1992 - 1993

Institución	País	Gastos presupuestados aprobados						Fuentes de ingresos <sup>2</sup>			
		Total <sup>1</sup>		Distribución porcentual (%)				Distribución porcentual (%)			
		100%	Sueldos/ salarios	Operativos	Inversiones	Gobierno/ fiscal	Rec. Propios	Rec. Externos	Otros		
Inia	Argentina	62.090,00	62,37	18,22	19,41	89,66	4,48	3,89	1,97		
Ibita	Bolivia	2.990,00	38,46	28,12	33,42	37,33	5,30	57,37	0,00		
Embrapa	Brasil	13.0180,00	81,18	15,18	3,64	80,73	10,03	8,34	0,90		
Inia	Chile	3.460,00	62,67	34,92	2,41	69,37	7,65	9,09	13,89		
Ica	Colombia	11.260,00	74,28	21,30	4,42	76,17	20,88	2,95	0,00		
Iniap	Ecuador	2.560,00	52,07	33,38	14,55	59,26	22,97	14,70	3,07		
Icta	Guatemala	2.560,00	72,21	25,43	2,36	68,44	2,71	28,85	0,00		
Inia/Inifap	México	75.000,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
Idiap	Panamá	3.210,00	54,85	5,55	39,60	80,33	7,24	12,43	0,00		
Inia	Perú	13.580,00	30,57	15,62	53,81	55,76	1,77	13,96	28,51		
Inia	Uruguay	7.540,00	25,14	16,80	58,06	50,21	4,05	45,74	0,00		
Fonaip	Venezuela	12.350,00	72,46	14,80	12,74	89,30	10,70	0,00	0,00		

<sup>1</sup> En US\$ Miles de 1980 con base en metodología del Iniar Agricultural Indicator Series, 1989.

<sup>2</sup> El total de ingresos puede diferir, en algunos casos, del total de gastos presupuestados.  
 ND: No disponible.

Fuente: Ilica/Prog. II, con base en Proyecto Ilica/Bid 3410-RE.

**CUADRO 5**  
**LOS INIAS: EVOLUCIÓN DEL PERSONAL DE INVESTIGACIÓN (1983 Y 1992)**

País	Inia	Investigadores en 1983					Investigadores en 1992				
		Total	con MS.c		con Ph.d		Total	con MS.c		con Ph.d	
			No.	%	No.	%		No.	%	No.	%
Argentina	Inta	1.005	138	13.7	31	3.1	1.015	191	18.9	54	5.4
Bolivia	Ibta	104	31	29.8	2	1.9	115	16	13.9	3	2.6
Brasil	Embrapa	1.609	986	61.3	268	16.7	2.088	1.128	54.0	645	30.8
Chile	Inia <sup>1</sup>	274	64	23.4	41	15.0	162	64	39.6	23	14.2
Colombia	Ica <sup>2</sup>	373	165	44.2	36	4.7	422	175	41.4	75	17.7
Ecuador	Iniap	232	58	25.0	5	2.2	238	65	27.3	1	.4
Guatemala	Icta	176	21	11.9	2	1.1	164	28	17.0	2	1.2
México <sup>3</sup>	Inifap	1.440	331	23.0	113	8.0	(1.716)	(888)	(51.8)	(265)	(15.4)
Panamá	Idiap	135	32	23.7	8	12.5	124	39	31.4	10	8.0
Perú	Inia	273	30	11.0	4	1.5	153	15	9.8	5	3.2
Uruguay	Inia	80	18	22.5	0	0	126	46	36.5	5	3.9
Venezuela	Fonaiap	383	135	35.2	18	5.6	504	228	45.2	25	4.9
Totales		6.084	2.009	33.0	528	8.7	6.827	2.585	37.9	1.084	15.9

**Notas:**

1. Los datos de 1983 corresponden al Inia más el profesorado de cuatro universidades tomado con dedicación estimada a la investigación de un tercio de su tiempo.
2. Los datos totales para el país se refieren a Ica con Cenicaña. Por aparte se indica el subtotal correspondiente a Ica, tomado acá pero para obtener los números de investigadores con posgrado se aplicó al subtotal de éste los porcentajes respectivos correspondientes al conjunto combinado.
3. a. Los datos de México corresponden a 1981 y comprenden los correspondientes al Inia, Inip e Inif los cuales integra posteriormente el Inifap. Los del segundo período, entre paréntesis, corresponden a datos del Ica para 1989.  
 b. El personal con posgrados de Inip e Inif se estimó aplicando los porcentajes de Inia.

**Fuente:** Pardey y Roseboom (1989); Alarcón y Elías Calles (1992: 6,36); e Inventario Institucional de Ica para 1992.

## CUADRO 6

INIAs: NÚMERO DE ESPECIES BAJO INVESTIGACIÓN EN 1993

	Anuales	Perennes	Forestales	Pastos	Terrestres	Acuáticas	Total
Inta	45	36	9	34	27	-	151
Ibta	12	5	3	10	7	-	37
Embrapa	25	12	5	10	7	-	59
Inia/Chile	30	32	-	20	4	-	86
Ica	27	18	-	-	8	-	53
Iniap	20	8	-	12	2	-	42
Centa	4	6	-	15	5	-	30
Icta	7	13	-	12	3	-	35
Inifap	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Idiap	22	12	-	15	5	-	54
Inia/Perú	27	20	5	11	9	-	72
Inia/Uruguay	27	19	4	28	4	-	82
Fonaip	27	9	-	8	5	12	61

n.d.: No disponible

Fuente: Inventario Institucional.

## CUADRO 7

NÚMERO DE CENTROS Y ESTACIONES SEGÚN ZONA AGROECOLÓGICA Y SUBREGIÓN

Zonificación Agroecológica		Número de Centros y Estaciones			
		Área Sur	Área Andina	Área Central	Total
Zona 1	Trópico árido y semiárido	3	10	2	15
Zona 2	Trópico cálido subhúmedo	5	11		16
Zona 3	Trópico cálido húmedo	5	17	4	26
Zona 4	Trópico frío		6		6
Zona 5	Subtrópico cálido, árido y semiárido con lluvias de verano	8	1	1	10
Zona 6	Subtrópico cálido subhúmedo con lluvias de verano	2			2
Zona 7	Subtrópico cálido/frío húmedo con lluvias de verano	7	1		8
Zona 8	Subtrópico frío con lluvias de verano	4	4	2	10
Zona 9	Subtrópico frío con lluvias de invierno	11			11
Zona 10	Otras no clasificadas		13		13
	Total	45	63	9	117

Fuente: Inventario Institucional.

**CUADRO 8**  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE INVESTIGADORES SEGÚN TIPO DE INVESTIGACIÓN

Institución	País	*Trabajando en Investigación (Número)	Tipo de Investigación			Total %
			Básica	Aplicada	Adaptativa	
Embrapa	Brasil	2.098	13.92	66.30	19.78	100.00
Inta	Argentina	1.015	4.93	59.11	35.96	100.00
Inia	Uruguay	149	0.00	50.00	50.00	100.00
Inia	Chile	162	5.00	88.02	6.98	100.00
	Subtotal	3.424	10.22	64.49	25.29	100.00
Fonaiap	Venezuela	433	13.39	70.90	15.70	100.00
Ibta	Bolivia	115	5.22	72.17	22.61	100.00
Inia	Perú	153	4.97	80.00	15.03	100.00
Iniap	Ecuador	238	2.98	67.02	30.00	100.00
	Subtotal	939	8.38	71.55	20.06	100.00
Icta	Guatemala	179	0.00	27.37	72.63	100.00
Idiap	Panamá	232	4.31	55.17	40.52	100.00
	Subtotal	411	2.43	43.07	54.50	100.00
	Total	4.774	9.19	64.03	26.77	100.00

Fuente: Inventario Institucional.

CUADRO 9  
AGROBASE: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS POR TIPO DE ORGANIZACIÓN Y ÁREA  
PORCENTAJES

Áreas	Empresa privada	Inias	Org. de Inv. Agríc.		Org. de Inv. no Agríc. Privada	Univ. Agrícola	Univ. no Agrícola	Centro Int. o Regional		Desco- nociado
			Públ.	Priv.				Agrícola	no Agrícola	
Otros 00		0,00	0,00			0,11		0,00		0,00
Bioquímica 01		20,63	11,94			14,29		17,54		
Biofísica 02		0,00	0,00			0,06		0,00		
Fisiología 03		3,64	5,97			7,68		8,96		
Citología y Citoq. 04		0,00	0,00			0,23		0,37		
Embriología y Biol. del Des. 05		0,47	0,00			0,68		0,75		
Genética/Citogenética 06		1,66	1,49			3,98		7,84		
Inmunología 07		0,21	0,00			0,97		1,12		
Ecología 08		0,00	0,75			0,11		0,00		
Biología molecular 09		0,78	0,00			0,63		0,37		
Total inv. básica (1158)	0	27,39	20,15	0,00	28,74	0,00	28,74	36,94	0,00	0,00
Prod. Vegetal 10	40,58	38,51	40,30	2,50	26,98	16,82	16,82	44,40	0,00	26,92
Prod. Animal 11	14,49	16,01	4,48	2,50	17,19	8,44	8,44	4,48	5,00	21,79
Acuicultura y Pesca 12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,35	0,35	0,00	0,00	0,00
Prod. Forestal 13	0,00	1,40	6,99	0,75	2,05	2,35	2,35	0,00	0,00	3,85
Procesamiento 14	18,84	3,85	43,43	9,70	40,00	9,62	31,14	6,72	80,00	15,38
Suelos 15	2,90	2,49	4,66	4,48	0,00	3,19	3,67	1,87	10,00	3,85
Entomología 16	15,94	8,32	5,93	18,66	12,50	7,63	6,92	4,10	0,00	10,26
Parasitología 17	1,45	1,56	3,60	0,00	30,00	2,79	5,61	1,12	0,00	3,85
Botánica Farm. y Económ. 18	5,80	0,31	6,99	0,00	0,00	1,25	20,48	0,37	5,00	5,13
Biometría 19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Microbiología 20	0,00	0,16	4,45	0,75	12,50	0,46	3,94	0,00	0,00	7,69
Otros 90	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,06	0,28	0,00	0,00	1,28
Total inv. aplicada (5049)	100,00	72,61	100,00	79,85	100,00	71,26	100,00	63,06	100,00	100,00
Total (Absoluto 6207)	69	1924	472	134	40	1757	1445	268	20	78

## TERCERA PARTE

### LAS CIENCIAS DE LA SALUD

Notó el poeta Virgilio que "el miedo de la muerte mueve al mundo", y esta simple consideración explica la muy alta prioridad que siempre han merecido las ciencias de la salud. Pero la mayoría de las enfermedades trascienden las fronteras, y esta consideración no menos simple explica por qué los países del Sur en esencia se limitan a consumir las tecnologías médicas producidas por el Norte. Con un resultado de dualismo social bien conocido en América Latina: medicina refinada y costosa para los de arriba, medicina inexistente para los de abajo. Y con una concepción tan profundamente arraigada como profundamente equivocada acerca de la relación entre salud y desarrollo: aquí se piensa que la salud es una consecuencia en vez de ser una condición para el crecimiento económico.

Las ciencias de la salud no tienen pues la prioridad que merecen en América Latina; y los esfuerzos de investigación y formación profesional típicamente se concentran en las necesidades tan sofisticadas como minoritarias de los estratos altos. Pero un tal modelo de investigación médica, volcado sobre el "hospital" y la alta terapia, no es más que una réplica peor o mejor lograda de la ciencia que practica el Norte. Por eso, en este libro escogimos mirar más bien a instituciones que practican investigación "nativa", y en este otro terreno nos encontramos con tres grandes variedades: (a) La investigación en medicina tropical; (b) La investigación estadística en salud pública, y (c) La investigación en "medicina social" o más exactamente socialista. La primera variedad nace de una "ventaja de localización" obvia: la investigación mundial de frontera en enfermedades tropicales tiene por qué darse en el trópico. La segunda variedad nace de la expansión y masificación de los servicios gubernamentales de salud, nacidas a su vez del "capital humano" y la "atención primaria" que descubrimos allá por los años 60. La tercera variedad por supuesto nace con el "experimento socialista" en la isla de Cuba.

Beatriz Elena González, investigadora de la Asociación Colombiana de la Salud (Assalud), dedica el Capítulo 7 a examinar la compleja trayectoria del Instituto Nacional de Salud (Ins) de Colombia. Creado a principios de siglo como laboratorio clínico, el Ins fue dando giros y tumbos que lo llevaron de la medicina tropical a la vigilancia epidemiológica, pasando por una miscelánea de funciones (producción de biológicos, construcción de acueductos, control de fármacos...), de reestructuraciones y de reubicaciones dentro del sector público. Este capítulo es la historia de cómo sufren o cambian las instituciones cuando cambia el paradigma científico, de cómo pesa y cuánto enreda la inercia burocrática, de cómo opera o no opera la investigación en un ambiente multifuncional, del gradualismo en la reforma institucional.

En el siguiente capítulo, Carlos Espinal, consultor para programas de salud del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (Ciid), se ocupa del Instituto de Medicina Tropical (Imt) Alexander von Humboldt de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. De varias maneras, el Imt es el reverso del Ins: no es un establecimiento oficial sino una unidad adscrita a la universidad privada, no es multifuncional sino especializado en investigación, no es una burocracia sino una sumatoria... De hecho, el Imt más bien es un "punto focal", un sistema de coordinación fluida entre personas y proyectos que conservan su propia afiliación institucional pero convergen bajo una inspiración y un liderazgo comunes. A riesgo de la heterogeneidad o aun de la dispersión, el Imt es en cambio un ejemplo notable de flexibilidad y adaptabilidad en el desarrollo institucional.

El diálogo entre el Ins y el Imt podría extenderse a tópicos más sutiles: el hecho irremediable de que cada quien es su propia historia, de cuán decisivo es aquel "path dependence" que preocupa a los neoinstitucionalistas (North, 1990); o el hecho de que quizá exista un dilema entre desdibujar las propias fronteras (como el Imt) o ser absorbido (como el Ins) por los servicios de rutina (laboratorio, vacunas)... Pero hay un contraste más de bulto entre este par de institutos —bastante grandes, bastante dispersos— y las dos entidades que siguen —mucho más pequeñas, mucho más compactas—.

En efecto: la Corporación para Investigaciones Biológicas (Cib) que examina González en el Capítulo 9 es "un grupo de investigación todavía muy reducido, cohesionado y monolítico", mientras el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (Cigb) que Espinal reseña en el Capítulo 10 surgió de "la concentración de recursos y la integración de equipos, colectivos o cuadros interdisciplinarios para el desarrollo del objetivo priorizado". ¿Será por eso (o por mera coincidencia) que tanto la Cib como el Cigb tienen una bien ganada fama de excelencia académica? ¿Será además que existe otro dilema entre el ideal de la "excelencia" y el de la "relevancia social" que predominaría en el Ins o el Imt?

Sea como sea, la Cib colombiana es un ejemplo elocuente de concentración sobre un problema bien definido (la micología), de coherencia entre sus varias actividades, de armonía entre estrategia y estructura, de liderazgos persistentes y especializados... Es más: si hubiera que quedarse con un solo "caso de laboratorio" para entender la dinámica y las tensiones del desarrollo institucional de entidades científicas, ese caso sería sin duda el Cigb, donde las fuerzas y las debilidades todas de Cuba, de su modelo socialista y del empeño en construir una ciencia distinta —pero científica— desde y para el Tercer Mundo, están resumidas casi con dramatismo.

## Capítulo 7

### INSTITUTO NACIONAL DE SALUD (INS)

*Beatriz Elena González A.*

#### INTRODUCCIÓN

El análisis sobre el proceso de construcción institucional del Ins se aborda teniendo como hilo conductor del estudio los principales hitos o momentos de la vida institucional que representan cambios cualitativos en su devenir histórico. Alrededor de estos hitos se construye el análisis de las variables de estudio: el proyecto de vida (factor humano), los grupos de investigación y sus temáticas, el Ins y el medio donde se inserta su producción científica y, por último, las disciplinas científicas que determinan el quehacer del Ins.

Este enfoque metodológico se adopta como ayuda instrumental, dada la larga vida de la Institución (desde 1925), su carácter oficial como entidad estatal de ámbito nacional y su inserción en las políticas de salud gubernamentales.

Se parte del ahora: la modernización del Estado. Esta es una directriz gubernamental que implica el análisis de la legitimidad y el cumplimiento de la misión de las Instituciones oficiales, a través de una autoevaluación en la que se precisan las fortalezas y debilidades de la Institución para el cumplimiento de su misión, con el fin de determinar su programa de modernización. En cumplimiento de esta directriz el Ins realizó internamente su propia reestructuración. Este proceso comenzó en 1988 y a partir de diciembre de 1993 se pasó a la primera fase de implementación.

El diagnóstico institucional muestra una entidad con muy bajo perfil en términos de la eficacia y eficiencia en el cumplimiento de su misión y con muy poca legitimidad social en relación con su quehacer institucional. Dicho diagnóstico muestra una Institución en un proceso de deterioro persistente de tiempo atrás, que la lleva a replantear sus objetivos y funciones.

Esta redefinición de funciones se examina a luz del mandato general de políticas en salud y en ciencia y tecnología para el sector. Igualmente, se tiene en cuenta la concepción de salud implícita en estas políticas, pues es esta concepción la que determina, en primera instancia, todo el accionar del sector. Este trabajo hace también un análisis de los hitos históricos; esto, con el fin de

establecer las mutaciones y a su vez identificar los elementos que persisten y que pueden ser factores determinantes del deterioro institucional.

El proceso de construcción institucional del Ins, en la medida en que se trata de un Instituto adscrito al Ministerio de Salud, está inmerso en todas las reformas que ha tenido el Ministerio. Por esta razón la determinación de los hitos históricos del Ins obedece, en gran parte, a la propia historia del Ministerio, la cual se tomará en cuenta en la medida en que contribuya al análisis de las principales variables de estudio.

La acción del Estado en el Ins se establece a través de su intervención directa en el organismo, que desde el comienzo del siglo se constituye como regente oficial de la salud pública en el país. La acción directa del Estado parte de la creación del Consejo Superior de Salud en 1913, posteriormente convertido en la Dirección Nacional de Higiene, que en 1938 se transforma en el Ministerio del Trabajo, Higiene y Previsión Social, posterior Ministerio de Higiene (Ley 27 de 1946), convertido en el Ministerio de Salud Pública en 1953, y Ministerio de Salud desde 1968.

Durante todo este tiempo el objetivo preventivo y de erradicación de enfermedades enmarca la acción del gobierno en el campo de la salud, y es precisamente dentro de esta concepción como surge y se posiciona socialmente el Ins tomando como eje de sus actividades las enfermedades infecciosas y parasitarias en la concepción de enfermedades tropicales que por esa época constituían el principal problema de salud pública en el país. Primaba entonces el modelo higienista que enmarca y determina a su vez la orientación de la investigación en el Ins.

A partir de 1953 se empieza a evolucionar hacia un concepto de atención en salud con un énfasis cada vez más marcado en los aspectos curativos de la enfermedad. Este modelo se impone en la academia desplazando por completo el modelo higienista y consolidándose en todos los niveles de quehacer en salud. Esto implica todo un cambio en las estructuras del conocimiento y, por ende, en su quehacer práctico. El Ins no es ajeno a esta transformación, la cual se vive en su propio quehacer científico. Se empieza a dar un crecimiento acelerado en su estructura orgánica y un aumento y diversificación de sus funciones, las cuales se sumaron a las iniciales de prevención y erradicación de las enfermedades tropicales.

Se parte del momento actual: la modernización de la Institución, lo que era y lo que pretende ser. Luego se centra el análisis en la primera época del Ins, 1926-1968, enfocado hacia la creación de una escuela y de una práctica investigativa que le permite posicionarse a nivel nacional e internacional como una Institución congruente con su misión, congruente con los entornos interno y externo y con un liderazgo científico que se mantiene por cierto tiempo debido a los cambios en su misión. Dichos cambios a la vez son, en

parte, la causa del declive de la Institución como entidad de desarrollo científico y tecnológico en el campo de la salud (1969-1988).

Finalmente, en este trabajo se analiza la actividad de investigación y los grupos de investigación en su dinámica institucional en el momento inmediatamente anterior a la reestructuración.

## EL INSTITUTO

El Programa de Modernización del Estado colombiano, avalado por la nueva Carta Constitucional que rige en el país desde 1991, implica la continuación del proceso de reformas de las Instituciones de naturaleza gubernamental que comenzó a finales de la década de los 80, con el fin de legitimar la misión institucional en un marco de eficiencia y eficacia que adecúe las Instituciones con rapidez a los cambios impuestos por su propia evolución y así consolidar al sector público y a Colombia como un Estado moderno.

El Estado fijó el marco jurídico-legal requerido para el proceso de modernización. La directriz parte del análisis de la legitimidad y el cumplimiento de la misión de las Instituciones gubernamentales para determinar su propio programa de modernización.

El Instituto Nacional de Salud (Ins), como entidad gubernamental, comenzó su proceso de reestructuración en 1988 con sus propios funcionarios, a través de autoevaluaciones periódicas en las que se precisaron las fortalezas y debilidades de la Institución para el cumplimiento de su misión y de su posicionamiento en la sociedad como componente del Sistema de Salud y del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Con el respaldo jurídico dado por el Programa de Modernización, la Ley 10 de 1990 para la reorganización del Sistema Nacional de Salud y la Ley 29 de 1990 sobre Ciencia y Tecnología, el Ins internamente diseñó sus instrumentos legales para la reestructuración. Este proceso quedó plasmado en los decretos 2166 de 1992, 1733 y 1734 de 1993, mediante los cuales se establece la naturaleza jurídica, jurisdicción y patrimonio; los objetivos y funciones; los órganos de dirección y administración; el Consejo Científico y Tecnológico; el Fondo Especial para Investigaciones; el régimen jurídico y de personal; la estructura interna; la planta de personal; y otras disposiciones pertinentes a su función.

En el texto que se expone a continuación se describen los elementos centrales de la reestructuración del Ins, como punto de partida del presente análisis, sus posibilidades o limitaciones como nicho del conocimiento, hábitat institucional o ecosistema favorable o adverso para la producción científica y desarrollo tecnológico en el campo de la salud.

## EL PROCESO DE REESTRUCTURACIÓN DEL INS

El Ins se mantiene como establecimiento público del orden nacional, dotado de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, adscrito al Ministerio de Salud, integrante del Sistema de Salud y del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Tiene jurisdicción en todo el territorio nacional. La sede de sus órganos administrativos principales es la ciudad de Santafé de Bogotá, D.C. Además, quedó facultado para delegar en otras entidades descentralizadas, territorialmente o por servicios, el cumplimiento de algunas de sus funciones.

El Ins continúa siendo el organismo del Estado colombiano que tiene como objetivo principal la investigación y el desarrollo tecnológico en el campo de la salud y ésta ha sido una de sus misiones a través de toda su historia. Este objetivo fue el hilo conductor del diagnóstico que sirvió de base para legitimizar el proceso de reestructuración institucional.

Otro principio básico que se tuvo en cuenta en el proceso de reestructuración fue el de convertir al Instituto en el centro de investigación y desarrollo tecnológico que en la actualidad requiere el país, bajo las premisas de excelencia y relevancia en la producción y transferencia de conocimiento que le permita posicionarse internacional y socialmente como Instituto de alto nivel científico orientado a la solución de los problemas de salud más apremiantes.

Lo anterior implica la especialización de la función de investigación y el fortalecimiento de esta área, aprovechando la infraestructura existente tanto material como intelectual; vale decir, reestructurar o cambiar radicalmente el quehacer del Instituto y no simplemente reordenar las funciones y la estructura organizacional.

### La función social del Ins

La salud es un derecho humano fundamental y un objetivo social importante en cualquier tipo de sociedad, por lo tanto es un factor directamente relacionado con el bienestar de una sociedad. De ahí que las condiciones de salud de la población reflejan el nivel de vida y el grado de desarrollo económico de un país. Es tal la importancia de la salud en la sociedad que, en Colombia, por mandato constitucional, fue consagrada como una función social a cargo del Estado.

El saber científico y tecnológico cumple una función social en la medida en que se incorpore a la cultura nacional, sea asequible a toda la población y se integre a la práctica cotidiana de la sociedad; y en la medida en que el conocimiento y el dominio tecnológico se integren a las actividades productivas y contribuyan a acelerar los procesos de modernización y el desarrollo

económico del país, lo cual finalmente debe materializarse en una mejor calidad de vida de la población.

El Ins como integrante del Sistema de Salud y del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología cumple una doble función social en términos de salud y de ciencia, y la congruencia con su misión se da en la medida en que el saber científico y tecnológico que produzca a mediano y largo plazo sea de excelencia, tenga reconocimiento nacional e internacional, esté dirigido prioritariamente a la solución de los principales problemas de salud y sea incorporado a las prácticas cotidianas de la sociedad para el mejoramiento de las condiciones de salud de la población, y, por ende, de su calidad de vida.

### Los objetivos y las funciones

Los objetivos institucionales del Ins son los siguientes: la promoción, coordinación y realización de la investigación científica en todas las áreas de la salud pública y la biomedicina humana; el desarrollo, aplicación y transferencia científica y tecnológica para la promoción y preservación de la salud; la prestación del servicio de Laboratorio de Referencia para la prevención, el diagnóstico y el control de las enfermedades humanas que se presenten en todo el territorio nacional.

Estos objetivos planteados muestran la clara intención de convertir al Ins en el ente gubernamental regente de la salud pública en el país, mediante el fortalecimiento de la investigación y la vigilancia epidemiológica, con el fin de incidir en la morbi-mortalidad y coadyuvar en el mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos.

Las funciones definidas enmarcan las actividades del Instituto en tres frentes: la planificación y ejecución de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico en salud y la asesoría al Gobierno Nacional en esta materia; la vigilancia epidemiológica en salud, pues es competencia del Instituto la dirección de los programas de la Red Nacional de Laboratorios, y la prestación del servicio de Laboratorio Nacional de Referencia en salud; la producción de biológicos y químicos requeridos para el desarrollo de los programas de salud pública.

Finalmente, y de manera transitoria debe continuar con el control y vigilancia de medicamentos, cosméticos, alimentos y bebidas de consumo humano, hasta tanto se consolide la creación del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima, consignada en la Ley 100 de 1993 sobre Seguridad Social.

El control y vigilancia de medicamentos, alimentos, bebidas y cosméticos se encuentra disperso en varios organismos estatales: Ins, Ministerio de Salud y Ministerio de Desarrollo Económico. Dada la incongruencia de esta función

con los objetivos de desarrollo científico y tecnológico propuestos para el Instituto y con el fin de establecer un sistema integrado que reúna en una sola entidad esta actividad, el Ministerio de Salud, en coordinación con el Ins y avalado por Colciencias impulsó la creación del Invima con fundamento en la Ley 29 de 1990, artículo 11, ordinal 1o.

Al analizar comparativamente las nuevas funciones del Ins frente a las anteriores que guiaron las actividades de la Entidad desde 1968, los únicos cambios observados se relacionan con la eliminación del Programa Nacional de Saneamiento Básico Rural y la creación del Invima que, cuando sea un hecho, le permitirá al Ins delegar la función de vigilancia sanitaria de medicamentos y alimentos, mediante una nueva reforma.

El Programa Nacional de Saneamiento Básico Rural, encargado de la dotación de agua potable y disposición de excretas en los núcleos humanos con menos de 2.500 habitantes sale del Ins en 1988 mediante el Decreto No. 77 de la Ley 12 de 1986, expedida por el Gobierno Nacional en desarrollo del proceso de descentralización, que delega esta función en los municipios. El Ins era el responsable de ejecutar todas las obras de infraestructura pertinentes con un componente de educación comunitaria. Este programa no contempló para su desarrollo el componente de investigación.

Este Programa concentraba la mitad del Ins. Se desarrollaba a través de la División de Saneamiento Básico Rural, en 22 seccionales en todo el país, con cerca de 522 funcionarios (43% del total), con apropiaciones del 50% del presupuesto total del Instituto. Políticamente esta era la función más importante de la Entidad y en ella la Institución afirmaba su presencia y prestigio nacional. Efectivamente, llevar esta clase de servicios a comunidades rurales dispersas es un aval para la clase política del país, de ahí que jugara el rol más destacado dentro de la Institución, lo cual restaba importancia a las demás actividades como la investigación que, a pesar de estar establecida como objetivo primordial del Ins, no fue potencializada como política institucional. La salida de este Programa tuvo hondas repercusiones a nivel institucional y, en cierta medida, significó el anonimato del Ins a nivel nacional.

La estrategia adoptada para la creación del Invima también debió aplicarse para la función de producción y comercialización de biológicos y químicos. Sin embargo, se ratificó como función del Ins, a pesar de su inconsistencia con los objetivos y de sus escasas posibilidades de desarrollo en un establecimiento público con esquemas normativos y administrativos que limitan los estilos gerenciales requeridos para el manejo eficiente de este tipo de actividad, totalmente ajena a la misión que debe cumplir el Instituto.

En el Plan de Desarrollo Económico y Social "La Revolución Pacífica" que rigió en el país para el período 1990-1994, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) consignó específicamente la reestructuración del

Ins, concentrando su función en investigación y red nacional de laboratorios, la asignación de la producción de biológicos y químicos a empresas de la misma naturaleza existentes en el país o la creación de una empresa para tal fin, previo estudio de factibilidad económica y social, y finalmente, la creación del Invima. En síntesis, se aprovecharon las condiciones para la creación del Invi-ma, pero se desechó la oportunidad para la creación de una empresa de carácter mixto o privado encargada de la producción y comercialización de biológicos y químicos.

En este sentido no se aprovechó la coyuntura histórica para hacer del Ins una entidad destinada únicamente al desarrollo científico y tecnológico en salud. El hecho de conservar la producción de biológicos y químicos entre sus funciones riñe con los principios básicos que guiaron el proceso de reestructuración.

### La estructura interna

Para el cumplimiento de sus objetivos y funciones se adecúa la estructura interna del Ins de la siguiente manera:

- Junta Directiva. Integrada por: el Ministro de Salud; el Jefe del Departamento Nacional de Planeación; el Director General de Colciencias; los Directores de Prevención y Control y de Desarrollo de Servicios del Ministerio de Salud; un representante de la comunidad científica; el Director del Instituto, con voz pero sin voto; y el Secretario General del Ins, quien hace las veces de secretario de la Junta.
- Dirección General. Con las oficinas de: Control Interno; Jurídica; y Planeación y Sistemas.
- Consejo Científico-Técnico. Unidad de coordinación y asesoría de la Junta Directiva y de la Dirección General en las áreas científicas y técnicas, integrado por miembros prestantes de la comunidad científica nacional, externos a la Institución.
- Comité de Dirección. Unidad de coordinación y asesoría de la Dirección General en las áreas de planeación, control de gestión, capacitación y organización interna. Integrado por: el Director General; el Secretario General; los Subdirectores; y los funcionarios designados por el Director General.
- Secretaría General. Con las divisiones de: Administrativa y Financiera; Recursos Humanos y Capacitación; y Servicios de Información y Difusión.
- Comisión de Personal. Unidad asesora de la Secretaría General en materia de recurso humano institucional.

- Subdirección de Epidemiología y Red Nacional de Laboratorios. Con dos divisiones: Vigilancia Epidemiológica; Red y Laboratorio Central de Referencia.
- Subdirección de Investigación y Desarrollo. Con cuatro divisiones: Investigación Básica; Investigación Aplicada en Salud; Investigación Social en Salud; Animales de Laboratorio.
- Subdirección de Producción de Biológicos y Químicos. Con tres divisiones: Producción; Servicios Básicos; Comercial y de Costos.
- Subdirección de Vigilancia Sanitaria de Medicamentos y Alimentos. Con tres divisiones de: Control de Medicamentos; Control de Alimentos; Control de Vacunas.
- Comité Técnico de Investigaciones. Unidad de asesoría y coordinación de las Subdirección de Investigación y Desarrollo y de Vigilancia Epidemiológica y Red Nacional de Laboratorio en las áreas de planeación, control y evaluación de los proyectos de investigación que se desarrollen en las diferentes divisiones y áreas programáticas. Este comité está integrado de la siguiente manera: el Subdirector de Investigación y Desarrollo y los Jefes de las cuatro Divisiones; el Subdirector de Epidemiología y Red Nacional de Laboratorios y el Jefe de la División de Vigilancia Epidemiológica; y el Jefe de la Oficina de Planeación y Sistemas.
- Los demás Subcomités que proponga el Comité de Dirección, tales como Ética, Publicaciones, Relaciones y Cooperación Técnica, Educación Continuada, Biblioteca y los demás que para el cumplimiento de sus funciones se requieran.

En la antigua estructura, la investigación biomédica era realizada en la División del Laboratorio Nacional de Salud "Samper Martínez", en las áreas de Microbiología, Inmunología, Parasitología, Bioquímica, Entomología, Genética, Micobacterias, Patología, Virología y Sanidad del Ambiente. Cada área conformaba un grupo de trabajo que, además de la investigación, cumplía actividades de rutina en los laboratorios de servicios diagnósticos y de referencia.

La investigación en salud pública se llevaba a cabo en la División de Investigaciones Especiales, mediante investigadores y personal de apoyo vinculado a la Entidad, los cuales conformaban un solo grupo de trabajo reforzado por investigadores externos contratados para el desarrollo de proyectos específicos. Esta División funcionaba completamente independiente de la anterior, con nexos esporádicos según necesidades de los proyectos.

En la nueva estructura interna estas dos Divisiones se reúnen en la Subdirección de Investigación y Desarrollo. La primera, en la División de Investi-

gación Básica y la segunda, en las Divisiones de Investigación Aplicada en Salud e Investigación Social en Salud.

La División de Investigación Básica congrega la totalidad de los grupos arriba mencionados pero dedicados únicamente a las labores de investigación. Aunque no se hizo una evaluación previa del desempeño de estos grupos y de sus condiciones reales para garantizar la excelencia, relevancia y permanencia de la actividad, se mantienen por su funcionalidad organizativa que ha obedecido a diferentes etapas de desarrollo del Instituto. Además, alrededor de proyectos específicos se han ido creando nuevos grupos como Inmunogenética, Neurobiología y otros.

Tanto los grupos existentes como los nuevos requieren formas más flexibles de organización, en donde la distribución de los recursos obedezca a las necesidades de los proyectos, articulados en programas de investigación que generen líneas de trabajo sobre problemas concretos a resolver a mediano y largo plazo, sustentados en las políticas y prioridades de salud con intereses científicos específicos. Esta tarea está por hacerse. En el Ins se trabaja sobre temáticas aisladas y aún no se han estructurado programas generales de investigación que determinen su quehacer.

Esta nueva estructura plantea la clara intención de especializar las funciones a partir de un concepto más universal del paradigma salud-enfermedad, con una visión de futuro centrada en el mejoramiento continuo del perfil epidemiológico de la población colombiana.

Si se concibe la salud como un estado de completo bienestar, en el cual interactúan diversos factores, tales como el biológico, el medio ambiente, el comportamiento individual y social y los servicios de salud, se puede explicar, en parte, la creación de las dos primeras Subdirecciones citadas, la primera como un servicio de salud generador de información básica necesaria para gestar áreas de trabajo en la segunda; pero de ninguna manera justifica la existencia de las dos Subdirecciones restantes.

Ahora, si se entiende esta concepción de salud en su legítima dimensión, como un devenir continuo de variaciones ininterrumpidas que acompañan el fenómeno salud-enfermedad, se habría pensado, para el caso de la Subdirección de Investigación y Desarrollo, en una estructura más dinámica, conformada por programas generales que respondan a problemas específicos presentes y futuros, utilizando lo más avanzado de la tecnología existente como un instrumento para abordar las respectivas problemáticas.

El hecho de crear anticipadamente divisiones con nombre propio implica: reducir la temática de investigación al nombre de la división; crear la infraestructura y conformar los grupos de trabajo para después pensar en los posibles problemas a investigar; limitar la dinámica del conocimiento en cuanto al abordaje multidimensional y transdisciplinario de los problemas a investi-

gar. En consecuencia, no se rompe con el esquema de conocimiento compartimentalizado, limitando la posibilidad de abordar todos los aspectos pertinentes a la naturaleza del problema y construir una síntesis creativa mediante la participación colectiva de las disciplinas científicas que tienen injerencia en los problemas identificados a través de los programas.

La Subdirección de Epidemiología y Red Nacional de Laboratorios reúne la vigilancia epidemiológica, los programas de la Red de Laboratorios y los servicios del Laboratorio Nacional de Referencia. Su actividad central es la prestación de los servicios de diagnóstico y referencia en todo el país, a través de los Servicios Seccionales de Salud y mantener actualizados los indicadores de las enfermedades que en un momento dado pueden ser problemas de salud pública. Esto no es investigación, es un mecanismo para la obtención de información rápida, oportuna y veraz, capaz de producir diagnósticos macro y micro, que permitan generar soluciones acertadas en el momento y lugar donde se presente el problema.

Si bien es cierto que el hecho de servir como laboratorio nacional de referencia garantiza el acceso directo a la fuente (los casos) y a los insumos (la información) básicos para hacer y mantener la investigación, desarrollar, aplicar y transferir tecnologías diagnósticas, esto no implica que tengan que coexistir en la misma Institución dos actividades de naturaleza diferente. Esto es, sencillamente, supeditar la investigación y el desarrollo tecnológico a los servicios de diagnóstico y referencia.

Al comparar la actual estructura interna con la anterior no se puede desconocer el esfuerzo realizado en aras a la especialización de funciones por dependencias.

La antigua estructura interna, vigente desde 1969, fue concebida a partir de los principios estructurales que rigieron la reforma de 1968. Mientras las demás entidades estatales, y entre ellas el Ministerio de Salud, fueron evolucionando de acuerdo con sus objetivos, implementando el nuevo esquema dado de Direcciones y Subdirecciones, con una Secretaría General para el manejo de lo administrativo, el Ins se quedó con el esquema de Dirección, Oficinas, Divisiones, y Secciones. A su vez, informalmente por necesidades del servicio, se fue creando una serie de grupos que con el tiempo se institucionalizaron.

Esto dio como resultado una estructura desordenada, infuncional e ineficiente, completamente centralizada, burocratizada y excesivamente jerarquizada. El poder y la toma de decisiones se concentraban en la Junta Directiva y el Director. El nivel jerárquico siguiente correspondía a las Divisiones (Laboratorio Nacional de Salud "Samper Martínez", Investigaciones Especiales, Administrativa). De allí para abajo se encontraban ubicados la casi totalidad de los funcionarios, sin mayores posibilidades de organización, de búsqueda

de equilibrios de poder, que permitiera posicionar internamente determinadas funciones y personas con quehaceres de importancia dentro del rol institucional<sup>1</sup>.

El Laboratorio Nacional Samper Martínez se encargaba de la vigilancia epidemiológica, el diagnóstico, referencia e investigación biomédica, el análisis de medicamentos, alimentos y otros, la producción de biológicos y químicos y a su vez servía de Laboratorio Nacional de Referencia. En una sola División se reunía casi la totalidad de las funciones del Ins, todas de carácter diferente y no muy bien definidas. Concentraba el 59% de los funcionarios (409 de 689), bajo el mando de una jefatura encargada de dirigir y controlar sus actividades sin parámetros diferenciadores.

Después de 1988, esta División pasó a ser la dependencia más grande del Instituto, ocasionando un nuevo desequilibrio organizacional. Las instancias jerárquicas, secciones y grupos, conformaban una estructura meramente formal, cuyas líneas de dependencia dentro de la organización no eran muy claras. Esto propició diferentes grados de desarrollo y poder dentro de la División, con problemas serios de inserción en la estructura general de la Institución.

La investigación formaba parte de la función de diagnóstico y referencia. No existía una delimitación de las actividades. Los investigadores, además de sus proyectos de investigación realizaban, con mayor grado de ocupación, actividades de diagnóstico y referencia, con excepción de unos pocos grupos que se dedicaron exclusivamente a la investigación, por interés personal fundamentado en su formación y expectativas científicas.

Los grupos de investigación existentes que deberían constituir la base de la organización administrativa del Ins, no lo fueron; surgieron informalmente, sustentados en el perfil, características e intereses personales de sus integrantes, mas no en una política institucional, ni en programas ligados a problemáticas específicas en el campo de la salud.

La División de Investigaciones Especiales con el 6% de los funcionarios, la más pequeña, mantuvo como única función la investigación en el campo de la salud pública. Ha realizado los tres Estudios Nacionales de Salud hechos en el país; mantiene actualizados los indicadores de morbi-mortalidad a nivel nacional, regional y departamental, con análisis estadísticos de buena calidad y con un componente epidemiológico no muy profundo.

---

1. La situación descrita se debe en gran medida al papel protagónico que durante dos décadas jugó la División de Saneamiento Básico Rural. Su salida del Ins implicó la modificación de la estructura interna en 1988. Por este motivo, no se tiene en cuenta en el presente análisis de reacomodamiento institucional.

La División Administrativa se encargaba del manejo y control de los recursos de la Entidad y de las actividades de apoyo necesarias para garantizar el óptimo funcionamiento de los programas. Reunía las Secciones: Servicios Generales; Personal; Presupuesto y Contabilidad; y una serie de grupos como Proveeduría, Almacén, Bienestar Social y otros. No redujo su tamaño con la salida del Programa Nacional de Saneamiento Básico Rural, con lo cual se convirtió en una área hipertrofiada, dado el tamaño de la Entidad.

En la estructura orgánica se ubicaba al mismo nivel de las dos Divisiones técnicas antes mencionadas y por debajo de las Oficinas de Planeación y Jurídica, ubicadas a nivel de la Dirección, sin líneas jerárquicas de responsabilidad claramente definidas dentro de la organización para la toma de decisiones administrativas, generando incertidumbre y caos administrativo.

Esta División, más las dependencias de la Dirección con funciones administrativas, concentraban el 35% de los funcionarios, en su mayoría con bajo perfil para las funciones encomendadas. Además, dadas la estructura misma del Ins y la falta de especialización de las funciones, los Jefes de División, Sección y Grupo y otro personal de las Divisiones técnicas ejercían funciones administrativas, con lo cual se presentaba una situación muy particular: de cada tres funcionarios del Ins uno cumplía funciones administrativas.

No se daba la integración desde arriba de las áreas técnicas y administrativas. La burocratización materializada en la excesiva tramitología generó una problemática insalvable, revertida en la ineficiencia misma de la Institución. Los casos más típicos eran: la falta de oportunidad en el suministro de insumos como reactivos y material de laboratorio; la carencia de un plan de adquisiciones ajustado a las necesidades y exigencias técnicas y científicas; un desfase continuado en la calidad, oportunidad y lenguaje técnico para el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos; un deterioro creciente del área locativa; la ausencia de políticas para el desarrollo del recurso humano; un descuido de la seguridad ocupacional a pesar del alto riesgo que implica para los funcionarios el cumplimiento de las tareas asignadas al Ins.

Además, no se desarrollaron indicadores de gestión para medir la eficiencia y eficacia de la Institución en el cumplimiento de los objetivos y metas programados y evaluar el desempeño de los funcionarios frente a estos parámetros. Sólo se practicaba el control numérico presupuestal, supeditado al gasto, mediante el control fiscal efectuado por la Contraloría General de la República. En síntesis, el área administrativa era el principal obstáculo para el desarrollo de las funciones técnicas encomendadas al Ins, entre ellas el desarrollo científico y tecnológico.

La administración antes vigente no fue concebida ni proyectada para una Institución de desarrollo científico y tecnológico. A pesar de las modificaciones hechas durante los últimos 10 años no se logró avanzar hacia una gestión

eficiente que propiciara el mejoramiento de los procesos internos. Por el contrario, todas las dependencias continuaron resolviendo lo cotidiano, con exceso de responsabilidades administrativas diluidas en los diferentes niveles de la organización y en la maraña de las decisiones internas.

La nueva estructura interna adopta mecanismos administrativos más flexibles, de tal manera que respondan a la complejidad que revisten las actividades de desarrollo científico y tecnológico. La administración debe manejar el entorno institucional para garantizar el ejercicio de la investigación. Este propósito se cumple separando y diferenciando claramente las funciones administrativas de las científicas.

Lo administrativo se congrega alrededor de la Dirección General y de la Secretaría General, con funciones y roles nuevos al servicio de la investigación. Se tecnifica la planeación mediante la previsión y proyección de la Entidad en su entorno interno y externo. Se establece un modelo de gestión basado en el control interno, el centro de costos por proyectos, la evaluación institucional en el cumplimiento de objetivos y metas y la evaluación del desempeño alrededor de los proyectos. Se da comienzo a la sistematización de todos los procesos administrativos. Se establece una política para el desarrollo del recurso humano. Se comienza la modernización de los laboratorios y bio-terios y el mejoramiento de las instalaciones locativas.

Si bien la función de investigación fue uno de los elementos primordiales alrededor del cual giró la actual reestructuración, este propósito no se logró. Sencillamente se fortalecieron las actividades científicas y de desarrollo tecnológico como una de las tres funciones redefinidas y plasmadas en la nueva estructura orgánica.

Se llegó nuevamente a un Instituto con funciones, clientelas y demandas diferentes, como son: la vigilancia epidemiológica y la Red Nacional de Laboratorios, la investigación y el desarrollo tecnológico; y finalmente, la producción de biológicos.

En síntesis, no se desarrolló una verdadera reestructuración. Aunque se modifica la antigua estructura, no se logró un rompimiento total, sino una reorganización de funciones y estructuras.

### **La conducta organizacional**

El Ins conserva su estructura de gobierno jerárquica. La Junta Directiva y el Director General son formalmente la máxima autoridad del Instituto. El Director General es la primera autoridad ejecutiva de la Entidad y su representante legal, de libre nombramiento y remoción por parte del Presidente de la República.

Como Instituto de la administración pública descentralizada es autónomo en las decisiones sobre el funcionamiento interno. El sistema adoptado para la toma de decisiones es vertical y horizontal. La Junta Directiva es el máximo órgano de las decisiones, las cuales quedan consignadas en Acuerdos.

A nivel vertical los canales formales por los cuales fluye la información de abajo hacia arriba para apoyar al Director en la toma de decisiones son el Comité Técnico de Investigación, los demás Subcomités que se creen y el Comité de Dirección.

A nivel horizontal cada Comité, Subcomité y Grupo de Trabajo es autónomo en la toma de decisiones sobre su área específica. Las decisiones a este nivel son colegiadas y negociadas, basadas en un consenso científico-técnico que refleje el interés común de los participantes. La información que se genere debe fluir por los canales formales hasta el Comité de Dirección.

La Comisión de personal decide todo lo concerniente a la evaluación del desempeño y promoción del personal de carrera administrativa, aunque el nombramiento y remoción del personal son funciones del Director.

En materia presupuestal, la Junta Directiva toma las decisiones sobre el presupuesto anual de ingresos, gastos e inversiones, contratación de empréstitos, autorización de contratos o actos cuya cuantía sea igual o superior a los mil (1000) salarios mínimos legales mensuales. El Director General es el ordenador del gasto.

Las decisiones externas a la Institución se dan en materia de presupuesto y planes de inversión, cuyo proyecto es presentado al Ministro de Salud para su trámite ante el Departamento Nacional de Planeación y la decisión final está a cargo del Ministerio de Hacienda. Igualmente, tienen incidencia en el quehacer institucional las decisiones del Ministerio de Salud en materia de políticas, planes y programas de salud, y las decisiones que adopte el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para el Programa Sectorial de Salud.

Se mantiene el control fiscal expedito, a cargo de la Contraloría General de la República, para la vigilancia posterior y selectiva sobre los bienes y fondos del Instituto, de acuerdo con el mandato constitucional que lo refrenda, sujeto a la índole de la Entidad y a la naturaleza de las funciones que realiza, conservando su autonomía administrativa.

El Ins se financia básicamente con partidas específicas del presupuesto de la Nación. Adicionalmente se financia (entre un 15% y un 35%) con los recursos provenientes de la venta de servicios de laboratorio, de productos biológicos, y de los derechos causados por la vigilancia de alimentos, medicamentos y otros productos. También cuenta con donaciones y subvenciones de personas naturales o jurídicas, nacionales o internacionales. Son parte de su patrimonio los bienes que posee al momento de expedición de los decretos que lo reestructuran.

El régimen jurídico de sus actos administrativos está sujeto a los procedimientos contemplados en el Código Contencioso Administrativo, y en el régimen contractual. La adquisición de bienes y servicios se ciñe a las normas vigentes sobre la materia (Ley 01 de 1984, Ley 19 de 1983, decreto extraordinario 222 de 1983, y demás disposiciones reglamentarias vigentes).

Igualmente, el Ins puede participar con otras entidades públicas en sociedades o asociaciones: sociedades de economía mixta de segundo grado, que se creen u organicen con o sin la participación de personas privadas, para el cumplimiento de sus objetivos y funciones (Decreto 130 de 1976).

Como instrumento innovador se constituye el Fondo Especial para Investigaciones como cuenta especial dentro del presupuesto del Ins, según lo dispuesto en la Ley 29 de 1990, para captar los fondos destinados a la financiación de las actividades científicas y tecnológicas y agilizar su manejo.

El Ins, en tanto organismo gubernamental, debe regirse por los cánones establecidos para las entidades oficiales, los cuales se mantienen como parámetros de organización. Pero dada la función social encomendada debe adoptar una conducta organizacional basada en el consenso científico-técnico, de acuerdo con los objetivos y naturaleza de sus funciones.

Para el logro de este propósito se innova en materia de cultura organizacional, antes inexistente. Se logra un sistema colegiado para la toma de decisiones, antes en cabeza de una sola persona (el Director, o el Ministro de Salud, o el investigador de turno). Se da mayor flexibilidad a la organización al imponerse el manejo por proyectos, lo cual permite la sana competencia por los recursos, la evaluación permanente del trabajo sometiendo a consideración del ente colegiado las propuestas, avances y resultados de las investigaciones y se garantiza el trabajo permanente del personal científico.

La organización se pone al servicio de la investigación para que los investigadores cuenten con el clima organizacional requerido que garantice la producción científica. Con este propósito se descentraliza el manejo de los recursos para la ejecución de los proyectos a través del Fondo Especial para Investigaciones y se establecen mecanismos para captar recurso humano de las universidades y otros Institutos interesados en perfeccionar su formación en investigación; entre ellos, tesis de pregrado, estudiantes de maestría y doctorado.

Estos son los principales mandatos de carácter legal que constituyen la cultura organizacional del Ins. Son los parámetros generales dentro de los cuales operan sus grados de libertad para innovar en materia de organización y operación funcional.

## La planta de personal

El Ins reestructura su planta de personal bajo la concepción de planta global, lo cual permite cierta dinámica interna y flexibilidad para la conformación de grupos de trabajo y el manejo por proyectos con base en la competencia y excelencia.

Las personas vinculadas laboralmente a los cargos de la planta de personal del Ins son empleados públicos de carrera administrativa o de libre nombramiento y remoción, sujetos al régimen legal vigente para los funcionarios pertenecientes al subsector oficial del Sistema de Salud.

Son de libre nombramiento y remoción los empleos de los cargos de Director y los del primero y segundo nivel jerárquicos inmediatamente siguientes. Éstos correspondan a funciones de formulación y adopción de políticas, planes y programas, asesoría, y empleos de manejo y de tiempo parcial.

Los empleos de carrera administrativa son estables. La calificación de servicios es obligatoria, como sistema de evaluación, por lo menos una vez al año. La vinculación a la Institución se hace a través del concurso abierto. La promoción interna sólo rige para el ascenso de grado dentro de un mismo cargo o categoría de empleo, lo cual se hace mediante concurso cerrado; esto quiere decir que el concurso se aplica únicamente para los empleados del Ins, inscritos en la carrera administrativa.

La nueva planta de personal tiene un total de 556 cargos, de los cuales: 4% son del nivel ejecutivo; 36% del nivel profesional agrupados en investigador científico (12%), profesional especializado (11%), y profesional universitario (13%); el 60% restante agrupa los cargos de los niveles técnico (7%), administrativo (19%) y servicios (34%)<sup>2</sup>.

- 
- Las entidades oficiales clasifican los cargos de su planta de personal aplicando las normas vigentes del Departamento Administrativo del Servicio Civil. Siguiendo la clasificación hecha por el Ins, para efectos del presente trabajo y para facilitar la comparación, se hizo la siguiente agrupación: Nivel Directivo: Director General. Nivel ejecutivo: Secretario General, Subdirector General, Jefes de División y Oficina. Nivel profesional: Investigador Científico, Profesional Especializado, Profesional Universitario. Nivel técnico: Analista y Programador de Sistemas, Técnico Administrativo, Técnico Operativo, Auxiliar de Técnico. Nivel Administrativo: Asistente Administrativo, Secretario Ejecutivo, Auxiliar Administrativo, Secretario. Nivel de Servicios: Operario Calificado, Conductor Mecánico, Auxiliar de Servicios Generales.

Las siguientes categorías fueron eliminadas en la reestructuración de la planta de personal: nivel ejecutivo: Jefes de sección y de grupo; nivel técnico: dibujante, operador equipo de sistemas; nivel administrativo: coordinador, tesorero, pagador, almacenista, cajero, supervisor, ayudante de oficina, transcriptor de datos; nivel de servicios generales: celador, ayudante, operario no calificado.

La planta de personal anterior contaba con 689 cargos, frente a la nueva planta de 556 cargos. Se observa una disminución general de 133 cargos equivalente al 19% del total. Se hace una reorganización cuantitativa, fortaleciendo y dando mayor importancia a los cargos de los niveles ejecutivo y profesional. Comparativamente estos niveles se incrementan en un 12%.

En los niveles ejecutivo y profesional se crean 49 nuevos cargos para un total de 153 frente a 104 de la antigua planta. De 11 cargos del nivel ejecutivo se pasa a 23. Los cargos de investigador científico casi se duplican, pasando de 34 a 66. Se incrementan los cargos del nivel profesional especializado de 59 a 64.

Se suprimen en total 182 cargos en los niveles de profesional universitario, técnico, administrativo y de servicios. Comparativamente de 584 cargos de la planta antigua quedan 402 en la planta nueva. Esta es una reducción equivalente al 12%, con lo cual se logra un equilibrio en la distribución de los cargos de la nueva planta de personal.

La distribución de los cargos pretende la profesionalización de la planta de personal y la especialización de las funciones. De esta forma el 36% del personal con formación superior se puede desempeñar en actividades de investigación y desarrollo tecnológico según los requerimientos de los proyectos, lo cual da mayor flexibilidad y funcionalidad a los grupos de trabajo que se mantienen de acuerdo con la vigencia del proyecto.

Dado que se trata de una planta global, los cargos no están previamente asignados a las dependencias. Esto favorece el manejo del recurso humano por proyectos, facilita la evaluación del desempeño y la movilidad del personal, cuya estabilidad depende del rendimiento y calidad del trabajo, aun para los de carrera administrativa. Además, amparados en el Decreto 130 de 1976 y en la Ley 29 de 1990 y normas reglamentarias, el Ins puede asociarse con otras entidades de carácter público, mixto o privado para la realización de proyectos corporativos, e incluso puede contratar personal no disponible en la planta.

Aunque se logró un reajuste importante a nivel salarial frente a la antigua planta, se considera que todavía no se logran los rangos deseables para su competitividad con instituciones de la misma naturaleza, lo cual puede dificultar la captación y conservación de recurso humano de excelencia.

El Ins, al momento de su reestructuración contaba con una planta de personal hipertrofiada en su composición. Del total de cargos el 71% correspondía a los niveles técnico, administrativo y de servicios, el 27% al nivel profesional y el 2% al nivel ejecutivo. Era una planta con las características propias de las organizaciones gubernamentales de los años 60, no pensada ni adaptada para un Instituto con objetivos de desarrollo científico y tecnológico en el campo de la salud. Esta composición no le permitía al Instituto respon-

der a las demandas específicas de su campo, dado que la mayoría de sus cargos no eran los requeridos para este tipo de entidades.

En la única Institución nacional para el desarrollo científico y tecnológico en el campo de la salud, los cargos para investigador científico, profesional especializado y profesional universitario escasamente representaban el 29% del total de la planta de personal.

Para llegar a ocupar un cargo de investigador científico era necesario acreditar estudios universitarios a nivel de posgrado y publicaciones nacionales. Estos cargos se fueron ocupando con las personas de mayor prestigio o trayectoria en la Institución. Además, dado que el salario que se ofrecía era el máximo, 10 de los 34 cargos eran ocupados por los Jefes de División y Sección de las dependencias técnicas no administrativas. Esto generaba una situación de especial particularidad: ocupaban el cargo de investigador científico pero se desempeñaban en labores meramente administrativas.

El nivel de escolaridad es bastante bajo. El 48% del total del personal tiene título universitario. De ellos, escasamente un 7% cuenta con estudios superiores a nivel de posgrado; el 10% cuenta con título de técnico intermedio; el 10% son bachilleres y el 32% restantes son personas con una escolaridad inferior al nivel secundario.

La planta de personal es vieja y no ha sido renovada. En la década de los 80 ingresaron a la planta del Ins el 37% del personal; el 42% se vinculó entre 1970 y 1979, el 17% entre 1960 y 1969, y el 4% restante es anterior a 1960. El 63% de personas tiene una antigüedad igual o superior a los 15 años.

Las condiciones salariales y el ambiente laboral generaron una pérdida considerable de investigadores formados en el Ins. Se abrió el camino para que los investigadores buscaran nichos más favorables para la producción científica en otras instituciones nacionales e internacionales, o para que se dedicaran a otras actividades fuera de la Institución. Con ello, por supuesto, se cerró la posibilidad de captar recurso humano calificado para reemplazar el saliente.

El personal que permanece vinculado al Ins y que en alguna medida realiza actividades de investigación manifiesta un alto grado de insatisfacción frente al salario devengado, las posibilidades de ascenso, los estímulos a la antigüedad y a la dedicación a la investigación, y los incentivos para perfeccionar su formación en las áreas de su interés.

El grado de pertenencia a la Institución es bajo, lo cual incide directamente en la actitud y desempeño de los funcionarios. Esta situación es particularmente importante en los grupos de investigadores que manifiestan no haber recibido orientación sobre los objetivos y funciones del Ins, su papel dentro del sector salud y su responsabilidad social ante el país. Realizan investigación por interés personal, en la mayoría de los casos, sin tener en cuenta la

pertinencia y oportunidad de la misma en el entorno institucional y en el contexto de las políticas y planes de salud del país.

La mayoría de los funcionarios del nivel profesional que conforman los diferentes grupos de la Sección de Diagnóstico, Investigación y Referencia no están interesados en la investigación; muchos de ellos no poseen la formación requerida, además su actividad fundamental se desarrolla en el laboratorio en los Servicios de Diagnóstico y Referencia. La investigación es ajena a su trabajo. En el momento de separar las funciones de diagnóstico e investigación, la planta de investigadores en el Ins será mínima y con escasas posibilidades de captar dentro de la misma Institución el personal con el perfil requerido.

Lo anterior muestra el deterioro a que llegó el Ins en materia de recurso humano y la gran tarea que tiene que realizar para cambiar la actitud del personal y la conducta organizacional. Por otra parte, se requiere de una importante inversión, con el fin de contar con un capital humano que le permita ponerse a la vanguardia como Instituto dedicado al avance de la ciencia y la tecnología en el campo de la salud.

Después de pasar revista exhaustiva a los principales componentes que conforman la reestructuración del Ins y luego del análisis comparativo entre el viejo y el nuevo modelo, y sin pretender desconocer el esfuerzo institucional realizado para concretar este proceso, se puede concluir que el Ins no aprovechó la coyuntura histórica dada ni los instrumentos legales vigentes para rehacer el Instituto que requiere el país.

Se mantiene la dualidad: ser el ente regente de la salud pública y ser un centro de excelencia y relevancia para el desarrollo científico y tecnológico en el campo de la salud.

El primer mandato hace que se conserve la misión de vigilancia epidemiológica, duplicando funciones con el Ministerio de Salud y los Servicios Seccionales de Salud. Por otra parte, hace que se dedique a la prestación y venta de servicios de laboratorio mediante el diagnóstico rutinario de patologías, la mayoría de ellas de baja complejidad, actividad que puede ser asumida por los laboratorios departamentales con un buen sistema de control de calidad y de retroalimentación de la información recabada.

Servir de Laboratorio de Referencia Nacional y conservar la dirección de los Programas de Red, lo convierte en un recolector de información valiosa desde el punto de vista de la salud pública, pero cuya importancia radica en la oportunidad de los análisis explicativos y de causalidad más que en la descripción de prevalencia e incidencia y en la capacidad que tenga para hacer prospección para la formulación de programas de salud. Conservar esta misión le permite generar recursos propios y tener presencia nacional.

El segundo mandato constituye el área más débil del Ins; ésta es la de menor desarrollo y la más diluida entre todas sus funciones. Hacer del Ins un

centro exclusivo para la investigación y el desarrollo tecnológico en salud es un reto de tal magnitud que le implicaría pasar al anonimato por un tiempo, dados su bajo perfil en esta materia y su poca inserción en la sociedad y en la comunidad científica nacional e internacional.

Políticamente el Ins no ejerció el liderazgo que le correspondía asumir frente a la Presidencia de la República, al Ministerio de Salud, al Ministerio de Hacienda, al Departamento Nacional de Planeación, a Colciencias, a las universidades, y a Servicios Seccionales de Salud, que a su vez le permitiera aprovechar la presente coyuntura para independizarse, y transformarse en el Instituto de desarrollo científico y tecnológico en salud que requiere el país, con presupuesto propio y específico para el cumplimiento de su misión.

Conservar la función de investigación al lado de la vigilancia epidemiológica y red de laboratorios le permite mantenerla, fortalecerla pero no independizarla, mientras internamente no se cambien las reglas de juego en materia presupuestal. La investigación nunca ha tenido presupuesto propio dentro del Instituto y es casi imposible establecer las series históricas de la inversión realizada por proyectos desarrollados con los recursos de la Entidad. Este es uno de los factores que más afectan la independencia.

Los Estados Unidos, por ejemplo, cuentan con los National Institutes of Health (Nih) como Institutos exclusivos de investigación y desarrollo tecnológico de salud, los Center for Disease Control (Cdc) como centros de diagnóstico y referencia para el control y vigilancia epidemiológica, es el ente rector de la salud pública en el país. La Food and Drug Administration (Fda), por su parte, se encarga de administrar todo lo relacionado con el control y vigilancia sanitaria de drogas y alimentos. Se trata de organismos gubernamentales con misiones diferentes, administración y presupuestos independientes. Así como se tomó el modelo Fda para la creación del Invima, los otros dos modelos norteamericanos deberían ser tenidos en cuenta para independizar en dos entidades diferentes las funciones de vigilancia epidemiológica y de desarrollo científico y tecnológico en salud.

## LA INVESTIGACIÓN EN EL INS

Este capítulo incluye un análisis histórico del Ins, teniendo en cuenta los aspectos descritos en la introducción a este trabajo. Por otra parte, se consideran las diferentes escuelas de pensamiento que han influido en el quehacer en el campo de la salud. Éstas son analizadas en el contexto de la práctica investigativa, no como formas de pensamiento, sino como determinantes de las relaciones del investigador con su medio, del investigador con su objeto de estudio y de los investigadores entre sí. Con este análisis se pretende conocer la pertinencia o relevancia de la actividad científica con su entorno, con el

contexto social donde se realiza, su contribución en el mejoramiento de las condiciones de salud de la población y su aporte en la construcción de un saber validado por la comunidad científica nacional e internacional.

### La génesis histórica del Laboratorio Nacional de Salud Samper Martínez

El Laboratorio Nacional de Salud "Samper Martínez" fue desde 1926 hasta diciembre de 1993 el nicho para la realización de la investigación biomédica auspiciada por el Estado. Su historia es la historia del Instituto Nacional de Salud, es la historia del proceso de institucionalización de la investigación en salud en el país, es decir, la historia de la intervención directa del Estado en el quehacer de la salud.

En 1917 los doctores Bernardo Samper Sordo y Jorge Martínez Santamaría fundaron el Laboratorio Samper Martínez como entidad privada, con el objeto de servir como laboratorio de salud pública, dada la carencia de este tipo de organismos en el país<sup>3</sup>.

Para su funcionamiento se organizó siguiendo el modelo dominante de la época, el de los grandes institutos europeos como el Pasteur. Comenzó con dos Departamentos: Producción y Diagnóstico y dos Laboratorios: Anatomía Patológica e Investigaciones. A los pocos años de funcionamiento (1922) estaba produciendo la vacuna contra la fiebre tifoidea, la vacuna antirrábica, autovacunas y sueros inmunes. Se hacían exámenes bacteriológicos y parasitológicos completos, análisis de agua y leche, se desarrollaban algunas investigaciones bacteriológicas y parasitológicas para confirmar el diagnóstico de algunas enfermedades endémicas de la época, y se daba adiestramiento básicamente en bacteriología a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Bogotá.

En poco tiempo logró posicionarse a nivel nacional e internacional como centro de producción de biológicos, diagnóstico, investigación y enseñanza. Igualmente servía a científicos extranjeros como centro de referencia y práctica para el estudio de las enfermedades endémicas consideradas de importancia por las organizaciones sanitarias internacionales y las fundaciones filantrópicas como la Rockefeller, que lo calificó como uno de los mejores de Hispanoamérica al lado de los grandes y prestigiosos de Argentina y Brasil.

El Estado colombiano por esa época aún no lograba consolidar el manejo de la salud pública a nivel nacional a través de las instituciones creadas con

---

3. Bernardo Samper Sordo, médico especializado en la Escuela de Salud Pública anexa a la Universidad de Harvard y en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Jorge Martínez Santamaría, médico especializado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts.

ese fin. Los diferentes intentos hechos en las dos primeras décadas del siglo XX no produjeron los resultados deseados. Era un Estado débil, centralista, con precarios instrumentos financieros e institucionales para manejar un país fragmentado económica y geográficamente<sup>4</sup>.

Ante la escasa respuesta de los organismos estatales que no lograban atender todos los problemas de salud pública de la época, el Estado se vio en la necesidad de contratar los servicios del Laboratorio Samper Martínez.

Durante el período de 1913 a 1930 se dan grandes transformaciones económicas en el país. La producción agroexportadora se consolida y el café se convierte en el principal producto de exportación y en el elemento central del desarrollo económico del país. Se empieza a desarrollar la infraestructura básica de vías de comunicación (camino, carreteras, ferrocarriles) para integrar las diferentes regiones productoras de café, petróleo, alimentos y materias primas de interés para las inversiones de capital, en la perspectiva de un mercado interno que empieza a consolidarse.

El país se abre a los empréstitos internacionales para la realización de las obras de infraestructura requerida, los cuales comienzan a llegar en forma masiva en 1923, permeabilizando los diferentes aspectos de la economía nacional.

Con el fin de cumplir las exigencias sanitarias impuestas por los países importadores de alimentos y materias primas y garantizar la producción agroexportadora, Colombia adhiere a las Convenciones Sanitarias Internacionales, cuyo mandato expreso era la necesidad de controlar las enfermedades transmisibles para facilitar el comercio y las comunicaciones marítimas internacionales<sup>5</sup>.

A su vez el Estado comienza el proceso de adecuación de sus instituciones de acuerdo con las exigencias de la nueva sociedad; interviene directamente en todos los asuntos de la vida económica nacional, incluida la salud; define directamente la organización sanitaria del país y comienza con ello un proceso de reacomodación institucional para garantizar una estructura más sólida capaz de salvaguardar la salud pública en el país<sup>6</sup>.

- 
4. Los diferentes intentos hechos por el Estado para el manejo de la salud pública fueron: la creación del Parque de Vacunación en 1898, el establecimiento del Laboratorio Bacteriológico en 1900, la creación del Instituto Bacteriológico Central en 1914 (no logró desarrollarse) y el Laboratorio Oficial de Higiene en (1919), al servicio de la Dirección Nacional de Higiene.
  5. Código Sanitario Panamericano, VII Conferencia Sanitaria Panamericana, La Habana, Cuba, 1924.
  6. La Constitución de 1886 contempla por primera vez la salubridad pública como una función del Estado y en consecuencia se crea el primer organismo estatal de orden nacional: la Junta Central de Higiene, encargada de manejar todo lo concerniente a salud. En 1913 se crea el

Es en este momento histórico 1925-1926 cuando el Gobierno Nacional compra el laboratorio Samper y Martínez y con la ayuda de la Fundación Rockefeller lo organiza como Instituto Nacional de Higiene Samper Martínez, reuniendo en él el Parque de Vacunación, el Laboratorio Bacteriológico y el Laboratorio Oficial de Higiene; le encomienda la misión de ser el ente regente de la salud pública en el país y el centro para el desarrollo de las investigaciones que se requieran para mantener y mejorar la salud pública. La investigación en salud se institucionaliza supeditada al desarrollo de la salud pública.

La investigación en el campo de la salud en el país surge ligada a los problemas de salud pública que inciden directamente en la producción agroexportadora; se desarrolla fundamentalmente en el Instituto Nacional de Higiene Samper Martínez, con el apoyo directo del Estado y con la ayuda financiera y científica de la Fundación Rockefeller; se centra en las disciplinas de la bacteriología y la parasitología, bajo una orientación eminentemente higienista.

La concepción higienista de la salud se basa en el concepto de la enfermedad como una consecuencia de la exposición de los individuos a condiciones ambientales inadecuadas, por lo tanto, las medidas higiénicas constituyen el factor central de las actividades tendientes a mejorar las condiciones de salud de la población. La enfermedad es producida por un agente externo y el medio ambiente propicia la acción del agente. De ahí la importancia de la profilaxis para curar y evitar la propagación de las enfermedades.

Dentro de esta concepción, la bacteriología y la parasitología se constituyeron en las disciplinas científicas más utilizadas para el conocimiento de los problemas, pues brindan mayores posibilidades de soluciones prácticas para resolver problemas específicos, ya que en estas disciplinas la distancia entre los aspectos básicos y aplicados es menor, lo cual permite la identificación rápida de los agentes y vectores (sustancias químicas y microorganismos) productores de las enfermedades.

---

Consejo Superior de Sanidad, adscrito al Ministerio de Gobierno y se definen tres niveles más en la organización de la salud: las Juntas Departamentales de Higiene, las Juntas de Salubridad y las Comisiones Sanitarias. En 1914 el Consejo Superior de Sanidad se transforma nuevamente en Junta Central de Higiene, adscrito al mismo Ministerio pero con mayor poder, puesto que sus disposiciones son de carácter obligatorio. Esto refleja la decidida intervención del Estado en el manejo de la salud. En 1918 esta Junta se transforma en Dirección Nacional de Higiene, adscrita al Ministerio de Instrucción Pública y trasladada en 1920 al Ministerio de Agricultura y Comercio. Posteriormente, en 1923, es devuelta al Ministerio de Instrucción Pública. Este Ministerio, en 1925, cambia de nombre por el de Ministerio de Instrucción y Salubridad Pública. Se unen la educación y la salud bajo la concepción higienista de la época, para la cual la higiene era un problema educativo.

La concepción higienista aplica el modelo unicausal de la teoría pasteuriana de finales del siglo XIX y desarrolla las actividades preventivas y curativas, apoyadas en la producción de vacunas y sueros, como los medios más eficaces para la erradicación de las enfermedades. La educación sobre higiene es un elemento más de medidas sanitarias preventivas.

El Instituto Nacional de Higiene Samper Martínez crece rápidamente posicionándose como el centro de desarrollo científico y tecnológico más importante del país, liderado por destacadas personalidades de reconocido prestigio nacional e internacional en las áreas de Medicina, Parasitología, Medicina Tropical, Bacteriología y Salud Pública. Todos ellos con formación de posgrado en universidades norteamericanas y europeas como la Escuela de Salud Pública anexa a la Universidad de Harvard, el Instituto Tecnológico de Massachusetts, la Escuela de Medicina Tropical de Londres, la Universidad de Lausana, la Escuela de Salud Pública y Medicina Tropical de la Universidad de Bruselas y el Instituto Pasteur de París.

Paralelamente se fueron creando grupos internos de excelencia integrados por médicos, veterinarios, químicos, microbiólogos y bacteriólogos que desarrollaban su trabajo combinando las actividades de producción, diagnóstico e investigación (con predominio de las dos primeras). Estas personas validaban sus conocimientos y perfeccionaban su entrenamiento en el exterior mediante misiones para obtener materiales o realizar trabajos de campo con científicos de las universidades y fundaciones internacionales.

La concepción higienista arraigada en el pensamiento de los directores y de las autoridades sanitarias del país dominó el quehacer del Instituto, como resultado de la formación de sus líderes en la corriente higienista norteamericana y europea de la época. Este hecho permitió la congruencia de las acciones de salud, favoreció las actividades del Instituto y garantizó su relevancia frente a los principales problemas de salud de la población.

Las actividades del Instituto fueron las propias de un laboratorio de salud pública. Se consolidaron los servicios de diagnóstico y de producción de biológicos, aplicando las técnicas más modernas existentes a nivel mundial. Se industrializó la producción de sueros inmunes. Se inició la producción del suero antidiftérico y del suero antiofídico polivalente. Se elaboraron diversas vacunas de uso veterinario. También se produjeron algunas drogas y sustancias terapéuticas que el país necesitaba. Asimismo, se produjeron distintas soluciones salinas y glucosadas y algunos medicamentos especiales como las preparaciones a base de aceite de Chaulmugra para el tratamiento de la lepra. Se llegó a la producción de quinina y totaquina de árboles americanos, ante la imposibilidad de obtener cortezas del Asia, pues los mercados en ese continente estaban cerrados por la ocupación japonesa durante la Segunda Guerra Mundial. La quinina y totaquina fue un aporte importante para la salud pú-

blica en el país, dada la alta endemicidad malárica en esa época, lo cual propició una gran demanda de droga contra el paludismo.

En materia de investigación se destacaron algunos estudios sobre bartonelosis y tifo exantemático. Se comenzaron a desarrollar investigaciones epidemiológicas descriptivas de corte positivista, utilizando la estadística como único instrumento de científicidad para determinar las condiciones de salud de algunos grupos endémicos de la población. Se continuaron los estudios sobre fiebre amarilla, liderados por la Fundación Rockefeller con la participación de investigadores del Instituto.

Los gobiernos de la década del 40 se plantearon la salud como un deber del Estado y la base del progreso nacional. De acuerdo con esto, se introducen nuevas reformas en el ente gubernamental encargado del manejo de la salud y a su vez, las autoridades de salud presionan por la autonomía del organismo encargado de los asuntos del ramo.

La reforma a la constitución de 1986 hecha en 1936 introduce el concepto de asistencia pública como función del Estado y le asigna al gobierno el control de las instituciones de utilidad común. En cumplimiento de este mandato, la salud y la educación como deber del Estado adquieren prioridad en los programas políticos de los gobiernos de la década. Igualmente se introduce el debate sobre la necesidad de un ministerio dedicado exclusivamente al manejo de los asuntos de salud para darle la relevancia impresa en los programas políticos<sup>7</sup>.

En esta década se da un vuelco a la política de salud, introduciendo el manejo por problemas y priorizando las acciones de acuerdo con la importancia del problema de la siguiente forma: lepra, tuberculosis, protección infantil y maternidad, enfermedades venéreas, enfermedades tropicales e higiene rural, epidemiología y profilaxis, asistencia social y organización hospitalaria, cáncer, alcoholismo y toxicomanías, enseñanza de la higiene y bromatología.

En esta priorización de problemas interviene directamente la Academia Nacional de Medicina, organismo autónomo con influencia importante en las

---

7. En 1931 se crea el Departamento Nacional de Higiene y Asistencia Pública, autónomo, encargado de todos los asuntos de salud de competencia del Estado, como dependencia de la Presidencia de la República. Por considerarse este carácter autónomo inconstitucional, en 1934 pasa a ser un Departamento Administrativo del Ministerio de Gobierno. Se introducen elementos técnicos para el manejo de la salud mediante la creación de los cargos de Director Técnico, Subdirector Técnico y Administrador General. En 1938 este organismo desaparece con la creación del Ministerio de Trabajo, Higiene y Previsión Social. Sólo hasta 1946 se crea el ministerio de Higiene como resultado de los acuerdos entre los gobiernos de Colombia y los Estados Unidos, a través del Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública (Scisp) que determina los lineamientos técnicos que deben seguir los países miembros para enfrentar los problemas de salud en su región.

Facultades de Medicina en lo relacionado con la formación de los médicos, que para la década de los 40 se orientaba fundamentalmente hacia la atención privada con predominio de lo anatomoclínico, siguiendo los determinantes de la corriente francesa.

El manejo por problemas refleja los cambios que tímidamente se empiezan a dar en la concepción de salud, influenciados por la formación de los profesionales de la medicina y determinados fundamentalmente por las corrientes de transformación presentes en la vida social, como resultado de los cambios en la estructura productiva del país que empieza a acceder a formas más modernas de producción. Se dan indicios de industrialización, urbanización, movimientos sindicales y sociales en las ciudades y en el campo y se incrementa la participación en el mercado internacional.

La penetración del capital extranjero se acentúa. La "Política del Buen Vecino" de F. D. Roosevelt acrecienta la influencia de los Estados Unidos en Latinoamérica. En el campo de la salud la influencia norteamericana se da a través del Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública (Scisp), organismo encargado de fijar los instrumentos técnicos para enfrentar los principales problemas de salud en los países latinoamericanos.

Colombia es uno de los países inscritos por el gobierno en los programas de cooperación técnica de este organismo. Para materializar esta ayuda el Scisp envía su representante, monta su oficina en el Ministerio de Higiene y se encarga de la dirección de la política de salud pública. Para ello establece las siguientes prioridades: la nutrición, el paludismo, las rickettsiasis, las bartonellosis y el saneamiento de puertos.

La investigación en salud, a finales de la década de los 40, empieza a orientarse hacia los aspectos clínicos; esto es, el estudio de la enfermedad como lesión es el reflejo del auge de la anatomoclínica o medicina hospitalaria. Muy tímidamente se empieza a desarrollar la investigación biomédica, centrada en las disciplinas básicas de la medicina y en el laboratorio. Esta tendencia guarda relación con las corrientes fisiopatológica (estudia la enfermedad como una alteración funcional) y etiopatológica (estudia la enfermedad como causada por un agente externo vivo, químico o físico). Estas dos corrientes se identifican con el concepto de medicina de laboratorio.

Las nuevas tendencias de la investigación coinciden con el comienzo de la industrialización del país, con el auge de los hospitales y de los laboratorios y con la formación de los médicos dentro de la corriente francesa. La investigación clínica se ubica en los hospitales donde acude el individuo enfermo que sirve como objeto de estudio. La investigación biomédica empieza a crear sus nichos en las facultades de medicina.

No obstante lo anterior, la concepción higienista predominó en el terreno de la política estatal y en las entidades gubernamentales de salud, cuyo accio-

nar se centraba en las campañas masivas de prevención y control; estaban lideradas fundamentalmente por el Instituto Nacional de Higiene Samper Martínez y en ellas participaban las universidades, dada la incongruencia existente entre la política sanitaria y la práctica médica.

El Instituto Nacional de Higiene Samper Martínez adquiere una nueva misión: el análisis y control de medicamentos, alimentos y cosméticos. Para ello crea nuevos laboratorios; intensifica la producción de vacunas, fundamentalmente la de rabia, y contribuye a la solución del problema de la fiebre aftosa. En el campo de la investigación sigue siendo el centro donde se realizan los estudios que las misiones extranjeras desarrollan en el país, en los cuales se involucra personal del Instituto. Continúa con las investigaciones sobre bartonellosis. Comienza los estudios de las rickettsias y de los virus transmitidos por artrópodos, diferentes de la fiebre amarilla. Se hace el primer aislamiento de virus de encefalitis equina venezolana en el país.

Es importante destacar la creación de nuevos campos de investigación, la virología y la microbiología, congruente con las nuevas políticas de salud y con las transformaciones que se comienzan a dar en la sociedad y en la formación de los médicos. En este sentido, el Instituto se sitúa a la vanguardia de los cambios que están ocurriendo a nivel internacional en las corrientes de pensamiento científico, dada la permanente comunicación con otros Institutos norteamericanos y europeos de su misma naturaleza y la vinculación progresiva de recurso humano formado en el exterior.

Se afianza en el Instituto la corriente etiopatológica. Se consolida la tendencia hacia el estudio de las enfermedades infecciosas y parasitarias, bajo el concepto de enfermedades tropicales, con un componente de epidemiología. Sigue siendo un centro de excelencia y relevancia en los diferentes campos que cubre por el aporte de conocimientos valiosos para el control de las enfermedades que inciden en la salud pública del país. Mantiene sus propios órganos de difusión, editados por el mismo Instituto y en donde se publican los principales hallazgos de sus actividades.

El Instituto se consolida como ente regente de la salud pública en las áreas de producción, diagnóstico y análisis de drogas, alimentos y cosméticos, más que como centro de investigación, pues esta actividad sigue supeditada a las necesidades de la primera y no logra independizarse a pesar de sus avances y de su relevancia frente a los problemas de la sociedad.

En la década de los 50 se materializa la asistencia técnica del Scisp en la modernización del Ministerio del ramo y en la formación del recurso humano en salud, haciendo más evidente la influencia norteamericana en la política sanitaria y en la educación médica, de acuerdo con los mandatos del Plan Marshall, las orientaciones dadas en el Plan Currie y el nuevo modelo de salud pública.

El Plan Currie señala la salud como factor determinante del nivel de vida de la población y la considera como factor estratégico del desarrollo económico, dándole un sentido pragmático al concebir la política económica y la política de salud como elementos inseparables.

Estos planteamientos obedecen, a su vez, a la nueva concepción de salud basada en el modelo de salud pública norteamericano, que empieza a abrirse paso liderado por las principales escuelas norteamericanas de salud pública y con un asidero fundamental en organismos sanitarios internacionales como la Organización Mundial de la Salud (Oms) y la Organización Panamericana de la Salud (Ops), que apoyan los debates propiciados por los grupos de higienistas que reclaman la necesidad de reformar el manejo de la salud y la educación médica<sup>8</sup>.

El modelo higienista refleja su accionar sobre el individuo y el medio ambiente, primando el segundo sobre el primero. El nuevo modelo se apoya en el concepto de salud pública como salud del pueblo en general; la comunidad es el objeto de sus acciones. Es un modelo integral basado en la prevención de las enfermedades y la promoción y conservación de la salud. Las acciones de este modelo se basan en la educación del individuo sobre aspectos de higiene personal y pública, sanidad del medio ambiente, control de enfermedades prevenibles, organización de los servicios de salud para el diagnóstico temprano y tratamiento preventivo del individuo.

El Scisp, a través de sus representantes, monta toda la nueva estructura de salud centrada en los servicios de atención en salud<sup>9</sup>. Tiene lugar la reorganización administrativa de las facultades de medicina y se modifica el pènsum de la educación médica, con un refuerzo importante de las ciencias básicas, teoría y laboratorio, como la base de la formación de los médicos; se separan las disciplinas básicas de las clínicas, el hospital se convierte en el centro fundamental de la práctica médica anexo a la facultad. La investigación adquiere la misma importancia de la docencia, pues sin investigación no puede haber docencia.

Se pasa a un modelo curativo en salud basado en la atención médica. Las políticas de salud y de educación en salud del país pasan a ser controladas por un grupo reducido de médicos a través de dos organizaciones: el Fondo Uni-

---

8. La Organización Mundial de la Salud fue creada en 1946 durante la Conferencia Sanitaria Internacional. La Organización Panamericana de la Salud surge de la Conferencia Sanitaria Panamericana realizada en Caracas en 1947, en reemplazo de la Oficina Sanitaria Panamericana. Estos dos organismos son foros internacionales donde se debaten y se establecen las directrices que en materia de salud deben seguir los países miembros. Colombia hace parte de estos dos organismos.

9. En 1953 el Ministerio de Higiene se convierte en Ministerio de Salud Pública.

versitario Nacional (Ascun), que reúne los rectores de las universidades, y la Asociación Colombiana de Facultades de Medicina (Ascofame), que reúne a los decanos de las facultades de medicina.

La reorganización del Ministerio de Salud Pública por un organismo internacional, la medicalización de la salud y la imposición del modelo flexneriano son el más fiel reflejo de la intervención norteamericana en el campo de la salud en Colombia.

Esta intervención también se da en el Instituto Nacional de Higiene Samper Martínez que entre 1958 y 1961 estuvo dirigido por el doctor Clinton Gray. En esta administración se fusionan con el Samper Martínez, el Instituto de Estudios Especiales "Carlos Finlay", el Laboratorio de B.C.G., el Laboratorio de Higiene Industrial y el Laboratorio de Productos Farmacéuticos. Esta fusión se hizo efectiva en 1962 cuando todo el personal y equipos de los Institutos mencionados pasó a ser parte del Instituto Nacional de Salud Samper Martínez.

De estos Institutos fusionados el único que realizaba actividades de investigación era el "Carlos Finlay", que con el auspicio de la Fundación Rockefeller comenzó en 1930 los estudios sobre la fiebre amarilla. Este programa cooperativo se extiende hasta 1947 y desde ese momento el Instituto funciona como entidad autónoma hasta el momento de su fusión.

El Samper Martínez crece desordenadamente e incrementa sus servicios de diagnóstico y análisis en las áreas anexadas. Se beneficia notablemente con la producción científica del "Carlos Finlay" que le permite abrir nuevos campos de investigación en el área de entomología. Con el Laboratorio de B.C.G. se comienza a estructurar el área de micobacterias.

En términos de investigación no se dan innovaciones; se continúa con el desarrollo de los programas anteriores. La influencia de las ciencias básicas todavía no es una realidad puesto que su desarrollo se centra fundamentalmente en las universidades. La clínica sí permeabiliza las actividades del Instituto pero en el terreno del diagnóstico. La producción de biológicos se expande.

Entre 1958 y 1960 la salud se entiende como una inversión y no como un gasto; se vincula al desarrollo mediante la planificación. Los lineamientos de la planificación se dan mediante la estrategia de la Alianza para el Progreso, donde la planeación es una herramienta para el desarrollo de los pueblos, utilizando las teorías y las técnicas modernas de las ciencias económicas y sociales. Se imponen los planes nacionales de desarrollo económico y social que reflejen las necesidades regionales y los recursos requeridos para su desarrollo, con el fin de estimar los requerimientos de ayuda externa.

La estrategia de estos planes de desarrollo es la búsqueda conjunta de soluciones a los problemas sociales y económicos que afrontan los pueblos

latinoamericanos. Es una política promulgada por los Estados Unidos y apoyada por los países europeos, como respuesta del mundo capitalista frente a los llamados "países libres".

La planificación implica la realización de diagnósticos cuantitativos del nivel de vida de la población mediante indicadores, para poder dar soluciones medibles desde el punto de vista del costo y así poder evaluar el beneficio de la inversión.

En salud el costo de la inversión era demasiado alto, dado que entre los problemas más graves del sector durante toda su historia estaba la escasa cobertura de los servicios de salud. Este problema se venía ventilando desde 1940 y en el programa del Scisp se retoma como base de la ampliación de los servicios de salud; es retomado nuevamente y constituye la base para la reestructuración del Ministerio de Salud.

El modelo de salud pública impuesto no arrojó los resultados esperados. La medicina curativa no se expandió, y limitó las actividades preventivas. La población, como consecuencia de esto, seguía desprotegida de atención de salud.

La concepción de la salud como elemento fundamental de la producción involucra un cambio radical; implica cambiar el modelo unicausal y curativo de la enfermedad hacia un modelo acorde con la nueva orientación internacional, donde la salud es un determinante fundamental de las condiciones de vida de la población. La salud debe ser explicada desde una perspectiva más amplia, donde los determinantes sociales puedan estar comprometiendo la etiología de la enfermedad. Es así como las corrientes epidemiológicas internacionales empiezan a evolucionar hacia un concepto universal que tenga en cuenta la interacción permanente de diferentes factores como el biológico, el comportamiento individual y social, el medio ambiente y los servicios de salud.

Esta concepción implica el paso del modelo unicausal al multicausal y a partir de él pensar el modelo más adecuado de prestación de servicios de salud, de acuerdo con la realidad socio-económica y cultural de la población. Este modelo aprovecha el desarrollo dado por el modelo anterior en ciencias básicas y clínicas para enfrentar la etiología de la enfermedad y llegar rápidamente a soluciones acertadas. Revoluciona la concepción de la investigación en salud que deja de ser patrimonio de los médicos para convertirse en un espectro más amplio donde las diferentes disciplinas científicas tienen asidero y las soluciones son construcción de un colectivo interdisciplinario.

Sobre esta base se diseña el nuevo modelo de salud que estuvo vigente hasta terminar la década de los 80 y cuyo funcionamiento se estancó por el excesivo centralismo y rigidez del Estado. Bajo los mandatos de las políticas

de descentralización y modernización del Estado se diseña el nuevo modelo, conservando la misma concepción de salud.

En la década de los 60 la Oficina Sanitaria Panamericana establece como política la creación de institutos encargados del manejo científico, técnico y administrativo de todos los recursos internacionales que se destinen a los países para emprender proyectos de salud. Por esta razón, y aprovechando la reforma del sector salud del 68, se reforma el Instituto Nacional de Higiene Samper Martínez y se convierte en el Instituto Nacional para Programas Especiales (Inpes); en él se concentran todas las funciones de los organismos internacionales que se desarrollaban en el país en el campo de la salud.

El Inpes quedó conformado por: la División de Investigaciones Especiales, en la cual se incorporaron los Programas Especiales de Salud (dependencia del Ministerio de Salud heredada de Scisp, desintegrado en 1960); la División de Laboratorio Nacional de Salud "Samper Martínez", que reunió toda la infraestructura y funciones del Instituto Nacional de Higiene Samper Martínez; la División de Saneamiento Básico Rural y la División Administrativa.

Bajo esta denominación el Instituto funcionó hasta 1975, cuando se le cambió el nombre por el de Instituto Nacional de Salud (Ins), conservando su estructura organizacional y todas sus funciones.

### La investigación en el Ins

La investigación biomédica y de salud pública tiene una importancia relativa dentro de las actividades de la Institución. Aunque siempre estuvo planteada como objetivo central no alcanza a posicionarse al mismo nivel del diagnóstico y la producción de biológicos. Esto muestra la orientación decidida del Instituto hacia la salud pública aun en sus mejores momentos como Instituto de excelencia y relevancia nacional e internacional.

La investigación biomédica que se ha desarrollado obedece a iniciativas particulares de los investigadores o al interés de las agencias internacionales. Sólo la investigación en salud pública desarrollada por la División de Investigaciones Especiales ha sido iniciativa de las autoridades de salud por cumplir exigencias de las misiones internacionales que intervinieron en las diferentes reorientaciones del sector. Esto refleja la ausencia de una política institucional de investigación.

Como se vio atrás, el Ins tuvo un crecimiento ordenado hasta finales de la década de los 60. Sin embargo, su producción científica no refleja una dedicación marcada hacia la investigación. Los estudios que se realizaron fueron en su mayor parte iniciativa de los organismos internacionales.

Un indicador de productividad que puede reflejar esta situación es el número de publicaciones nacionales e internacionales de su personal, 1167 en total entre 1930 y 1992. De éstas sólo 214 llegaron a ser publicaciones internacionales. Entre 1930 y 1969 se produjeron 298 publicaciones, de las cuales 89 fueron internacionales. En medio de su relatividad esta productividad aumenta a partir de 1970 a 869; de ellas, 125 fueron de carácter internacional. Unido a esto se observa que en toda su historia sólo 39 personas logran calificar con publicaciones internacionales. Las publicaciones internacionales obedecen en su mayoría a los proyectos internacionales que se desarrollaron y corresponden a personas que en un momento dado tuvieron el liderazgo de la Institución.

Los temas investigados que lograron posicionarse internacionalmente están relacionados con las diferentes enfermedades infecciosas y parasitarias consideradas como enfermedades tropicales de importancia para la salud pública del país. La concepción higienista se mantuvo con prioridad para investigaciones sobre los agentes externos causales de la enfermedad. El Instituto no innovó en líneas ni en modelos de investigación.

Las publicaciones a nivel nacional son hechas en su mayoría en los órganos de difusión del Instituto, cuyo nivel de penetración en las diferentes esferas de la comunidad científica es escaso.

Los grupos que hacen investigación en el Ins no innovaron en métodos y técnicas de laboratorio; se quedaron con los instrumentos científicos y tecnológicos de la década de los 70. No tuvieron en cuenta el desarrollo internacional en áreas como la biología molecular y la biotecnología para mejorar su producción científica. Además, desaprovecharon la infraestructura existente para innovar en tecnologías diagnósticas y de producción.

De esta situación se excluyen los grupos de microbiología, entomología y genética, que son verdaderos nichos del conocimiento en una institución completamente adversa para la producción científica. Estos grupos tienen liderazgo y se mueven alrededor del proyecto de vida de sus jefes. Tienen diferente grado de desarrollo y de posicionamiento en los contextos interno y externo.

## Capítulo 8

# INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL ALEXANDER VON HUMBOLDT (IMT). UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Carlos Espinal Tejada

### ORIGEN Y FUNDAMENTOS DE LA UNIVERSIDAD CAYETANO HEREDIA (Upch)

El Instituto de Medicina Tropical (Imt) es un centro de investigaciones perteneciente a la Universidad Peruana Cayetano Heredia, institución privada que tuvo su origen en el año 1961 durante la grave crisis universitaria de la Universidad de San Marcos. Los 490 profesores renunciando de la Facultad de Medicina de San Marcos constituyeron la Unión Médica de Docentes Cayetano Heredia y en poco tiempo organizaron la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas. En 1962 cambió el nombre por Universidad Peruana Cayetano Heredia (Upch), en reconocimiento a una de las grandes figuras de la medicina peruana e importante reformador de la educación médica.

La actividad académica de la Upch se desarrolla a través de las facultades de Medicina, Ciencias, Estomatología, Postgrados y de centros de prestigio en investigación como el Instituto de Investigaciones de las Alturas, el Instituto de Medicina Tropical, el Instituto de Genética y el de Estudios de Población. La creación de institutos autogestionarios demuestra la importancia de la investigación en el contexto universitario. En los nuevos planes de desarrollo se encuentran el Centro de Promoción de Ciencia y Tecnología y la Facultad de Veterinaria y Zootecnia.

La divulgación científica es intensa y se realiza a través de publicaciones como el *Acta Herediana* (revista oficial de la Universidad), la *Revista Médica Herediana*, la *Revista Estomatológica Herediana* y el *Acta Andina*; esta última, órgano oficial de los Institutos de Biopatología Andina.

La Upch cuenta con una biblioteca central y cuatro periféricas con especialización en los temas de las alturas, administración en salud, enfermería y medicina tropical. La sistematización permite el acceso a las fuentes nacionales e internacionales de información en salud, facilitando una divulgación rápida y actualizada a la comunidad científica de la Universidad y de los centros de investigación. La biblioteca central es además el centro coordinador nacio-

nal de la red peruana de bibliotecas en salud, compuesta por 35 instituciones del país. Este centro establece el enlace entre el Perú y la Red Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud.

La oficina de Investigaciones Científicas de la Upch, dirigida actualmente por uno de los miembros del Instituto de Medicina Tropical, coordina el desarrollo de la investigación en la Universidad y en sus centros y mantiene una estrecha vinculación con la enseñanza de postgrados, como uno de los elementos indispensables para la consolidación de la investigación.

La Facultad de Medicina ofrece estudios de postgrado en el Programa de Residencia con una duración de tres a cuatro años en todas las especialidades médicas, incluyendo las enfermedades infecciosas y tropicales de alta demanda nacional e internacional. Esta especialización tiene una importante participación del Instituto de Medicina Tropical, pues permite al profesional un acercamiento a la clínica, la epidemiología y el laboratorio, junto con un activo proceso de investigación en estos tres componentes fundamentales para su formación.

La crisis económica del Perú se vio reflejada en la Universidad con la drástica reducción de la contribución del gobierno, de 88% en 1977 a 0.1% en 1990. Por esta razón la Universidad ha tomado la iniciativa del desarrollo institucional como empresa privada a través de la venta de servicios, el incremento de estudiantes de pregrado, el desarrollo de los postgrados a nivel de maestría y doctorado, el estímulo a la autogestión y a la investigación con recursos externos que provean un *over-head* del 5 al 20% del total de los fondos.

Aproximadamente un 25% de estos recaudos por administración de proyectos revertirá al instituto de investigación responsable de la consecución de los fondos y a la ejecución del proyecto para el desarrollo institucional.

La restricción de fondos nacionales y de agencias de cooperación externas dedicados a la investigación en salud no ha impedido que la Upch haya venido sosteniendo e incrementando, incluso a nivel internacional, su producción científica en algunos centros como el Instituto de Medicina Tropical, debido a la calidad e importancia de sus proyectos y sus científicos quienes compiten con éxito por los fondos internacionales.

La Universidad mantiene vínculos con sus exalumnos incluyendo a los residentes en el exterior. Existe una institución en los Estados Unidos denominada The Peruvian-American Endowment, Inc., compuesta por 250 médicos y científicos que a través de donaciones y programas especiales soportan algunas actividades académicas de la Universidad. En los llamados nuevos desarrollos de la Upch el Hospital Nacional Cayetano Heredia (Hnch) construido por el Estado y coadministrado con la Universidad, está siendo equipado y preparado para servicios, docencia e investigación de punta con la colaboración de esta Fundación.

Existe de este modo un ambiente propicio para el desarrollo del pensamiento a pesar de las apremiantes presiones económicas y sociales en el Perú.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Concytec) perdió durante la época más crítica, a finales de 1989, todo su presupuesto operativo para el apoyo de la investigación (su asignación presupuestal era de US\$14 millones por año para el período 85-89). Para 1991 disponía del equivalente a US\$ 1.5 millones y para el 1993 de US\$3 millones.

Entre los objetivos centrales del actual programa nacional están la formación urgente de recursos humanos (se cree que cerca del 50% del profesorado más capacitado ha salido del país), la reconstrucción de la infraestructura, el desarrollo de programas de doctorado y la selección de centros de excelencia como el Alexander von Humboldt, con el fin de concentrar los reducidos recursos para la investigación y la docencia.

Para el Concytec el Instituto de Medicina Tropical representa una de las mejores imágenes del Perú y uno de los pilares fundamentales en la nueva proyección social de la investigación en salud y en la formación de recursos humanos para la docencia y la investigación de postgrado.

#### TIPOLOGÍA Y PERFIL INSTITUCIONAL

El Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt tiene como objetivo central la investigación sobre las enfermedades infecciosas y tropicales que aun se encuentran entre las primeras causas de mortalidad y morbilidad en el Perú. El desarrollo del Instituto muestra un modelo exitoso de cooperación interinstitucional entre la Upch y el Ministerio de Salud, cuya vinculación con el Instituto se realiza a través del Hospital Nch y su Departamento de Enfermedades Transmisibles y Dermatológicas.

De este modo se presenta una masa crítica de alta calificación compuesta por investigadores de diferentes instituciones, algunos de ellos adscritos al Instituto como miembros institucionales, pero remunerados por las instituciones participantes de los convenios interinstitucionales.

Esta activa cooperación se presenta igualmente con algunos Departamentos y Divisiones del Ministerio de Salud, cuyos funcionarios formados en el Instituto desempeñan allí labores docentes y de investigación sobre los problemas más relevantes de salud pública (una de estas importantísimas vinculaciones se presenta con los miembros de la División de Epidemiología del Ministerio de Salud, quienes tienen información sobre los perfiles de las enfermedades y diseñan o aplican las estrategias de control).

El Instituto está conformado por 92 miembros distribuidos en 37 titulares, 32 correspondientes, 11 visitantes y 12 honorarios. Los miembros titulares son profesores ordinarios de la Universidad y los correspondientes pueden ser

profesores contratados o miembros de las otras instituciones que tienen proyectos o programas especiales con el Instituto.

Los bajos salarios para el nivel de preparación pueden complementarse con fondos de proyectos externos aprobados por la Universidad. El Instituto está presidido por un Director elegido por los miembros titulares y un Comité Directivo escogido por los miembros titulares y correspondientes, con una duración de tres años. El Instituto enfoca sus actividades en los campos de la epidemiología, las ciencias clínicas (tiene acceso a un servicio de 36 camas hospitalarias en el Hnch para atención, docencia e investigación clínica), la biotecnología aplicada al diagnóstico de las enfermedades infecciosas y recientemente en programas de prevención y estrategias de control de las endemias más importantes del Perú. Estos programas de investigación aplicada se realizan a través de proyectos asociados con los servicios centrales del Ministerio, los servicios locales de salud y la comunidad.

Entre las diversas investigaciones vale la pena destacar, por su apoyo y repercusión internacional, los trabajos en enfermedad de Hansen (lepra), leishmaniasis, malaria, cólera, hepatitis B y D, fiebre tifoidea, la relación de gastritis y cáncer gástrico con bacterias colonizadoras del tracto gastrointestinal, como el *H. Pylori*, la enfermedad diarreica, sida e infecciones por otros retrovirus como el Htlv-1, y el desarrollo de tecnologías diagnósticas para enfermedades como la leishmaniasis y la lepra, basadas en la biotecnología. La actividad docente en técnicas diagnósticas para los laboratorios periféricos de salud pública, especialmente en las áreas selváticas, se ha incrementado notoriamente debido a la calidad docente del personal técnico, laboratorios adecuados y tecnologías apropiadas para el trabajo en la periferia, algunas desarrolladas en el Instituto.

A través de los programas de investigación y docencia se mantiene una estrecha vinculación y convenios de cooperación con centros de Latinoamérica, Estados Unidos, Canadá, Alemania, Bélgica, Francia, Inglaterra y Holanda. El Instituto participa activamente en varias redes internacionales de investigación como la Red de Universidades Amazónicas (Unamaz/Ciid), Red Internacional de Control de Leishmaniasis (Ciid) y la Red Latinoamericana de colaboración en Investigación en enfermedades tropicales (Oms). La descentralización de la investigación y la docencia hacia las poblaciones más afectadas por las enfermedades endémicas se ha iniciado con la conformación de dos Centros Regionales de Patología Tropical localizados en las zonas de selvas alta y baja de la región Amazónica.

Los investigadores residentes en estas áreas fueron miembros del Instituto y del Ministerio de Salud y tuvieron a su cargo labores de investigación y docencia con los estudiantes de pre y postgrado de la Universidad y del Ins-

tituto. Esta ha sido una forma de incrementar las actividades extramurales y tener presencia en las zonas con grandes necesidades de salud.

Los programas docentes incluyen los cursos nacionales e internacionales de enfermedades infecciosas y tropicales, la maestría en salud pública y la residencia médica en enfermedades infecciosas y tropicales y becas de adiestramiento de extensión variable, financiadas por la Universidad o por agencias externas, para estudiantes de postgrado peruanos o extranjeros.

#### HITOS DE LA HISTORIA EN EL DESARROLLO INSTITUCIONAL

La iniciativa para conformar un instituto de medicina tropical semejante a los desarrollados en otros países se atribuye principalmente al doctor Hugo Lumbreras, médico peruano especializado en medicina tropical en Alemania y profesor de la Escuela de Medicina de la Universidad de San Marcos.

El doctor Lumbreras fue un personaje excepcional en la historia de la medicina peruana por su dedicación a la ciencia, su gran capacidad de liderazgo y el profundo respeto por las instituciones y su profesión, acompañados de un elevado perfil social, descrito además como "soñador de muchos sueños". El más importante de su vida, el Instituto de Medicina Tropical, se materializó gracias a su labor, en los Institutos de Medicina Tropical Daniel Carrión de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Universidad Estatal) y en el Alexander von Humboldt de la Upch.

Definitivamente la génesis del Imt fue producto del entusiasmo por el tema y la investigación en un individuo con las características del doctor Lumbreras, quien transmitió la idea a un grupo de colaboradores y los "contaminó" con su virtuosismo docente y académico.

Cronológicamente podríamos definir los hechos históricos que han marcado el camino en el desarrollo del Alexander von Humboldt.

En el año de 1961 se presenta la crisis en la Universidad Nacional de San Marcos y 490 profesores (incluyendo el doctor Lumbreras) de la Escuela de Medicina renuncian y conforman la Unión Médica de docentes Cayetano Heredia. Se funda la Universidad y el doctor Lumbreras persiste con su idea del Instituto desde este nuevo recinto universitario (pocos años después se completó su primera ilusión en la Universidad de San Marcos).

El grupo universitario requiere de una sede para sus actividades clínicas y docentes y en 1966 se construye el Hospital Universitario (Hnch), que se convierte en el terreno físico permanente de la naciente universidad. El doctor Lumbreras ocupa la plaza de tropicalista y otros colaboradores cercanos se vinculan también al Hospital.

La visita del profesor H. Pfeiffer, Secretario General de la Fundación Alexander von Humboldt, estimuló la creación, en 1968, del Instituto, a partir del

entonces Servicio de Medicina Tropical. Motivado por el doctor Lumbreras se vincula el Ministerio de Salud a través de la creación y construcción de la Unidad Clínica de Enfermedades Infecciosas y Tropicales, concluida en 1977 en los terrenos del Hospital y ocupada por el Instituto. Se intensifican la investigación clínica y las actividades de laboratorio.

El Instituto recibe de la Oms en 1979, a través del Programa Especial (Pnud, Banco Mundial, Oms) de Investigación y enseñanza en enfermedades tropicales (Tdr), fondos para el fortalecimiento institucional por un período de cinco años. De este modo incorpora jóvenes investigadores, algunos de los cuales son enviados a través de diferentes apoyos a laboratorios de prestigio para realizar diversos tipos de adiestramiento puntuales o de postgrado. Entre los años de 1982-84 se inicia la estrecha colaboración con el Instituto Nacional de Salud y se crea el Centro de Investigación en Salud como parte del Ins. Se selecciona al doctor Lumbreras para organizar y dirigir este nuevo centro cuya misión fue orientada hacia la investigación operativa en los problemas de salud más importantes del Perú, con base en las actividades desarrolladas por el Instituto y la Unidad Clínica del Hospital. En este mismo período la Oms extiende su apoyo institucional por tres años adicionales, siendo hasta el momento el segundo Instituto en el mundo en recibir esta extensión del Programa Oms/Tdr.

A partir de 1985 la grave crisis social y económica del Perú afecta y debilita las universidades y la investigación en el país. La Upch para estos difíciles tiempos había ya estimulado el desarrollo autogestionario de sus centros de investigación como el Instituto de Medicina Tropical, institución con investigadores jóvenes de elevada preparación y contactos internacionales, quienes trascendieron el ámbito local y compiten con éxito por importantes partidas de agencias de cooperación externas y diversos tipos de fundaciones.

Varios hechos relevantes para el desarrollo del Instituto pueden destacarse en esta sucinta cronología:

- La persistencia en el tiempo de las ideas fijas y la capacidad de liderazgo de sus motivadores fueron fenómenos determinantes para el crecimiento institucional de la Upch y del Alexander von Humboldt; la investigación como proyecto de vida en sus fundadores y en sus sucesores; el espíritu en sus gestores, que ha trascendido en el tiempo hasta las nuevas generaciones.
- La visión de los dirigentes de la salud en su apoyo y unión de esfuerzos (Ministerio de Salud, Ins) con una naciente institución de origen privado, cuando en esos tiempos estaba ya creado el Instituto de Medicina Tropical de la Universidad Nacional de San Marcos.

- La credibilidad ante las agencias internacionales en un serio esfuerzo de cooperación interinstitucional nacional.
- La importancia del soporte institucional internacional en períodos prolongados con objetivos bien definidos y una clara concepción del desarrollo institucional. Este determinante pero controvertido factor de éxito se ha reducido enormemente en la actualidad en las agencias de financiación. Si bien la metodología del fortalecimiento institucional ha sido cuestionada debería estar siempre presente en los organismos de financiación. Desafortunadamente la tendencia universal es más hacia la financiación de proyectos sin considerar el desarrollo institucional a través de la investigación. Como bien lo menciona Hernando Gómez Buendía:

Creemos saber más acerca de cómo diseñar y evaluar proyectos individuales de investigación, que acerca de cómo crear y fortalecer instituciones dedicadas a la ciencia<sup>1</sup>.

- La inversión en la preparación dirigida de recursos humanos para enfrentar los grandes retos de la generación del conocimiento y la aplicación de nuevas tecnologías.
- La trascendencia de las fronteras abandonando el sentido localista de los investigadores y de las instituciones.

## EL EQUILIBRIO INSTITUCIONAL Y SUS DEFINICIONES

La misión del Instituto de Medicina Tropical se ha ido redefiniendo en el tiempo con los cambios producidos por los hitos de la historia institucional. Aquella institución dedicada a la asistencia y primariamente a la investigación clínica en enfermedades tropicales, se ha convertido en un centro de investigación de primera línea, que ya incluso incursiona en los programas de control de las patologías tropicales como respuesta a una demanda social.

Estos profundos y rápidos cambios originados por las necesidades del país y basados en el dinamismo y la disciplina de los investigadores, no han permitido, de acuerdo con el criterio expresado por los investigadores, una jerarquización burocrática a través de estructuras rígidas de organización institucional. La flexibilidad y la credibilidad han sido factores determinantes en el crecimiento de una compleja institución que involucra varias tendencias e intereses, que ya empiezan a buscar su protagonismo institucional, debido al

---

1. Gómez Buendía Hernando, 1993. *Ciencia y Tecnología, Retos del Nuevo Orden Mundial para la Capacidad de Investigación en América Latina*.

exitoso desarrollo del Instituto y a las reformas planteadas para la sobrevivencia de las instituciones gubernamentales asociadas con la Institución.

Es el sentir de algunos investigadores de trayectoria que el Instituto requiere una conducción más dirigida, con el fin de canalizar los múltiples esfuerzos en objetivos y resultados más orientados a las posibles soluciones de los problemas prioritarios de salud del país.

La Dirección del Instituto es actualmente más un cargo de coordinación general de las actividades administrativas y de las relaciones con la Universidad. Los proyectos son aprobados por el Comité Directivo y la Universidad y las líneas de investigación prioritarias han sido definidas en el tiempo con base en los resultados exitosos de los investigadores, quienes han seleccionado temas de prioridad nacional e internacional para sus actividades. Las entrevistas con los investigadores mostraron una tendencia hacia la priorización de la investigación con especificidad de los problemas, en contraste con la generalización y "caprichos" del investigador.

Al impulsar la Universidad el carácter de autogestión de los centros de investigación son muy amplios los grados de libertad para elección de recursos, programas, investigadores y convenios interinstitucionales. En el perfil institucional se ha descrito la importancia de la financiación externa a través de los proyectos de investigación, como la principal fuente de recursos y de sobrevivencia institucional y lógicamente de los propios investigadores.

El Instituto tiene una gran capacidad de negociación con las agencias donantes, con base en sus resultados y en su estrecha vinculación con el Ministerio de Salud. Además, el ambiente académico de la Universidad y su organización administrativa ofrecen confianza a las diferentes instituciones de financiación. Las fuentes de financiamiento externo están relacionadas con *grants* de entidades como la Oms, Ops, Ciid que tienen una vigencia de tres años en promedio y continuidad a través de fases subsiguientes del proyecto, de acuerdo con los progresos y resultados logrados. Existen además intereses de casas farmacéuticas por evaluación de productos en el área clínica y de laboratorios de diagnóstico con diferentes tecnologías. Estas últimas actividades aumentan en frecuencia debido a la credibilidad del Instituto en la evaluación correcta de medicamentos y técnicas de laboratorio.

La presencia institucional se extiende hasta el Concytec, ya que uno de los miembros activos, exdirector del Instituto y figura reconocida, tanto en el Perú como en la comunidad científica internacional, pertenece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Provee el Instituto para el Concytec un modelo cercano para la institucionalización de la investigación en salud.

La relación institucional con entidades estatales puede comprometer el grado de libertad del Instituto al vincularse cada vez más con los intereses de las instituciones más dedicadas a los programas de control y vigilancia de las

enfermedades. Estas instituciones incorporan actualmente en sus reformas internas algunos de los objetivos y estrategias propios del Instituto, como son la investigación de laboratorio y el desarrollo, apropiación, evaluación y transferencia de tecnologías, aplicadas a la salud pública. Estas instituciones oficiales también participan de los programas de control de las enfermedades y de las actividades de referencia nacional en laboratorios de salud pública. Quizás en estos momentos se hace imperativa una renegociación de términos para una cooperación eficaz sin la inútil competencia por nichos y financiación.

Algunos miembros del Instituto, igualmente miembros del Ins, quisieran una institución más comprometida con los programas de control, dejando un poco de lado el academismo fundamental de los investigadores de élite.

Este dilema institucional entre la investigación y la acción es muy frecuente en nuestras instituciones por la dificultad, entre otras causas, de transferir las tecnologías generadas hacia los sistemas de salud y la comunidad. Existe el problema en ambas direcciones, "donante" y "receptores", ya que por lo general el generador de la tecnología es receloso siempre de la capacidad de su receptor y trata de llevar la tecnología a los terrenos que desconoce. Por otra parte, el receptor desconfía de lo novedoso y no tiene la capacidad técnica ni operativa para desarrollar una estrategia con las nuevas tecnologías. Por estos motivos una proporción importante de resultados exitosos no llega a los usuarios de la investigación.

Debido a sus relaciones interinstitucionales el Instituto está en una favorable posición para profundizar en estos importantes aspectos de transferencia tecnológica hacia los usuarios y beneficiarios de sus investigaciones.

Podríamos afirmar que el Alexander von Humboldt ha sido exitoso en la difusión y transferencia de sus resultados hacia sus destinatarios a través de los programas docentes y asistenciales en Lima y en las regiones de selva con los Centros Regionales de Patología Tropical.

Igualmente importantes han sido los programas pilotos de control de leishmaniasis en la Región Andina con tecnologías y metodologías producto de los proyectos de investigación, además de la generación de conocimiento y su aplicación en otras enfermedades infecciosas de elevada prevalencia en el país.

En áreas hiperendémicas para Hepatitis B y Delta el Instituto ha desarrollado un importante programa de vacunación de las comunidades como apoyo al Programa Ampliado de Inmunizaciones (Pai) del Ministerio de Salud.

Un número apreciable de publicaciones nacionales y en revistas de prestigio internacional confirman la consolidación de un proceso exitoso de desarrollo y soportan la respetabilidad del Instituto, sus investigadores e instituciones asociadas, ante la comunidad científica mundial y las agencias financieras que reciben sus respectivos créditos por los resultados publicados.

El impacto de sus actividades docentes y de investigación ha permitido el desarrollo de programas de postgrado a nivel regional, con reconocimiento y colaboración de centros de los Estados Unidos y Europa.

En 1996 se inicia la Maestría Internacional de Enfermedades Infecciosas y Tropicales y el Curso del Gorgas en Medicina Tropical, en colaboración con la Universidad de Alabama, EU.

## EL FACTOR HUMANO: EL GRUPO Y EL INVESTIGADOR

El recurso humano del Instituto está conformado por grupos de investigadores y personal técnico bien capacitado para sus funciones. Existen diferencias generacionales importantes, debido a la presencia de algunos investigadores que conformaron el grupo de fundadores del Instituto o pertenecen al Ministerio de Salud.

Esta configuración heterogénea de instituciones, generaciones y por consiguiente de personalidades con gran variabilidad de intereses y actitudes frente a la misión y al desarrollo de la institución, puede considerarse un factor de riesgo institucional. Este riesgo se reduce debido a los objetivos comunes del trabajo docente y de investigación y a la enorme motivación y responsabilidad del grupo en la obtención de resultados.

Sería imprecisa la información si pretendiera presentar una visión general de todos los aportes de los diversos grupos de investigación que conforman la masa crítica del Instituto. Por consiguiente, con el fin de analizar su función en la producción científica, se describen las actividades y resultados de los grupos que más definen el perfil del Imt y fundamentan el desarrollo de la Institución.

Varias tendencias de la investigación biomédica se realizan en el Instituto de Medicina Tropical con base en sus programas interdisciplinarios que incluyen la asistencia, la investigación clínica, la epidemiología con estrategias novedosas de control de enfermedades endémicas y la investigación de laboratorio a través de tecnologías de punta.

### Grupo de investigación en el área clínica

La investigación clínica en enfermedades infecciosas y tropicales tiene una alta necesidad y demanda internacional y ha sido uno de los componentes fundamentales para el desarrollo del Instituto desde su fundación. En este sentido la visión de sus fundadores ha permitido tener en la actualidad uno de los mejores servicios clínicos dedicados a la investigación, con prestigio internacional y reconocimiento de sus resultados y programas académicos.

La labor asistencial es muy solicitada por la comunidad, reuniendo de este modo en el Servicio pacientes de diversas regiones del país con las más variadas patologías del trópico. Este factor ha generado el sentido de la investigación clínica aplicada a la labor asistencial cotidiana, con importantes resultados debido a la dedicación de los jefes del Servicio y de sus colaboradores a su proyecto de vida.

La producción del Grupo, conformado en su mayoría por médicos especialistas jóvenes y profesores con mayor trayectoria y amplia experiencia, se refleja en una continua diseminación de resultados en revistas nacionales y, más aun, en las internacionales de prestigio en la especialidad. La presencia de sus investigadores es siempre solicitada en los principales eventos científicos sobre el tema; algunos de ellos son asesores de instituciones internacionales y del Ministerio de Salud en el Perú. Debido a la importancia de los temas de investigación, a las patologías observadas en el Servicio Clínico y a los resultados de investigación, el Grupo tiene convenios con varias instituciones del continente y universidades, principalmente de Norteamérica, para el desarrollo de proyectos asociados, cursos y posibles pasantías para los estudiantes de postgrado y profesores. El postgrado en infecciosas y tropicales tiene anualmente un importante número de solicitudes y becas de diferentes países debido, entre otros factores, a la calidad de los docentes y a la oportunidad de realizar la investigación clínica con un soporte técnico y académico adecuado.

Como aportes destacados del Grupo de Investigaciones Clínicas pueden mencionarse los siguientes resultados:

- Extensos trabajos sobre la fiebre tifoidea, enfermedad infecciosa endémica en los países tropicales con reducido acceso al agua potable.
- La importante participación asistencial docente y de investigación durante la epidemia de cólera en el Perú le ha permitido al Grupo ser líder mundial en la investigación clínica sobre el diagnóstico y el tratamiento del cólera y sus complicaciones.
- Los aportes en el estudio de las hepatitis B y D, endémicas en el Perú, han sido extendidos a la comunidad mediante las estrategias de vacunación de la población en riesgo promovidas por el Instituto. Existen áreas de la Región Amazónica del Perú que tienen hasta un 80% de la población infectada por el virus B.
- Los trabajos en sida y en virus relacionados como el Htlv-1 han abierto una línea prioritaria de investigación, como consecuencia de la creciente epidemia y las importantes tasas de infección del Htlv-1 en determinadas áreas del Perú.

### Grupo de básicas y epidemiología

El Grupo de Trabajo de leishmaniasis es un núcleo de jóvenes investigadores conformado por epidemiólogos, clínicos, entomólogos y especialistas en laboratorio, con postgrados en su mayoría obtenidos en universidades reconocidas en el extranjero. Su enfoque ha sido dirigido principalmente hacia la leishmaniasis cutáneo mucosa, enfermedad endémica en el Perú con graves implicaciones médicas y sociales por su carácter crónico y deformante y su difícil, prolongado y costoso tratamiento.

Este grupo ha desarrollado la investigación científica en leishmaniasis sobre todos sus componentes esenciales, con tecnologías de punta en el diagnóstico, conductas específicas de tratamiento basadas en ensayos clínicos y aplicadas en la actualidad en todo el país, desarrollo de modelos matemáticos predictivos para las estrategias de intervención e iniciativas novedosas de control integrado, incluyendo investigaciones en ecología y medio ambiente, como proyectos pilotos aun en proceso de evaluación. Su permanente vinculación con el Ministerio de Salud lo ha convertido en un líder de opinión nacional sobre el tema, contribuyendo con el soporte técnico para los programas nacionales.

La conformación de grupos de investigación sobre una temática específica de relevancia nacional y con participación de instituciones internacionales líderes en el problema ha sido una característica del desarrollo del Instituto. Recientemente se han iniciado trabajos multidisciplinarios en el estudio y control de la malaria utilizando tecnologías apropiadas para el control de vectores, desarrollados por los laboratorios de investigación del Instituto.

### Grupo de patología gastrointestinal

El cáncer gástrico es una de las primeras causas de mortalidad en los países de la Región Andina, y entre sus factores de riesgo figura la infección con *helicobacter pylori*, bacteria colonizadora del tracto gastrointestinal y de cercana relación con el desarrollo del cáncer gástrico. Estos hechos han motivado la configuración de un grupo multidisciplinario de investigadores denominado "Grupo de Trabajo en Fisiología Gastrointestinal de la Cayetano Heredia y John Hopkins Universities", dirigido por un miembro del Comité Directivo del Instituto. La investigación clínica en más de 4.000 pacientes con diversas manifestaciones de enfermedad gástrica ha permitido la concepción de varias hipótesis que demuestran la estrecha relación entre *h. pylori* y cáncer gástrico.

### Grupo de laboratorio

Este grupo tiene una importante actividad en el desarrollo de tecnologías que involucran la biología molecular que, a su vez, han formado la base para los proyectos de epidemiología de campo. Los investigadores promueven activamente la actividad docente nacional e internacional, mediante la realización de cursos y talleres sobre métodos específicos diagnósticos en enfermedades infecciosas y tropicales.

Las publicaciones de estos grupos en revistas internacionales son numerosas, debido a la amplitud de la temática y a la integralidad de sus acciones sobre el problema.

### LA INVESTIGACIÓN COMO PROYECTO DE VIDA

La definición de la investigación como proyecto de vida está plasmada en la motivación y devoción de los fundadores del Instituto y de los investigadores dedicados a la producción científica a través de sus proyectos específicos, quienes tienen una gran influencia en los investigadores recién formados. Para los jóvenes se convierte en un proyecto de vida en la medida en que puedan permanecer en el Instituto, debido a que es difícil encontrar en otras instituciones, con algunas excepciones, un ambiente propicio para el desarrollo de las ciencias. (No ha sido esta afirmación una constante en todas las entrevistas, pero fue frecuente en los investigadores jóvenes, quienes salen del Instituto hacia otras universidades o centros de investigación o cambian de actividad al no encontrar un nicho apropiado para su desarrollo profesional como investigador).

De esta manera el proyecto de vida en la investigación está muy determinado por el perfil institucional y la institucionalización de la investigación.

También la investigación se convierte en un proyecto de vida para los investigadores jóvenes cuando alcanzan una sólida posición académica y científica en la Universidad y llegan a ser directores de proyectos o de área. Estos científicos son los de mayor presencia y representatividad institucional en las diferentes actividades académicas.

El liderazgo académico del Instituto está representado por sus investigadores y por los programas docentes de alta demanda en el país y en la Región, soportados por los propios resultados de los proyectos de investigación. Se efectúa adecuadamente la docencia con la tecnología de "aprender haciendo" (*learning by doing*), de gran importancia en los programas clínicos-epidemiológicos y de aplicación de tecnologías en el terreno. El Instituto se constituye en un "refugio" para el estudiante de pre y postgrado durante los trabajos de tesis en los diferentes programas académicos. Estos grupos de estudiantes

son, a su vez, los futuros investigadores del Instituto, seleccionados por su empeño y dedicación a la investigación.

No existen mecanismos o parámetros establecidos para la evaluación de los investigadores, diferentes al éxito en sus resultados y a la capacidad de gestión para obtener fondos para los proyectos específicos y soportarlos adecuadamente ante la Universidad y las agencias financieras. Las publicaciones, especialmente las internacionales, se constituyen en otro parámetro de medición para la evaluación de los individuos y grupos.

El más importante incentivo para los jóvenes investigadores, además del financiero (los salarios de Institutos como el Ins y Minsalud son de sobrevivencia, lo cual es una constante en la mayoría de nuestros centros de investigación), es el sentimiento de prestigio y de pertenencia al Instituto y a la Upch, pues en el Perú representan la élite de la investigación en salud. Igualmente importante es la satisfacción personal y de grupo por los resultados, la extensión de sus proyectos y la proyección en su carrera de investigador. Las permanentes invitaciones a eventos nacionales e internacionales o a comités de expertos se convierten en estímulos y en indicadores de evaluación, así como la capacidad de organización y convocación de cursos y eventos internacionales, algunos de ellos en la sede del Instituto.

## LA VISIÓN HACIA EL FUTURO

La proyección futurista de una institución con tan rápido crecimiento y peso específico en el contexto nacional de la salud y la ciencia es difícil de visualizar objetivamente. El sentimiento expresado por todos los investigadores es la necesidad de crecimiento en espacio físico, equipos y actividades en diversas líneas, pero con profundidad del tema. En síntesis, quizás debido a las necesidades del país y a las demandas sociales, se piensa más en la desconcentración organizada de actividades que en la concentración y especificidad de los programas actuales. La proyección institucional hacia la comunidad es altamente altruista, llena de ideales sobre el papel determinante del Instituto en la salud pública del Perú y en la investigación de punta con tecnologías avanzadas.

La Upch ha propuesto y espera la activa participación del Imt en el desarrollo del Centro de Promoción de Ciencia y Tecnología, actualmente en construcción. Se han planteado algunas hipótesis de trabajo para el desarrollo e industrialización de técnicas diagnósticas, posible desarrollo de vacunas con cooperación técnica internacional y adecuación de algunas tecnologías existentes a las condiciones del país.

Espera el Imt incrementar sus proyectos y la colaboración con el Ministerio de Salud a través de las instituciones con las que comparte su espacio físico y programas docentes, asistenciales y de investigación.

El Instituto es un centro académico y de investigación de excelencia en algunos de sus grupos más destacados, con un presente y un futuro amplios en perspectivas, donde existe un ambiente para la cultura de la ciencia. Por otra parte, los planteamientos para el nivel nacional, regional y local tienen un fuerte respaldo en la investigación.



## Capítulo 9

# CORPORACIÓN PARA INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS (CIB)

*Beatriz Helena González A.*

La Corporación para Investigaciones Biológicas (Cib) comenzó a funcionar en abril de 1978, como entidad privada e independiente, con el objetivo fundamental de fomentar y ayudar a la investigación científica en el área de las ciencias biológicas y la docencia. Ha sido un instituto que en su corta historia ha logrado posicionarse a nivel nacional e internacional como entidad líder en su campo.

### ORIGEN Y PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA CIB

La génesis de la Cib se da a finales de la década de los 60 y comienzos de la década de los 70 con dos connotaciones específicas, una de tipo administrativo y otra de carácter ideológico-político.

Nace en la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia, que a finales de los 70 era el nicho de un grupo muy connotado de profesores dedicados a la investigación y a la docencia en las disciplinas básicas de la medicina, desempeñando un rol importante en el desarrollo de las ciencias biomédicas en el país.

La Universidad de Antioquia, institución oficial del gobierno departamental, al igual que las otras universidades estatales del país, se veía afectada por un déficit financiero tendiente a incrementarse. Esto obligaba a las autoridades universitarias a centrar su atención en las actividades docentes, con lo cual las actividades de investigación pasaban a un segundo plano.

El grupo de profesores, ante las enormes trabas burocráticas existentes para la consecución y el manejo de los fondos de investigación en la Universidad, lideró la creación de un ente al interior de la institución para captar los recursos destinados a investigación y para agilizar el flujo de los fondos en beneficio de esta actividad científica. La Cib nace entonces como un ente administrativo encargado del manejo ágil y oportuno de los recursos destinados a la investigación.

Los movimientos ideológicos y políticos que sacudieron los estamentos universitarios a nivel mundial entre los años 1967 y 1972, tuvieron una honda

repercusión en las universidades de los países en desarrollo. La Universidad de Antioquia no fue ajena a estos movimientos; en ella se vivió un fuerte proceso de polarización en términos ideológicos y políticos que generaron cambios profundos en la estructura del poder. Estos cambios afectaron el normal desarrollo de los programas de investigación y un número cualificado de investigadores y profesores decidieron conformar un nicho institucional independiente de la Universidad y, sobre todo, más propicio para realizar su actividad científica.

La Cib nace entonces como una ruptura frente a un ambiente hostil, en el que la congruencia entre el grupo de investigación, la disciplina científica y su contexto entró en tensión con el hábitat universitario.

Fue precisamente en ese momento histórico que la Cib salió de la Universidad de Antioquia y buscó un lugar adecuado para iniciar sus labores. Se ubicó físicamente en el Hospital Pablo Tobón Uribe, fundación sin ánimo de lucro, dedicada a la atención médica, que facilita en alquiler sus instalaciones en el octavo piso para el funcionamiento de los laboratorios de la Cib. En la construcción de este nicho de investigación, la Cib logró, desde sus inicios, un factor óptimo para la institucionalización de la ciencia: su autonomía científica y administrativa frente al hábitat físico.

Esta construcción coincide con la crisis del modelo universitario en América Latina, que inicialmente fue el albergue de las ciencias básicas. Surgieron así, como lo anota Hebe Vessuri, nuevas iniciativas para el desarrollo institucional, caracterizadas por intentos de crear nichos aislados y protegidos para la investigación científica. Pero a diferencia de otras iniciativas latinoamericanas, la Cib ha logrado consolidarse y permear con el tiempo su estrategia en la comunidad científica internacional y nacional.

Paralelo a este proceso se crean la Facultad de Medicina de la Universidad Pontificia Bolivariana (Upb) que comienza a funcionar en 1977 y el Instituto de Ciencias de la Salud (Ces) cuya Facultad de Medicina comienza a funcionar en 1978. Algunos de los investigadores gestores de la Cib entran a formar parte del cuerpo docente de estas Facultades en las dos universidades. Se da así una estrategia diferente al núcleo de donde salieron. El nicho no se construye desde la universidad, sino por fuera de ella, manteniendo una relación desde la perspectiva de la investigación y no de la docencia. Por lo tanto, la docencia no es el fin sino el medio para el fortalecimiento de la investigación y para la formación de escuela de pensamiento.

Su objetivo inicial fue el de la institucionalización de una disciplina, para lo cual logró su identidad cognitiva y su identidad profesional. Sus orígenes están asociados, entonces, a la búsqueda de la excelencia más que al logro de la relevancia, que posteriormente se va consolidando con el tiempo. De allí que, como en toda etapa inicial de construcción institucional, estos orígenes

están asociados al esfuerzo personal y científico de unas pocas personas. De esta forma la identidad cognoscitiva que la disciplina asumió estuvo profundamente influenciada por la visión de sus gestores.

Los gestores de la Cib han sido constructores de disciplina científica y, por lo tanto, el desarrollo científico de excelencia ha dependido de la agenda intelectual del núcleo fundador básico.

El liderazgo científico, de reconocimiento internacional y nacional en el desarrollo de la disciplina científica alrededor de la cual se construyó la Cib, ha sido un elemento fundamental para la atracción de jóvenes investigadores. El alto grado de autonomía con respecto a la elección de los propósitos ha permitido desarrollar estrategias de investigación propias, basadas en el análisis continuo de las tendencias científicas mundiales. Los propósitos iniciales de construcción institucional alrededor de la excelencia científica continúan primando. De allí que su estrategia institucional se dé alrededor de un pequeño grupo, cada vez más vinculado con la problemática científica, como con la aplicación de ese conocimiento para resolver problemas de la sociedad.

La misión de la Cib es la generación de conocimiento de alto nivel sobre enfermedades infecciosas. Sus metas son: perfeccionar los procedimientos de diagnóstico para enfermedades infecciosas e innovar tratamientos; contar con un conocimiento epidemiológico de las enfermedades infecciosas que permita cuantificar el problema e identificar los factores de riesgo; y servir de orientadores en la toma de decisiones sobre el manejo de estas enfermedades.

En sus inicios la construcción institucional se da en torno a una disciplina científica: la microbiología, y a un problema: la micología, cuyo campo de investigación más importante es la Paracoccidioidomicosis y su agente etiológico.

### La investigación

Es el centro de las actividades de la Cib. Se desarrolla a través de las líneas de investigación establecidas en las diferentes secciones que conforman la Institución. Cubren un espectro amplio, estructurado mediante estudios básicos, clínicos, de desarrollo experimental y aplicaciones prácticas, con predominio fundamental de la investigación básica. Así, se hace ciencia con proyección futura y con metas muy claras de liderazgo en su campo, tanto a nivel nacional como internacional.

El principal subproducto de esta actividad es la formación de investigadores, personas jóvenes que se vinculan a la Institución como estudiantes y que comienzan su aprendizaje a través de la participación directa en proyectos de investigación.

## La enseñanza

En cooperación con la Facultad de Medicina de la Universidad Pontificia Bolivariana desarrolla el programa de residencia que otorga el título de "Especialista en Microbiología y Parasitología". Este programa es exclusivo para médicos interesados en profundizar su conocimiento en enfermedades infecciosas y, en particular, en los aspectos básicos de diagnóstico y de tratamiento. Con la Facultad de Medicina del Instituto de Ciencias de la Salud (Ces) participa en el Programa de posgrado de Patología Clínica, para médicos.

Recientemente se establece un convenio entre la Cib y la Universidad de Antioquia para el desarrollo del Programa de Ciencias Básicas Biomédicas. Este programa tiene dos fases: maestría y doctorado. La Cib proyecta trabajar con los estudiantes de este programa en la línea de Micología.

Los estudiantes o residentes de estos programas rotan por las diferentes secciones de la Cib y desarrollan actividades como: club de revistas, seminarios, grupos de discusión, trabajo de laboratorio dirigido, atención de interconsultas, tratamiento de pacientes ambulatorios y hospitalizados. A estos estudiantes se les integra a los grupos de trabajo y se les permite participar en los proyectos de investigación en curso, de acuerdo con su interés y con su entrenamiento. Con esto se logra familiarizar al estudiante con la investigación a partir de su actividad diaria y de rutina, se le induce a una forma diferente de ver y analizar los procesos para que descubra cómo se conciben y cómo se desarrollan los proyectos. Así, los alumnos trabajan en su proyecto final de investigación de acuerdo con las áreas de interés para la Cib.

La Cib no es una institución docente. No hace parte de ninguna universidad. El proceso de enseñanza que desarrolla es básicamente tutorial, con cánones diferentes a los establecidos en la universidad convencional. Se hace entrenamiento teórico y práctico donde la investigación es el centro del aprendizaje. Se trabaja con grupos muy pequeños de estudiantes, lo cual posibilita la orientación, un mayor acercamiento y un mejor conocimiento de ellos, de su potencialidad científica, de sus aptitudes e interés por la investigación.

La Cib también ofrece entrenamiento para estudiantes de pregrado del Colegio Mayor de Antioquia y de la Universidad de Antioquia en el área de bacteriología. Imparte entrenamiento a personal de laboratorio que viene de otras ciudades de Colombia y de Latinoamérica. Igualmente trabaja con estudiantes de pregrado que quieran realizar su tesis de grado en las líneas de investigación de interés de la Corporación.

## Diagnóstico especializado

La Cib realiza procedimientos de diagnóstico especializado para enfermedades infecciosas por hongos, bacterias, protozoos, helmintos; para evaluar la

función inmune y determinar Hla en varias entidades. Se trata de exámenes especializados que no se hacen en los laboratorios de la ciudad. Sirve también como laboratorio de referencia para diagnóstico de problemas especiales de infectología e inmunología.

La prestación de este servicio cumple dos funciones específicas: primero, ser fuente generadora de información primaria para la investigación: cuenta con un banco de datos, utilizable, en parte, para generar proyectos de investigación básica y clínica en las líneas de trabajo de la Corporación, que permita acceder a cierto material de estudio; y segundo, ser centro de entrenamiento de estudiantes.

### Publicación de textos de medicina

La Cib desde su origen viene desarrollando y actualizando permanentemente una colección de textos clásicos en medicina, escritos por especialistas con amplia trayectoria y reconocimiento. La función de estos textos es introducir a los alumnos de los primeros semestres al estudio de los fundamentos de la medicina. Estas publicaciones se adecúan a los problemas de salud de nuestra población y están ilustrados con casos y estadísticas propias de la región. Se distribuyen en todo el país y en algunos países de Latinoamérica a través de la Organización Panamericana de la Salud.

### PROCESO DE CONSTRUCCIÓN INSTITUCIONAL

La Cib a través de su corta historia puede catalogarse como una organización que ha logrado congruencia y coherencia en aspectos básicos. La ciencia es un proyecto real de vida de sus investigadores. Los grupos de investigación han logrado identificar líneas de investigación coherentes con la misión institucional. La Institución como hábitat para hacer ciencia ha permitido el espacio de realización de los investigadores y ha logrado la resolución de tensiones y la capacidad de adaptación a los cambios en el contexto nacional y mundial.

El proceso de desarrollo institucional de la Cib está íntimamente ligado a la capacidad humana, científica y de gestión de sus fundadores. Su configuración como institución del conocimiento no fue planeada, surgió de la iniciativa de un grupo selecto de científicos con la voluntad de hacer investigación de excelencia en forma independiente, creativa e innovadora y a la vez contribuir a la formación de investigadores de alto nivel.

La Cib está concebida como una forma innovadora y moderna de encarar el estudio de las enfermedades infecciosas en los aspectos de micología, bacteriología, inmunología, parasitología, control biológico, farmacología y virología, alrededor de los cuales poco a poco se ha ido configurando la

Institución como un todo homogéneo. La biología molecular también entra a formar parte fundamental de la organización como puntal estratégico del desarrollo científico en la Cib.

La Institución, tanto desde su interior como desde el exterior, se percibe como una organización coherente, con claridad en la misión, objetivos y metas. Su proceso de construcción ha sido un continuo ascenso, cambiante, a la par con los cambios en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Cada vez se va configurando más en una línea de investigación muy centrada en enfermedades infecciosas, con una idea muy clara de hacia dónde van en investigación, formación de recursos humanos y servicios. Esto se materializa al mirar lo que fue la Cib en sus comienzos, lo que es ahora y lo que pretende ser en el futuro.

La Cib comienza a funcionar como laboratorio de micología. Esta sería su única sección por espacio de dos años y medio, dirigida por la doctora Ángela Restrepo, profesional con un grado importante de respetabilidad a nivel nacional e internacional, dada su capacidad de producir ciencia y de hacer que esa ciencia logre ser reconocida. Esto hizo que la Cib desde el comienzo de su vida científica independiente fuera punto de confluencia para instituciones e investigadores interesados en conocer quién estaba haciendo ciencia en América Latina.

El carácter definido y decisivo tanto de la doctora Ángela Restrepo como del doctor William Rojas en crear un centro de investigaciones que pusiera al servicio de la sociedad su prestigio como científicos, además de los equipos donados por la doctora Charlotte C. Campbell de la Universidad de Harvard, le permitieron a la Corporación iniciar sus labores de investigación, en la línea de *Paracoccidioides brasiliensis*, antes de lo previsto.

Durante este tiempo el grupo fundador de la Cib se propuso fortalecerse desde adentro mediante la reflexión continua de su quehacer científico, confrontando su interés y potencialidades específicas en el campo de las ciencias básicas biomédicas con los adelantos que en este campo se estaban haciendo a nivel mundial. Esto, con el propósito de empezar a construir una línea de investigación de importancia que involucrara problemas de salud propios de la región y que posibilitara un desarrollo temático poco explorado, novedoso, creativo y de importancia mundial.

Se empieza a pensar en las enfermedades infecciosas propias de la región que caben dentro del concepto de enfermedades tropicales, como una línea de investigación. Estas patologías no existen en los países desarrollados y aunque allí se haga alguna investigación sobre el tema, nunca alcanza los niveles deseables para nuestros países. Por esta razón se consideró un campo inadecuadamente explorado, que puede ser estudiado desde la óptica de las ciencias básicas biomédicas.

Alrededor de esta línea o eje temático se empiezan a gestar proyectos de investigación que dan paso a la creación de las diferentes secciones que conforman la estructura orgánica de la Cib. Este ha sido un proceso largo que comenzó en 1978 y que aún no culmina. Se espera que en pocos años la Cib estará completamente estructurada en secciones que respondan al estudio de los principales microorganismos infecciosos.

Orgánicamente la Cib está constituida por un conjunto de secciones que interactúan en su quehacer científico: Micología (1978), Bacteriología (1980), Inmunología (1980), Control Biológico (1983), Farmacología Clínica (1989), Unidad de Biología Molecular (1992) y Virología (1993).

Esta estructura se ha ido conformando y adecuando de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos del mundo moderno y con las necesidades generadas durante todo el proceso del trabajo en la Institución. Una respuesta a este fenómeno y a los requerimientos del trabajo desarrollado en Micología y Control Biológico es la creación de la Unidad de Biología Molecular. Ésta es concebida como el corazón de la Cib; alimenta a las demás secciones con procedimientos y tecnología de punta que posibilita abordar en forma moderna y avanzada el estudio de las enfermedades infecciosas.

Se trata de una estructura de consenso. Cada sección tiene su propia dinámica de desarrollo dada por la modalidad de su trabajo en torno a sus propias líneas de investigación, enmarcadas en la línea central de la Institución. Sin embargo, una tendencia al logro de la excelencia característica de esta estructura se da bajo el lema "libertad y apoyo mutuo" a las iniciativas de cada sección. Se trata de promover la autosuficiencia de cada sección en la generación de proyectos y en la consecución de recursos, lo cual las hace creativas e innovadoras. Es un proceso jalonador, de apoyo mutuo e interacción permanente, conducente a equiparar y homologar los niveles de desarrollo desigual.

La Sección de Micología es la líder en este proceso; con el mayor grado de desarrollo científico, constituye el ejemplo o meta a lograr por las demás secciones en su proceso de consolidación interna. La Sección de Control Biológico, por su parte, es pionera en la línea de investigación que implementa. Las secciones de Bacteriología y Farmacología Clínica son las más cercanas al nivel alcanzado por la primera. La Unidad de Biología Molecular, de reciente creación, se perfila como la de mayor posibilidad de desarrollo en el futuro; es liderada por dos personas jóvenes de avanzada en ciencia y tecnología y se ha venido infiltrando en las demás Secciones de la Cib a través del manejo de nuevas técnicas. La más lenta en su proceso de desarrollo es Virología. La Sección de Inmunología tiende a modernizarse mediante el fortalecimiento de la investigación básica orientada al desarrollo de estudios de alto nivel aplicados a las enfermedades infecciosas. Igualmente, se proyecta la creación de la Sección de Bioquímica, y otra de apoyo en bioestadística y ayudas audiovisuales.

La Sección de Parasitología, una de las pioneras en los comienzos de la Cib, pasó al Instituto de Medicina Tropical (Imt) de Antioquia. Fueron los programas de trabajo de esta sección los que le permitieron al Imt perfilar sus actividades en un comienzo. Con el fin de no duplicar esfuerzos y recursos, las dos Instituciones, de común acuerdo, decidieron que la Sección de Parasitología y los programas de Leishmaniasis debían pasar al Imt. Si bien este proceso implicó para la Cib la pérdida de parte de su personal calificado en el área, la llevó a replantear el enfoque de la parasitología en el campo de las enfermedades infecciosas; a abordar su estudio no a partir de la patología que genera, sino desde las perspectivas de la disciplina científica de las otras secciones, y a concentrar sus esfuerzos en el área de control biológico en Malaria. Igualmente, le permitió consolidar su carácter de independencia institucional. Este es un claro ejemplo de cómo los cambios en el ambiente transforman las reglas de juego de las instituciones y de la capacidad para resolver tensiones e intereses de los grupos de investigación sin que las afecten internamente en su dinámica de desarrollo.

El recurso humano de la Cib es el factor más importante en este proceso de construcción institucional. Su quehacer científico constituye su proyecto de vida que se moldea y se materializa en la producción de resultados tangibles, lo cual le ha permitido a la Cib progresivamente ganarse un espacio en el contexto científico y tecnológico nacional e internacional, y adquirir cierto prestigio social.

El Club de Revista fue la actividad que permitió la conformación del primer grupo de investigadores jóvenes de la Cib. Es una actividad semanal y permanente que se mantiene desde los orígenes de la Institución. A través de ella se vinculan estudiantes de medicina de la Universidad Pontificia Bolivariana y del Instituto de Ciencias de la Salud, con óptimas calificaciones, con capacidad de leer en inglés y con interés particular en la investigación. Estos estudiantes son, por lo regular, alumnos de los investigadores de la Cib, que desde la cátedra muestran interés en profundizar en su conocimiento; se les invita a participar, vinculándolos poco a poco a las diferentes actividades, con responsabilidades específicas que realizan en sus horas libres, fines de semana y vacaciones; se les hace un seguimiento exhaustivo, valorando sus capacidades científicas, calidad humana, espíritu innovador y creativo y aptitudes para la investigación. Si persisten en su interés y son valorados positivamente, la Corporación les da la posibilidad de hacer la medicatura social en la Institución.

Durante la medicatura entran a formar parte de un grupo de investigación, como investigadores asociados a un proyecto específico, bajo la dirección de un jefe de sección. Luego, dependiendo del resultado académico, del entrenamiento adquirido, de su área de interés y de su entusiasmo por la in-

vestigación, se les da la posibilidad de continuar su proceso de formación en los programas de posgrado que desarrolla la Corporación, y/o en el exterior a través de programas de entrenamiento corto (tres meses), maestría, doctorado o postdoctorado.

Para continuar la formación en el exterior de los estudiantes la Cib hace el contacto inicial, y ubica las becas disponibles para la realización de estudios relacionados con las áreas de interés de la Corporación. El estudiante hace la solicitud, presenta los exámenes y compete por el cupo a nivel nacional e internacional. Los entrenamientos cortos se hacen a través de los programas bilaterales o multinacionales de enlace que generan proyectos cooperativos de investigación entre la Cib, universidades y/o centros de investigación en el exterior. Estos programas de entrenamiento también abren posibilidades de formación de alto nivel.

La Cib no cuenta con un programa institucional establecido para la formación de recurso humano en el exterior. Lo hace utilizando la información suministrada por el Ictex, Colciencias, e instituciones financiadoras a nivel internacional, y recurriendo a su buen nombre.

Otro aspecto de la formación de recurso humano es la enseñanza a nivel de posgrado que realiza la Cib en cooperación con la Universidad Pontificia Bolivariana y con el Instituto de Ciencias de la Salud. La primera, la más antigua (1983), en Microbiología y Parasitología Médica. La segunda, en Patología Clínica. Ambos son programas académicos de residencia, aprobados por el Icfes, con una duración de dos años y medio.

La Especialidad en Microbiología y Parasitología es más cercana a la orientación de la Cib en enfermedades infecciosas. Su propósito es formar investigadores dentro de las áreas de trabajo existentes. Se conforman grupos pequeños de residentes (no más de diez), que trabajan hombro a hombro con los investigadores de planta de la Corporación, en calidad de investigadores asociados, en las diferentes actividades y líneas de investigación existentes, con una dirección tutorial permanente.

Los residentes son personas de excelencia académica, con objetivos y metas definidos. Muchos de ellos con conocimiento directo de la Institución desde el pregrado a través del Club de Revista. El resultado final de su entrenamiento es una publicación y según el valor de dichos resultados, el trabajo se distribuye a nivel nacional o internacional. Las publicaciones locales tienen como finalidad motivar en la comunidad científica nacional el estudio de los diferentes aspectos de las enfermedades infecciosas. En general, todo residente graduado tiene publicada su tesis de grado.

El Postgrado en Patología Clínica está orientado hacia la parte clínica y de laboratorio, con un componente importante de investigación, como parte integral del entrenamiento de los residentes. Este programa se desarrolla con las

mismas metodologías aplicadas en el programa de Microbiología y Parasitología Médica.

El entrenamiento del personal de pregrado también suministra recurso humano calificado a nivel técnico para el desarrollo de actividades de investigación y diagnóstico especializado.

Los métodos de trabajo empleados con el personal durante su paso por la Corporación permiten una valoración permanente y posibilitan la selección de aquellos estudiantes que muestren un interés continuo por la investigación y una identificación total con la misión, objetivos y metas de la Institución. Estas son las personas que continúan su proceso de formación en el exterior y que luego se vinculan a la Cib como investigadores de planta.

El 85% de los investigadores de la Cib son jóvenes formados dentro de la Institución. Se trata de los jóvenes que guardan afecto por la Institución, se identifican con ella y quieren destacarse en el ámbito científico nacional e internacional.

Entre el grupo de investigadores jóvenes, dos son Ph.D en Biología Molecular; uno de ellos realizó entrenamiento especial a nivel de postdoctorado en Bacteriología. Actualmente hay siete investigadores en el exterior, cinco realizan estudios a nivel de Ph.D, y dos a nivel de Maestría. Todos ellos tienen intenciones de regresar a la Institución en los próximos años. A su regreso, habrán de demostrarle a la Corporación de qué son capaces en términos de generación de ciencia, qué quieren de la Institución, cuál sería su proyección futura y cuál, en este sentido, sería la proyección de la Corporación. A estos estudiantes de formación avanzada no se les obliga a cumplir una contraprestación; su retorno a la institución es voluntario.

El mecanismo de vinculación de recurso humano en la Cib es informal. Esto ha permitido que dicho proceso no se vea entorpecido por trabas burocráticas. Cuando los estudiantes comienzan el trabajo en el proyecto de investigación están totalmente identificados con su quehacer, y desaparece aquella modalidad del empleado que tiene que cumplir una función específica pero sin vínculo afectivo con el programa. Los investigadores en la Cib, además, no tienen que cumplir con un horario fijo; trabajan de acuerdo con las exigencias de sus proyectos invirtiendo en ellos el tiempo que sea necesario o más.

Vale anotar, sin embargo, que desde afuera la Cib es vista como un centro de investigación exclusivo para médicos y formadora de recurso humano médico. Esto le da a la Institución una connotación de élite excluyente y cerrada, que no tiene en cuenta otras disciplinas de formación básica y que también confluyen en el área de las ciencias biomédicas.

Los modelos de hacer ciencia en salud solamente con médicos, así sean exitosos, han sido bastante controvertidos en los países en desarrollo, pues tienden a ser obsoletos y segregacionistas desde el punto de vista científico;

niegan la posibilidad a otro tipo de recurso humano formado en otras disciplinas básicas a acceder a este tipo de conocimiento, y limitan la pesquisa de los problemas desde otras perspectivas de la ciencia. La investigación en ciencias básicas biomédicas no es propiedad de los médicos.

Ahora bien, la posibilidad de que la Cib se abra a otras disciplinas básicas del conocimiento está dada mediante el Doctorado en Ciencias Básicas Biomédicas de la Universidad de Antioquia, el cual posibilita que otros individuos no médicos se formen en la Cib. Esta modalidad también existe de tiempo atrás pero a nivel de pregrado: se acogen estudiantes de biología y bacteriología para que realicen sus tesis de grado en las líneas de investigación de la Cib.

La formación de recurso humano impartida por la Cib, en postgrado y aun en pregrado, se ha convertido en un puntal del desarrollo académico de universidades que como la Upb y el Ces no tienen trayectoria en investigación. Por otra parte, en la Cib se han formado muchos de los profesores que ejercen la docencia en disciplinas básicas en estas universidades, y la mayor parte de los investigadores principales de la Cib hacen parte del cuerpo docente en las mismas. En este caso, el aporte es unilateral de la Cib hacia estos centros docentes, los que a su vez constituyen el semillero de donde se extrae el recurso humano que está contribuyendo al proceso de construcción institucional de la Cib.

La Corporación ha hecho una labor importante en la formación de recurso humano médico, dando a los estudiantes la oportunidad de acercarse a otras dimensiones del conocimiento diferentes a las impartidas por la universidad y abriendo horizontes para un acercamiento más profundo y científico a los problemas. Por otra parte, crea un núcleo de personas que hacen cosas completamente diferentes a las que se hacen en las universidades convencionales, gana espacios, y abre nuevos campos en la vida académica; cumple una función tendiente a superar la debilidad que tiene Colombia en ciencias básicas.

La Cib forma dos tipos de recursos humanos. Uno, destinado a la investigación; éste completa su formación en el exterior y es luego recuperado para la investigación en las líneas de trabajo de la Institución. Otro, con muy buena formación académica, ubicado en cargos directivos en los laboratorios de los Servicios Seccionales de Salud, en entidades hospitalarias oficiales, privadas y en las entidades de Seguridad Social. Estos últimos cuentan con una muy buena capacidad de gerencia y de liderazgo y están jalonando hacia una medicina más científica.

La segunda tipificación de formación de recurso humano ha permitido proyectar la imagen de la Corporación en otras esferas de la sociedad diferentes a las del ámbito académico, científico y tecnológico. Esto tiene importancia desde el punto de vista del impacto social y refleja una congruencia entre la

misión, objetivos y metas de la Cib y la finalidad de la formación clínica. Así, la Cib, por una parte, forma investigadores y, por otra, capacita en actividades de servicio.

Los grupos de investigación en la Cib se construyen alrededor de una disciplina científica y de unas líneas de investigación, las que a su vez configuran cada sección. Cada sección es un grupo de investigación. La dinámica del grupo se genera a través del proyecto de investigación. El proyecto de investigación es un proceso colectivo al interior de cada grupo y entre todos los grupos, es el eje de la programación de actividades y de la asignación de responsabilidades específicas. Cada uno de los grupos es independiente y autónomo en la realización de su trabajo. Las decisiones se toman por consenso al interior de cada uno de ellos.

Las reuniones periódicas (semanales) de cada grupo son de tipo administrativo y tienen lugar con el fin de programar y realizar el seguimiento de las actividades propias del grupo, y resolver las dificultades que se presentan sobre la marcha de las actividades.

Las discusiones en grupo se utilizan para el planteamiento de proyectos, para evaluar su factibilidad de realización, evaluar el progreso de los proyectos, y revisar las publicaciones que salen del grupo. Son un foro permanente de confrontación del quehacer científico y de apoyo colectivo para la superación de las dificultades.

El Comité Científico es el colectivo institucional que reúne a todos los Jefes de Grupo para la discusión y aprobación de todas las actividades de la Institución; propicia la interacción de los grupos, la crítica y la evaluación permanentes.

Las reuniones periódicas, las discusiones en grupo y el Comité Científico constituyen los mecanismos de comunicación de y entre los grupos. Se trata de un sistema organizacional informal y horizontal; ágil, expedito, fácil, agradable y distensionante. Esto ha sido posible gracias al tamaño de la Institución y ha permitido obviar la aplicación de instrumentos tendientes a evaluar el desempeño del personal.

Los diferentes grupos también interactúan a través del Club de Revista, al que hicimos referencia antes. Allí se presenta y se discute un tema específico relacionado con las áreas de trabajo de la Cib. Este proceso implica la revisión de la literatura existente con el mayor grado de actualidad posible y se constituye en una estrategia permanente de actualización.

Los grupos de la Cib interactúan con grupos de investigación externos a nivel nacional e internacional mediante los siguientes mecanismos: la asistencia a cursos especiales; la presentación de trabajos de investigación en congresos, seminarios y simposios con predominio en los de ámbito internacional (pues el trabajo que se realiza se acerca más a este nivel); la ejecución de in-

vestigaciones cooperativas; y la participación en programas bilaterales o multinacionales de enlace.

Los grupos hacia el exterior de la Corporación no funcionan en red para el desarrollo de investigaciones, aunque mantienen contacto con científicos afines a sus temas de investigación. Los vínculos son individuales y a título personal. Una excepción de esto es la Sección de Micología, que es centro de referencia en Micosis a nivel de Latinoamérica, y que mantiene contacto permanente de retroalimentación formalmente establecida con los doctores David A. Stevens de la Universidad de Stanford, California, y John R. Graybill de la Universidad de Texas, San Antonio, Texas, y con la Sociedad Internacional de Micología Médica Humana y Veterinaria, con sede en Brasil.

Cada grupo de trabajo tiene sus propias líneas de investigación que se fijan por consenso dentro del grupo, de acuerdo con la disciplina y con los intereses científicos de sus miembros. Se mueven dentro de un panorama cambiante con objetivos a alcanzar. Son un eje temático que converge en torno a las enfermedades infecciosas. Esto no quiere decir que no se abrirán nuevas líneas de investigación en el futuro.

Cada grupo desarrolla su trabajo alrededor de las actividades centrales de la Institución: investigación, docencia y servicios. La investigación en todos ellos concentra como mínimo entre el 60% y el 70% del tiempo. La docencia y el servicio se desarrollan paralelamente a la investigación.

La Cib es un grupo de investigación todavía muy reducido, cohesionado y monolítico; en proceso de construcción de su propia institución de conocimiento. Sus gestores preparan a los investigadores para que tomen la dirección de la institución cuando llegue el momento. Es un grupo donde predomina la gente joven y donde se empieza a perfilar la renovación generacional, lo cual tomará algún tiempo.

El proceso de renovación generacional se viene dando desde que la Cib comenzó a funcionar en forma independiente, hace 16 años. La formación de los investigadores de alto nivel toma entre ocho y diez años. Desde pregrado se les atrae para que se aficionen por el laboratorio. Después, ya graduados, trabajan dos años continuos en el laboratorio, para que se familiaricen con la investigación. Luego viene la escogencia del campo de su formación avanzada, la consecución de la beca, el lugar de estudios, la presentación de exámenes y los cinco años de Ph.D.

La productividad del grupo se mide en términos de publicaciones. La publicación es el resultado de la investigación. Como el trabajo investigativo que se realiza en la Cib es fundamentalmente de tipo básico y su repercusión a nivel nacional, en términos de ciencia, no es muy grande, se prefiere la publicación en revistas extranjeras de circulación internacional, las cuales son a su vez valoradas por revisores especializados en el tema. No es fácil publicar

internacionalmente, hay que estar sometido a críticas y muchas veces a hacer algunos estudios complementarios. La aceptación de un artículo en una publicación internacional es el foguero principal que tiene el grupo. El segundo es la presentación de resultados de investigación frente a una comunidad internacional.

El volumen de publicaciones es un indicador del grado de desarrollo y excelencia del grupo. En la Cib la capacidad de publicar internacionalmente no es homogénea. Esto muestra las diferencias que existen al interior del grupo, y refleja niveles desiguales de desarrollo científico. El grupo que más se destaca en términos de publicaciones internacionales es el de Micología. Aunque hoy se cuenta con buenos investigadores, todavía son muy jóvenes y no alcanzan la experiencia requerida para un nivel de excelencia que sea reconocido internacionalmente. Por otra parte, en la medida en que los investigadores que están adelantando su formación en el exterior son reintegrados a la Corporación, se irán superando estos niveles de desigualdad y, desde el punto de vista científico, se irán homogeneizando los diferentes grupos.

La publicación internacional implica evaluación de pares o personas reconocidas a nivel internacional por su competencia en un área específica de trabajo. La presentación de proyectos de investigación a Colciencias para solicitud de financiación, cuando pasan de un determinado costo, también requiere evaluación de pares. Dicha evaluación se lleva a cabo mediante una lista de nombres que Colciencias solicita a los investigadores del proyecto respectivo, más otras personas que la entidad financiadora ubica en el exterior. La investigación básica que se realiza en la Cib cuenta con evaluación de pares a nivel internacional. Sólo la investigación clínica que se hace a través de estudios multicéntricos no requiere evaluación de pares, pues el trabajo de la Cib en este tipo de investigación ya es conocido.

La evaluación de pares ha permitido a la Cib posicionarse a nivel internacional como un grupo competente de investigación en Ciencias Básicas Biomédicas. Esto se materializa en los dos premios internacionales *Medical Mycology Society of the Americas (Mmsa)*. "Rodha Benham" Award for Distinguished Contributions. California, USA, 1990 (Ángela Restrepo); y *Canadian Society for Medical Mycology Medal, XI Congress of the International Society for Medical and Veterinary Mycology (Isham)*, Montreal, Canadá, junio 1991 (Ángela Restrepo). Además de estos premios, el grupo de Inmunología fue seleccionado por la Real Academia de Ciencias de Madrid, como lugar sede para la realización de cursos de actualización en Biología Molecular.

La Cib fue reconocida como el mejor grupo de investigación colombiano; obtuvo el primer premio otorgado por Colciencias entre los 150 grupos que concursaron en la convocatoria nacional de grupos de investigación. Igual-

mente se han destacado con menciones honoríficas los grupos de Control Biológico, Bacteriología e Inmunología.

La Cib como grupo de investigación ha penetrado en el ámbito científico del país, ganando imagen y reconocimiento como centro especializado y de buen nivel. Debido a que la masa crítica en Colombia es muy reducida, la valoración objetiva del trabajo científico que realiza este grupo de investigadores se hace fundamentalmente en el ámbito internacional, lo cual le ha permitido posicionarse ante los grupos de excelencia en el área de Micología.

### Estructura organizativa

La estructura organizativa de la Cib es de tipo piramidal. Cuenta con una Junta Directiva que funciona para la parte económica. Sus miembros son en su gran mayoría personas prestantes de la industria y el comercio de la ciudad de Medellín; cuenta con un Gerente, un Director Científico y un Director Administrativo. Existen los siguientes Comités: Científico, Ética, Bioseguridad, Editorial y Administrativo.

La estructura del personal de la Cib ha surgido de las necesidades y desarrollo de la Institución. Existe una jerarquía de personal: directivos, investigadores principales, que por lo general son los jefes de las secciones, e investigadores asociados.

La Corporación está organizada administrativamente en secciones, que a su vez están organizadas en grupos de trabajo por proyectos de investigación. En una sección pueden funcionar simultáneamente varios proyectos de investigación. Todo el grupo está enterado de lo que hace la sección.

Ahora bien, la calidad de los proyectos hace que el Comité Científico sea un foro de información más que de orientación. Este Comité inicialmente tuvo una función orientadora y fiscalizadora, que se ha ido modificando en la medida en que las secciones se han ido cualificando. Hoy es un organismo de coordinación y formación dentro del grupo. Cada sección ha adquirido la capacidad de estructurar y realizar sus actividades adecuadamente.

No hay un organigrama ni unas normas rígidas de funcionamiento, es la iniciativa y el consenso de cada sección lo que va dando la modalidad de su trabajo en concordancia con las demás.

### Financiación

La Cib se financia mediante fondos propios provenientes de: las donaciones en dinero que producen algún rendimiento; la sociedad con Finsocial; la venta de los textos de la colección *Fundamentos de Medicina*; el fondo creado en la Fes;

los proyectos de investigación a través de los cuales se financian equipos, reactivos e investigadores asociados.

La ayuda internacional ha sido una fuente de financiación importante que ha contribuido al crecimiento y desarrollo de la Institución. La Cib ha recibido financiación de la Organización Mundial de la Salud (Oms), a través del Tdr, que busca fortalecer la investigación en Enfermedades Tropicales; del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (Ciid) de Canadá; y de la Yanssen Farmacéutica de Bélgica.

A nivel nacional la contribución financiera más importante ha sido la recibida por Colciencias a través de los proyectos de investigación.

Gracias a la ayuda recibida de la Oms se desarrolló la Sección de Control Biológico. Con la ayuda del Ciid se fortaleció el programa de Malaria y se abrieron nuevos espacios de trabajo en esta área. La ayuda de la Yanssen ha facilitado el desarrollo de la Sección de Farmacología Clínica.

Los servicios de diagnóstico especializado que ofrece la Cib se cobran de acuerdo con el poder adquisitivo del paciente, no generan mayores ingresos y no representan una fuente de financiación sólida.

La enseñanza que desarrolla la Cib en los posgrados de Microbiología y Parasitología con la Universidad Pontificia Bolivariana y Patología Clínica con el Instituto de Ciencias de la Salud, no genera ningún ingreso. Mediante los convenios establecidos con estos centros docentes se cubre el costo de algunos reactivos y materiales que gasta el residente durante su rotación por la Cib.

La Cib no ha hecho estudios de costos para saber cuál es su inversión en pesos reales en las actividades de servicios y enseñanza y así establecer su margen de utilidad o pérdida. No se sabe si la prestación de estos servicios le está generando sobrecostos a la Corporación.

La Cib administrativamente ha sido manejada bajo una concepción muy pragmática e intuitiva y en forma sencilla. Hace sólo unos años que comenzó a modernizar su sistema administrativo como una forma de apoyo al trabajo de los investigadores. La administración debe modernizarse más y sobre todo teniendo en cuenta el crecimiento de la Corporación en los últimos años.

## CONCLUSIONES

La Corporación para Investigaciones Biológicas es un ejemplo claro de construcción institucional. En relativamente poco tiempo se ha destacado por su labor científica y ha adquirido un posicionamiento importante dentro de las entidades que hacen ciencia y desarrollan tecnologías de avanzada en el campo de las ciencias biomédicas.

## Capítulo 10

# CENTRO DE INGENIERÍA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA (CIGB)

*Carlos Espinal Tejada*

### MARCO POLÍTICO PARA LA EDUCACIÓN Y LA SALUD COMO UNA PRIORIDAD SOCIAL

Cuba ha definido su modelo de desarrollo científico y tecnológico con base en dos áreas prioritarias como son la educación de su población y la preservación de la salud. Por estos motivos a diferencia de la mayor parte de los países de América Latina, aun ante la grave crisis de la Región y del propio país, la educación y la salud tienen una alta prioridad como inversiones productivas y no pertenecen al concepto clásico de las denominadas "actividades no productivas", primeras en sufrir las consecuencias de la recesión de la economía o de los ajustes en el gasto público.

Cuba presenta una sociedad de contrastes, de extremos y de permanente polémica, con una gran capacidad de trascender las fronteras y, desde luego, despertar grandes pasiones y posiciones radicalmente opuestas sobre el tema social, económico y político, así como sobre su cultura y desarrollo. Estos hechos hacen que Cuba esté siempre en la "vitrina internacional", ahora también abierta para sus logros en salud y para sus más importantes resultados obtenidos a través del desarrollo científico y tecnológico de la biomedicina y su componente fundamental, la biotecnología, aplicadas a los más relevantes problemas de salud pública.

La delicada situación económica ha promovido recientemente un cambio en sus sistemas de producción y una apertura hacia la negociación externa, entre otras reformas políticas del país. Es en este nuevo contexto donde se espera la retribución de la importante y enorme inversión en la ciencia y la tecnología en salud, a través de la oferta de productos muy novedosos de la biotecnología y la farmacéutica para el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de las enfermedades de gran impacto social y económico en el mundo. Cuba ha enfrentado exitosamente el desarrollo en biotecnología y es un sentimiento nacional, y obviamente de sus científicos, que este proceso marcará su rumbo y orientación en los próximos años.

No pretende este trabajo realizar un análisis futurista del modo de desarrollo institucional de la biotecnología aplicada a la salud, ni de sus implicaciones económicas en un mercado capitalista y globalizado, en un país en el cual la futurología no ha sido el elemento predictor de su rumbo. Sin embargo, bajo el nuevo orden económico que se presenta en la actualidad y el derrumbamiento del bloque comunista, Cuba necesariamente tendrá que modificar sus esquemas de producción, negociación y alianzas estratégicas que le permitan colocar en el mercado mundial sus principales productos derivados de la biotecnología en salud.

Uno de los grandes retos de la sociedad cubana es el mantener la congruencia de su plan de desarrollo científico y tecnológico concebido como uno de sus principales recursos de crecimiento social y económico, en una coyuntura interna crítica que interfiere de diversas maneras con el equilibrio entre la disciplina, la excelencia y la apropiación, generación y transferencia del conocimiento.

El cambio es el proceso que domina el sentido de las organizaciones a nivel mundial, bien sean sociales, políticas o tecnológicas. Este proceso incluye además un nuevo orden y orientación de los países para enfrentar los grandes conflictos y ajustes en el presente y el futuro inmediato. Por consiguiente y con mayor intensidad en estos momentos en que la caída del campo socialista en la Unión Soviética se une al embargo económico de los Estados Unidos, siempre se formula la impertinente pregunta sobre el futuro de la biotecnología "cuando el cambio llegue a Cuba". La respuesta a este importante interrogante, que surge en forma sistemática en los foros de discusión, está respaldada en la gran inversión en educación y desarrollo científico obtenido con un enorme esfuerzo, la importante infraestructura física y el extenso recurso humano dedicado a la producción científica, los productos obtenidos a través de la biotecnología y aplicados a la solución de serios problemas nacionales y mundiales, y el sentido de los valores humanos asociados al crecimiento personal y de organización presentes en la sociedad científica cubana. Estos elementos han sido y serán fundamentales en Cuba durante el proceso iniciado recientemente en la Isla, en el cual uno de los objetivos prioritarios consiste en preservar e incrementar los grandes avances en salud y el desarrollo de tecnologías de punta con sentido social.

En este momento histórico para el país en sus definiciones y en su futuro puede predecirse que en cualquier sistema político y social que Cuba libremente escoja para su desarrollo, la ciencia y específicamente la biotecnología en salud y la farmacéutica serán estrategias fundamentales para el reordenamiento de la sociedad cubana.

Un tema siempre intenso y polémico es el del bloqueo económico impuesto por Estados Unidos desde 1962, refrendado por la Ley Torricelli de 1992 y

más recientemente por la Ley Helms-Burton de 1995. La percepción de este prolongado embargo desde la óptica de los científicos cubanos es la de una actitud hostil que a pesar de los grandes costos sociales y económicos para la población y para el mismo proceso de institucionalización de la ciencia, ha promovido la creatividad en los investigadores y el desarrollo en los centros de investigación de los más necesarios componentes para la obtención de sus productos farmacéuticos, biológicos o diagnósticos.

La integralidad en la producción a un elevado precio y la triangulación para la adquisición de elementos indispensables que deben ser adquiridos en el exterior, han incrementado notablemente el costo de producción de algunos de estos productos. Sin embargo, el idealismo cubano por su utilización en los serios problemas mundiales de salud va más allá de lo económico, sin perder hoy más que nunca la necesaria perspectiva del mercado y la retribución económica de sus inversiones.

Existe un ingrediente crítico que puede limitar el alcance del equilibrio entre industrialización-distribución y retribución económica, y es la aún incipiente y frágil estructura comercial que pretende expandir la tecnología hacia los mercados internacionales. Esta situación crea una tensión entre la capacidad instalada de producción, la demanda de los productos y la imperiosa necesidad de las ventas internacionales para incrementar los ingresos externos que contribuyan rápidamente a la solución de la crisis.

La inversión en la educación, considerada por la gran mayoría de los investigadores como el principal factor de éxito en el desarrollo de la ciencia y de las instituciones, ha permitido que Cuba tenga una "cultura de las ciencias" y de la investigación, aplicada a los diversos campos del conocimiento. Además de los avances ya reconocidos en biotecnología y salud, y salud animal, durante las últimas décadas se han conformado importantes culturas socializadas como el arte, el deporte, la literatura y la música.

Hoy en día el potencial humano para los grandes esfuerzos está disponible en una amplia base de individuos, grupos y comunidades, con una formación preuniversitaria y con acceso a la educación universitaria y postgrado. Esta ha sido una de las estrategias de mediano y largo plazo que ha facilitado los grandes logros de Cuba en salud e investigación biomédica.

El desarrollo de la ciencia ha sido desde los principios de la revolución un programa nacional de gobierno, precisamente como una concepción altruista sostenida consecuentemente en el tiempo: la expansión del potencial humano como un elemento clave para el desarrollo social y económico. Dos frases de Fidel Castro en 1960 tienen necesariamente que ser mencionadas para comprender este contexto:

"El futuro de nuestra patria tiene que ser, necesariamente, el futuro de hombres de ciencia". "La revolución social se hizo precisamente para hacer la otra revolución: la revolución técnica".

Estas ideas no fueron simplemente fruto del romanticismo triunfalista de la revolución, sino las bases de una determinación política que ha permitido sólidamente fomentar la ciencia y la tecnología como una estrategia para el desarrollo del país.

La década de los 60 fue crucial para la ciencia y ocupó la prioridad nacional como estrategia de crecimiento. La creación de institutos y centros de investigación llevó a la conformación del Sistema de Ciencia Nacional, cuyas funciones fueron tomadas en 1974 por el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica, y posteriormente fueron transferidas en 1980 a la Academia de Ciencias de Cuba con el fin de trazar la política científica.

Finalmente, un factor decisivo para este gigantesco proceso es la obsesión y persistencia de Fidel Castro en el desarrollo de la biomedicina y la biotecnología, así como en la creación de los centros de investigación. Esta es una crónica llena de sorpresas que alguien en el futuro tendrá necesariamente que escribir y presentarla quizás como "el otro Fidel, el de la ciencia y la tecnología".

#### EL EQUILIBRIO ENTRE LAS POLÍTICAS DE SALUD Y EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación científica ha tenido un mayor grado de concentración en la investigación biomédica debido a la tradición existente en la Isla aun antes de la revolución. Uno de los ejemplos de esa generación es Carlos Finlay, investigador mundialmente conocido por sus aportes para la identificación del vector de la fiebre amarilla urbana.

La biotecnología ha alcanzado un importante desarrollo debido, entre otras, a la existencia de un adecuado sustrato compuesto por individuos formados en microbiología, genética, biología celular y molecular e inmunología, quienes con una extensión de su formación en áreas especializadas pueden incorporarse a la investigación con alta eficiencia.

La Organización Mundial de la Salud (Oms) confirma en su octavo informe de 1993 sobre la situación Sanitaria Mundial, cuyo volumen tres está dedicado a las Américas, la política de Cuba hacia la investigación:

Casi ningún país de la región ha logrado aproximarse a la meta de 1% del Pib para la investigación y desarrollo preconizada por las Naciones Unidas; en realidad se observa más bien un alejamiento de la misma en los últimos años,

con la excepción de Cuba, que está llevando a cabo un ambicioso programa, en especial en biotecnología, medicamentos y equipos<sup>1</sup>.

Cuba ha tenido siempre una política orientada hacia la prevención y preservación de la salud, con base en la estrategia de atención primaria para un cubrimiento de toda su población. Son precisamente Canadá y Cuba los dos países del Continente con los programas más avanzados en sistemas de salud. Esta estrategia ha favorecido enormemente indicadores como la mortalidad infantil, la mortalidad materna y el incremento de la expectativa de vida, actualmente clasificados entre los de mayores logros en la Región.

El análisis comparativo sobre la investigación en salud en países seleccionados de América Latina (Argentina, Brasil, Cuba, México y Venezuela) presentado por la Organización Panamericana de la Salud (Ops) destaca como conclusión el énfasis del enfoque individual biomédico y clínico sobre el poblacional o de salud pública, con excepción de Cuba donde: "Existe un equilibrio entre el número de proyectos de investigación biomédica, clínica y de salud pública que refleja un enfoque más integral de la problemática de salud"<sup>2</sup>.

El sistema de salud ha permitido la socialización de las tecnologías generadas en los centros de investigación, que encuentran un adecuado canal de transferencia a los usuarios y beneficiarios, con impactos medibles a corto y mediano plazo.

Cuba basa la estrategia de su programa 1992-2000 en "perfeccionar el enfoque preventivo y de promoción de la salud; intensificar y perfeccionar el sistema de educación y especialización de los recursos humanos, priorizar y apoyar la investigación científica en la bio-farmacéutica y la producción de equipos médicos; incrementar el nivel de los sistemas de salud y tener como piedra angular del programa 1990-2000 al médico de la familia, quien deberá ser un *formador de la cultura sanitaria y tratar el riesgo antes que la enfermedad*"<sup>3</sup>.

Se observa en estas políticas de salud el especial énfasis en el desarrollo de la bio-farmacéutica en congruencia con el contexto de los programas de ciencia y tecnología, muy dirigidos hacia la identificación de los problemas esenciales y la priorización de necesidades y recursos para los objetivos propuestos.

- 
1. Oms, 1993. Aplicación de la Estrategia Mundial para todos en el Año 2000, Segunda Evaluación, Octavo Informe sobre la Situación Sanitaria Mundial, vol. 3, Región de las Américas.
  2. Ops, 1992. La Investigación en Salud en América Latina, Estudio de Países Seleccionados, Publicación Científica No. 543.
  3. Ops, 1993. Cuba: Programa de Salud 1992-2000.

La política de ciencia y tecnología en salud está fundamentada en los siguientes puntos:

- “La concepción de un plan de investigación-desarrollo a *ciclo completo* con base en las necesidades del sistema, los objetivos por alcanzar y la *introducción de los resultados en la práctica social*.”
- La priorización de las necesidades de investigación más relevantes en salud.
- La concentración de recursos para las prioridades establecidas.
- La integración de diferentes especialidades en el estudio del objetivo priorizado.
- La universalización, que conlleva a la extensión de la actividad de investigación a todo el país y a todos los niveles del sistema de salud en forma estratificada.
- La colaboración nacional e internacional, dedicada a la consecución de los objetivos<sup>4</sup>.

Esta política de ciencia y tecnología resalta dos aspectos de capital importancia conceptual y operativa para el avance de la ciencia:

1. El plan de investigación-desarrollo a “ciclo completo” sobre las prioridades de investigación.

Este término, “ciclo completo”, implica un proceso con todas las etapas de investigación, desarrollo y aplicación, como son: investigación básica-aplicada-desarrollo-industrialización-socialización de la tecnología para su aplicación al problema. Esta concepción integral ha sido la base para el desarrollo de un proyecto específico como el Interferón, o como la vacuna contra la enfermedad letal producida por el meningococo B y C, o el desarrollo de técnicas de diagnóstico para el sida, la hepatitis B y las enfermedades congénitas. Estos proyectos a su vez han sido la coyuntura para la creación y desarrollo del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, del Instituto Finlay y del Centro de Inmunoensayo, hoy productores respectivos de estos biológicos y métodos diagnósticos de alta tecnología y demanda internacional, comercializados en varios países de América, Europa, Asia y África.

Este proceso puntual ha permitido el desarrollo institucional de importantes centros de investigación a partir de la identificación del problema y la definición exacta de la pregunta, con el fin de institucionalizar el pro-

---

4. Ops, 1992. Estado de la Investigación sobre Salud en Cuba, La Investigación en Salud en América Latina, Estudio de Países Seleccionados, Publicación Científica No. 543.

ceso científico e iniciar en una etapa posterior la apertura hacia otros temas igualmente definidos, de elevada relevancia y pertinencia nacional y mundial. Ha sido una constante en la gran mayoría de nuestros países la creación de instituciones, departamentos, secciones y laboratorios, partiendo del espacio vacío que deberá llenarse primero con los investigadores y equipos, para luego identificar el problema y formular la pregunta. De esta forma se han conformado, principalmente en algunas instituciones gubernamentales, las pesadas burocracias científicas que interfieren con el avance de la ciencia, entorpecen el proceso de cambio o dilatan sin piedad la en ocasiones necesaria y bienvenida muerte institucional.

2. La concentración de recursos y la integración de equipos, colectivos o cuadros interdisciplinarios para el desarrollo del objetivo priorizado. En la actualidad esta estrategia de trabajo en grupo, bien sea por disciplinas en un mismo instituto o con varios centros de investigación aportando su experiencia y recursos, permite un rápido avance en una prioridad seleccionada. Esta modalidad del trabajo interdisciplinario e interinstitucional requiere precisamente de un alto grado de motivación, disciplina, comunicación y continua evaluación de las metas propuestas.

La concepción individualista de la producción científica tanto a nivel personal, grupal o institucional, predominante en la gran mayoría de instituciones de investigación en salud en América Latina, ha retardado el proceso y la obtención de resultados y crea grandes dificultades para la transferencia hacia los posibles usuarios y beneficiarios.

Como punto esencial de referencia en el desarrollo de la ciencia y su inserción en la economía nacional, se creó en 1981 el denominado "Frente Biológico" presidido por la Academia de Ciencias. Este grupo o cruzada de científicos está formado por investigadores de gran trayectoria procedentes de diversos centros cuyo objetivo central es la discusión de proyectos innovadores, estrategias para la formación de recursos humanos e investigaciones a "ciclo completo".

El Frente Biológico ha promovido el desarrollo de varios centros como el Centro de Investigaciones Biológicas (1982), Cigb (1986), Inmunoensayo (1987), Biopreparados (1991), Inmunología Molecular (1991), Producción de Sueros y Vacunas e Instituto Finlay (1991)<sup>5</sup>.

Asociado a este concepto se estructuraron los "Polos Científicos" agrupando instituciones de intereses comunes como el Polo Científico del Oeste, en La Habana, donde se encuentran el Cigb, Finlay e Inmunoensayo, entre otros. Una de las acciones en el futuro cercano es la vinculación de

---

5. Bravo, E.M. 1993. *La Biomedicina en Cuba*.

las Universidades a estos polos, con el fin de acercar aún más, inclusive físicamente, la Universidad y los estudiantes de pre y postgrado, a los grandes centros de investigación e industrialización tecnológica.

Varios investigadores están de acuerdo en que la Universidad no era ni es aún un centro primario de generación del conocimiento. Su papel principal ha sido la formación del recurso académico sin profundizar en la investigación científica. Es posible que la conformación y el crecimiento de los centros de investigación haya opacado el papel de la Universidad en la producción científica. Adicionalmente la crisis económica ha retardado la vinculación física de la Universidad a los Polos Científicos, política que aún mantiene su vigencia para el futuro inmediato,

### EL CIGB: UN HÁBITAT PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA

El Cigb, inaugurado en julio de 1986, es un Centro de tecnología avanzada cuyos objetivos son la investigación, desarrollo, producción y mercadeo de productos de biotecnología y *know-how* para la aplicación en la medicina, agricultura, salud animal e industria.

Posee aproximadamente 43.000 m<sup>2</sup> para laboratorios, una planta de producción de proteínas recombinantes de 7.000 m<sup>2</sup> y un total de 750 miembros, de los cuales el 50% está involucrado en producción y cerca de 200 científicos y técnicos están dedicados a la investigación.

El Cigb está conformado por las siguientes divisiones: Vacunas, Inmunotecnología y Diagnóstico, Biotecnología Industrial, Biotecnología de Plantas, Biotecnología Animal, Química y Física, Estudios Preclínicos y Ensayos Clínicos y Control de Calidad.

En la Biomedicina, que es el área de interés para nuestro estudio, ha desarrollado productos de gran impacto social para el propio país y otros del tercer mundo, seleccionando aquellos que conllevan metodologías disponibles en muy pocos países y centros de investigación a nivel mundial.

Como ejemplo de este proceso se destacan los interferones naturales y los obtenidos por recombinación del Dna, la vacuna recombinante para la Hepatitis B, la única estreptoquinasa recombinante en el mundo, cuya patente pertenece al Cigb, el factor de crecimiento epidérmico recombinante, pruebas para Sida y las Hepatitis B y C y anticuerpos monoclonales.

Otra de las características interesantes de estos inmunobiológicos es el escaso número de laboratorios productores en el mundo (entre dos y cuatro dependiendo del producto), con inmensos mercados potenciales especialmente en el tercer mundo. Las perspectivas del mercado internacional de algunos productos de biotecnología puede apreciarse a través de los siguientes estimados mundiales:

- Vacunas: US\$1.000 - 5.000 millones/año
- Interferón: US\$700 - 1.000 millones/año
- Anticuerpos monoclonales: US\$800 - 2.700 millones/año
- Hemoderivados: US\$600 - 4.400 millones/año

Estas cifras demuestran el interés económico además del social en la selección de la biotecnología como recurso esencial para el desarrollo.

Muy brevemente describiremos el impacto potencial de algunos de los productos obtenidos en el Cigb.

El interferón alfa ha sido utilizado extensamente en el mundo en el tratamiento de diversos tipos de cáncer y como antiviral en pacientes infectados por el virus de las hepatitis B y C y el virus de la inmunodeficiencia humana (Vih/sida). Igualmente fue empleado en el tratamiento exitoso de la grave epidemia de dengue hemorrágico en la Isla entre 1981 y 1982, que afectó a casi 30.000 niños.

El dengue y su más seria y fatal complicación, el dengue hemorrágico, es una enfermedad endémica con graves consecuencias sociales y económicas en los países tropicales. Cuba presentó la más importante epidemia de las Américas y sus servicios de salud pudieron introducir el interferón, de reciente producción y licenciamiento en el Cigb, como un importante aporte al tratamiento en los niños afectados por el virus.

La infección por el virus de la Hepatitis B ha sido declarada una amenaza mundial por la Oms debido a su extensa distribución y graves consecuencias para la salud. Anualmente fallecen aproximadamente 2 millones de personas en el mundo y se estiman en 300-400 millones los individuos portadores crónicos del virus, quienes diseminan la infección a las personas y comunidades susceptibles. El virus B es la primera causa de cáncer primario de hígado y cirrosis y es totalmente prevenible a través de la eficaz inmunización con la vacuna producida por el Cigb.

Varios países, con elevadas tasas de infección y portadores del virus, entre ellos Colombia, han adquirido este importante biológico con el fin de desarrollar las estrategias de control de la Hepatitis B mediante la vacunación de los niños recién nacidos y la población en riesgo, de acuerdo con la recomendación de la Oms.

Nuevamente se destaca el enfoque de la biotecnología hacia la prevención de problemas de salud de gran magnitud, a través de productos que pueden causar el impacto necesario para el tratamiento y control de la enfermedad, que tienen un gigantesco mercado mundial y un reducido número de centros productores.

El factor de crecimiento epidérmico recombinante tiene especial uso en regeneración de tejidos en pacientes con serias lesiones de la piel, como quemaduras extensas.

La estreptoquinasa recombinante se utiliza en los pacientes con infarto agudo del miocardio con el fin de producir la ruptura o lisis de los trombos en las arterias obstruidas. Las enfermedades cardiovasculares representan la primera causa de muerte en los países desarrollados y en los que aún en vía de desarrollo, o llamados tercermundistas, han logrado reducir la mortalidad por enfermedades infecciosas y tropicales. Esta terapia recombinante aplicada en las primeras horas del infarto puede hacer la gran diferencia entre las fatalidades y las sobrevividas; por consiguiente prácticamente se hace indispensable su disponibilidad en todos los centros asistenciales de atención en salud. El Cigb produce la única estreptoquinasa por recombinación del Dna existente en el mercado mundial.

Es necesario mencionar la colaboración interinstitucional del Cigb en otras áreas de producción como los anticuerpos monoclonales y péptidos recombinantes requeridos por otros centros para el desarrollo y comercialización de métodos diagnósticos y procesos experimentales en los proyectos multicéntricos.

En el área de investigación en salud tiene el Cigb importantes objetivos para la obtención de productos de primera línea. Vale la pena mencionar algunos de ellos:

- Enfermedades cardiovasculares: trombolíticos, anticuerpos monoclonales y fragmentos recombinantes de anticuerpos para diagnóstico in vivo.
- Cáncer: modificadores de respuesta inmune, diagnóstico in vivo de carcinomas.
- Vacunas: meningococo B recombinante, hepatitis C, sida.

Una de las áreas de mayor crecimiento está representada por los estudios estructurales de las proteínas con el fin de realizar una mayor caracterización de las macromoléculas durante la fase de investigación y desarrollo.

Una de las divisiones más importantes es la de Control de Calidad, debido a la naturaleza e indicaciones de los productos biotecnológicos como la vacuna contra hepatitis B y los interferones. El Control de Calidad respalda la credibilidad de los preparados a través de los patrones internacionales utilizados por Cigb, siguiendo los criterios de la Fda de los Estados Unidos.

La financiación actual de la investigación proviene del Estado aunque se observan ingresos importantes por la comercialización de los productos. El mayor porcentaje de estos ingresos se invierte en producción y comercialización y una menor proporción, pero en aumento, se invierte en innovación y desarrollo de nuevos preparados. La colaboración interinstitucional con otros

centros en los proyectos principalmente a "ciclo completo" ha permitido un rápido desarrollo de los productos.

El Cigb realiza una extensa e importante actividad docente nacional y una muy intensa internacional, con cursos cortos, adiestramientos en tecnologías específicas, tesis de pre y postgrado, talleres y simposios. Actualmente prepara un programa de doctorado con la participación y reconocimiento académico de universidades de Cuba. De especial importancia es la reunión bianual Biotecnología Habana, en la cual participan científicos de 40 países, especialistas en el campo de la biotecnología aplicada a las diversas disciplinas. Ha tomado tanta dimensión e interés en la comunidad científica mundial, que Biotecnología Habana sólo tratará anualmente una disciplina durante cada evento, alternando la salud con las otras áreas de la biotecnología. (En 1996 se concentrará únicamente en salud). El Cigb forma parte también de las Redes Internacionales de Biotecnología en las diferentes áreas de especialidad.

El Cigb es además la sede de la Sociedad Iberolatinoamericana de Biotecnología Aplicada a la Salud, con miembros en todos los países de la Región. Esta sociedad científica, presidida por el Director del Cigb, edita la revista *Biotecnología Aplicada*, de amplia circulación en América Latina y Europa, con publicaciones en español e inglés. El Centro, además, constituye un lugar de excelencia, comparable a los pocos existentes en los países industrializados y quizás único en Latinoamérica, dedicado al desarrollo de la ingeniería genética y a la biotecnología.

Con el fin de comercializar sus productos el Cigb ha constituido una firma comercial que lo representa a nivel internacional. Sin pretender profundizar sobre este tema se mencionan como factores de dificultad el reducido conocimiento del mercado internacional y la credibilidad, a veces en duda, sobre los productos en algunos países, debido entre otros factores (incluyendo el político), al desconocimiento de los avances científicos y tecnológicos en Cuba y al escaso número de publicaciones internacionales que soporten los beneficios de sus biológicos recombinantes.

Las patentes de los productos de biotecnología son temas de gran dificultad en estos momentos y el Cigb está evaluando diferentes posibilidades para los productos de importancia social y para los "no importantes", a través de los sistemas de la Comunidad Europea o de Estados Unidos.

El crecimiento del Cigb incluye la descentralización de la investigación y la industrialización a través de sedes en diferentes provincias como Camagüey, donde funciona una planta de producción del factor de crecimiento epidérmico y la de Sancti Spiritus, dedicada principalmente a anticuerpos monoclonales. El Centro proyecta, además, construir una planta de máxima seguridad de 12.570 m<sup>2</sup> para la producción industrial de productos que requieran avanzados procesos de purificación en escala industrial.

## HITOS DE LA HISTORIA DEL DESARROLLO INSTITUCIONAL

En el año de 1981 Cuba estableció el desarrollo de la biotecnología como una de las industrias esenciales para su futuro social y económico. La secuencia cronológica con los hechos de la historia que influyen notoriamente en la conformación y fortalecimiento del Cigb, pueden describirse de la siguiente manera:

La visita a Cuba del profesor Lee Clark, médico investigador en cáncer, de Houston, EU, realizada en el año de 1980, permitió la discusión sobre el interferón, molécula que en esa época revolucionó la terapéutica con sus posibles acciones antivirales y su eficacia en el tratamiento del cáncer. Por esta razón se decide tomar el interferón como modelo de desarrollo del programa de Biotecnología y varios investigadores, entre ellos el Dr. Manuel Limonta y la Dra. Victoria Ramírez, hoy directores del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, visitan el laboratorio del Dr. Clark en el Hospital Md Anderson de Houston, Texas. Posteriormente visitan el laboratorio de Virología del Dr. Kari Contell de la Cruz Roja de Finlandia, con el fin de familiarizarse con las técnicas de producción. A su regreso a Cuba se inicia el proyecto de producción en condiciones muy limitadas, con gran éxito en corto plazo y con una aplicación inmediata en la epidemia de dengue hemorrágico ocurrida en junio de 1981.

En 1982 se crea el Centro de Investigaciones Biológicas (Cib) con el fin de producir el interferón alfa natural (obtenido de leucocitos de donantes de sangre) en mayor escala e impulsar la biología molecular.

El Cib impulsó la biotecnología entre los años 1982 y 1986 y produce interferón alfa y gamma por recombinación del Dna. Además inició la investigación y producción de anticuerpos monoclonales, métodos diagnósticos y fragmentos de genes. Este período fue crucial para la formación de recursos humanos, debido a que el Cib vinculó jóvenes investigadores quienes recibieron entrenamiento intensivo en diversas especialidades y siguieron la disciplina y la alta eficiencia de sus predecesores.

Durante estos años se realizaron los Seminarios Internacionales sobre Interferón (en total tres) con extensa participación de delegados de 44 países. Estas reuniones mostraron al mundo científico el potencial de Cuba en biotecnología aplicada a la salud.

En 1983 se toma la decisión de crear el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (Cigb) y en 1986 se inaugura el Centro con una capacidad para utilizar las más avanzadas técnicas de biología molecular, en la obtención de productos que iniciaban su ciclo desde la investigación hasta la industrialización y aplicación en la población. Es notorio el rápido crecimiento del Centro desde 1986 hasta el presente y la importancia ya descrita de los biológicos

producidos. Este proceso ha sido una constante en el desarrollo de otros centros de investigación y producción de tecnologías relevantes.

### LA INVESTIGACIÓN COMO UN PROYECTO DE VIDA

El desarrollo de la biotecnología en salud en el Cigb responde al compromiso social y político del gobierno de Cuba con la salud, y al de los investigadores con el quehacer científico y su satisfacción de tener como proyecto de vida la generación del conocimiento y su aplicación en la sociedad.

La vinculación de jóvenes universitarios ha sido una constante en el tiempo desde la conformación del Centro. Así, el promedio de edad de los investigadores es de 26 años.

Los investigadores llamados al Cib y al Cigb eran en su mayoría jóvenes entre 22 y 25 años de edad, transferidos de los otros centros de investigación hacia el nuevo programa. Fue muy notorio que la creación del Centro no fuera entregada a instituciones o universidades ya establecidas, hecho que alcanzó a producir algunos celos institucionales. Esta estrategia permitió la incorporación de una nueva generación a la cual se le dio una "tarea descomunal con un amplio sentido de la responsabilidad y la confianza"<sup>6</sup>.

Esta decisión tuvo un impacto directo en la producción científica y en la motivación para el trabajo y explica uno de los puntos interesantes relacionados con el tiempo de trabajo institucional, denominado el "horario de consagración". En breves palabras este término existente en todos los centros de investigación y producción implica el trabajo continuo sin límite de tiempo en los laboratorios de investigación y de cierto tiempo extendido en las áreas de producción de acuerdo con los procesos del producto. En la investigación simplemente significa la dedicación de los investigadores a su proyecto, pues hay plena libertad de tiempos y horarios para la obtención del resultado. Los investigadores y técnicos pasan gran parte de su tiempo en el laboratorio con una ventaja de la vecindad de sus residencias al Cigb, localizadas en adecuados complejos habitacionales como estrategia de los Polos Científicos.

Se ha considerado el compromiso político o legitimidad social como una de las variables ambientales esenciales para el éxito del desarrollo institucional<sup>7</sup>. Es incuestionable esta afirmación en el caso del Cigb y de la institucionalización de la ciencia en Cuba. Este compromiso es sentido e intensamente apreciado y vivido por los investigadores del Centro, como principal elemento para que se realice la investigación con responsabilidad social.

6. Gavilondo, J. Cigb.

7. Gómez Buendía, Hernandó, 1993. *Ciencia y Tecnología*.

Es posible apreciar un sentimiento de "deuda social" que los compromete a trabajar intensamente por un proyecto o una idea hasta su máximo desarrollo. Este sentido de responsabilidad por la solidaridad hacia otros mantiene vivo el compromiso social del investigador, quien aprecia el enorme esfuerzo del gobierno por la ciencia y la tecnología aplicada a la salud.

Por consiguiente la motivación intelectual consiste en obtener resultados revertibles hacia la sociedad, contribuir al bienestar y poseer una concepción social de la ciencia: generar conocimiento como patrimonio para la sociedad. Estas ideas fueron expresadas por los investigadores y estudiantes de postgrado del Cigb, quienes demuestran un alto grado de compromiso con la Institución y piensan en la ciencia como un patrimonio nacional.

Este grado de motivación hace que los investigadores y técnicos tengan un espíritu de dedicación que los impulsa a los "horarios de consagración", con el fin de obtener los resultados de sus experimentos.

De este modo la inversión en la ciencia no sólo se observa en los grandes edificios y equipos modernos sino en lo cotidiano, en la diaria vivencia de los investigadores. Todas estas motivaciones ratifican el concepto de la ciencia y la investigación como proyectos de vida.

Los investigadores jóvenes y los estudiantes son brillantes ejemplos de proyectos de vida para las directivas y directores de las principales divisiones, quienes han estado toda su vida dedicados a la ciencia en un proceso activo de investigación con profundidad temática.

#### FORMACIÓN DEL INVESTIGADOR PARA SU PROYECTO DE VIDA

La Universidad no está concebida como un recinto de generación del conocimiento, pero sí es reconocida por la producción de ideas que posteriormente son llevadas a los programas o proyectos específicos con el fin de encontrar las soluciones adecuadas.

El intercambio de los estudiantes con los Centros es muy temprano en su carrera. Los estudiantes llegan al Cigb desde segundo año (especialmente los de ciencias biológicas) e inician el proceso de "familiarización", trabajando durante tres años en los laboratorios bajo proyectos específicos. Estos proyectos representan líneas de investigación definidas del Cigb, en los cuales el estudiante participa en el desarrollo de una pregunta específica que contribuya al resultado final del proceso.

Es notorio el grado de exigencia y complejidad creciente del problema y la confianza, tanto del estudiante para afrontar su responsabilidad como del tutor o investigador responsable de esa línea específica. Existe un seguimiento cercano y una evaluación casi permanente del estudiante a través de su desempeño y de sus resultados, debido a que implícitamente la evaluación ins-

titucional mira objetivamente los resultados del investigador principal y de su grupo. En este período crítico se hace una selección rigurosa de los estudiantes con perfil hacia la investigación y con posibilidades de permanecer en el Cigb para desarrollar su proyecto de vida. Finalmente después de los tres primeros años el estudiante realiza su tesis mediante un trabajo de experimentación novedoso, en ocasiones prioritario para las actividades del Centro.

Por consiguiente, sólo estudiantes con máximo rendimiento y grado académico pueden continuar sus labores académicas y de investigación. Únicamente ellos pueden optar por la carrera de investigador, pues dadas sus excelentes condiciones ingresan a la "reserva científica" del país.

La investigación tiene así un "estatus social" mas no económico. Por ejemplo, el ser Director de una división implica obviamente más responsabilidades y jerarquía, pero no representa hasta ahora mayor retribución económica.

Como puede apreciarse el estudiante tiene, desde temprano, contacto con la biotecnología, con profesores de elevadas calificaciones y con un ambiente para la ciencia avanzada.

Los programas de tesis son trabajos de alto grado de dificultad sobre aportes requeridos para un proyecto específico, asesorados por el Director o uno de los investigadores del Grupo. Una vez obtenido su grado, los mejores son seleccionados para trabajar en el Cigb, si existe un interés de permanecer en la Institución. Estos investigadores potenciales entran a conformar los equipos de investigación después de 4 ó 5 años de manejo de las tecnologías y de una dedicación motivada por sus profesores y compañeros, con un período de prueba de un año.

La Universidad tiene también una activa participación en el proceso de formación, como se aprecia en el Instituto Superior de Ciencias Médicas, recinto universitario localizado en el Polo Científico y muy cerca del Cigb. La entrevista con el profesor Antonio González Griego, reconocido científico en el campo de la inmunología y de gran trayectoria internacional, reafirma la importante vinculación del Cigb con la Universidad a través de proyectos colaborativos y de la docencia. Sus comentarios sobre el proceso del desarrollo de la ciencia se inician por su concepto de la clave para la expansión del conocimiento: la integración. En su opinión es importante recordar que los centros de investigación se nutren de la Universidad en el recurso humano y en las ideas y propuestas de problemas para la búsqueda de soluciones a través de la tecnología. Los centros proveen con esta integración la incorporación del método científico en la enseñanza en la Universidad, donde los estudiantes aprenden la importancia de la introducción a la práctica social de una tecnología para la solución de un problema.

Mediante esta integración se aprende a dimensionar el problema y a mirar sus soluciones integrales; adicionalmente se mantiene o incrementa la moti-

vacación porque "resolver un problema implica aumentar en complejidad y generar otros mayores". De este modo el camino de la búsqueda del corocimiento se vuelve infinito.

El estudiante en contacto temprano y serio con la investigación a través de la integración de la Universidad con los centros como el Cigb, representa la mejor estrategia para asegurar el recambio generacional y preservar el estilo del investigador joven, como dinámica del desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Las entrevistas con los estudiantes de pregrado que están vinculados con el Cigb y el Centro de Inmunoensayo demuestran la importancia del contacto temprano con la tecnología. Además de la oportunidad para desarrollar sus posibilidades como asistentes de investigación y tener un posible futuro en la institución, los estudiantes mencionan su experiencia como la estrategia para adquirir la disciplina científica, aprender el rigor de la ciencia a través del método científico y relacionarse con la vida laboral del científico; aprecian enormemente el grado de libertad, el nivel de exigencia y la confianza para la realización de sus actividades y proyectos.

#### EL CRECIMIENTO DEL INVESTIGADOR

Los centros de investigación, incluyendo el Cigb, ofrecen a sus investigadores y técnicos la oportunidad del crecimiento científico y el desarrollo personal a través de programas de educación, para el ascenso en el escalafón académico. Esta actividad favorece el proceso de institucionalización de la ciencia y permite la vinculación de los investigadores a los proyectos prioritarios de mayor complejidad.

La educación continuada de postgrado es obligatoria para todos los investigadores del Cigb. El programa es considerado como autosuperación e incluye cursos como biología molecular, física y química e inmunología, además de seminarios siempre en inglés o en otros idiomas. Los cursos de inglés son obligatorios para todos los investigadores y técnicos del Centro. Los programas de autosuperación institucional también permiten optar por grados académicos y de esta manera mejorar el curriculum de investigador. Uno de los trabajos para obtener la nivelación deseada debe basarse sobre filosofía y su objetivo es presentar una revisión de la aplicación social de su investigación o trabajo específico. Así se mantiene presente la razón de ser de la investigación.

La evaluación de los investigadores se realiza anualmente, incluyendo el área de producción. El nivel de rendimiento está dado por los resultados y no por el esfuerzo: "Has sudado mucho, mas no levantaste la piedra"<sup>8</sup>.

---

8. Gavilondo, J., Director de Inmunología y Diagnóstico.

Los resultados de los proyectos se evalúan una o dos veces por año y con ello se obtienen los parámetros de eficiencia y calidad en el trabajo, el impacto en la docencia, la autosuperación y las publicaciones.

La divulgación de los resultados por parte de los investigadores en publicaciones científicas fue hasta hace algunos años muy local, utilizando primeramente la *Revista de Biotecnología Aplicada*, editada en el Cigb.

Existía, como ahora, gran concentración en el trabajo, con el fin de concluir los grandes esfuerzos de los proyectos identificados para "ciclo completo" y no se consideraban las publicaciones de los resultados como una actividad prioritaria, especialmente en revistas internacionales. Esta actitud hacia la publicación ha llevado al desconocimiento de la comunidad internacional de todo el interesante proceso de investigación del Cigb y de otros centros, así como de importantes aportes a través de productos de gran impacto por su tecnología y utilización en los grandes problemas de salud.

Las estrategias de mercadeo internacional han tenido este factor de dificultad, generado por la desconfianza hacia este desarrollo científico y tecnológico en un país del Caribe. Esta actitud ha venido cambiando desde 1990, pero aún persiste la preferencia local por las revistas de las diferentes asociaciones científicas cubanas.

El Cigb y los otros centros han incrementado la participación de sus científicos en eventos internacionales, y las visitas a diversas instituciones en países de las Américas, Europa y Asia son muy intensas, debido al mayor conocimiento e internacionalización del Centro y al soporte científico para el mercado de sus productos.

Es notable el esfuerzo de los investigadores en el desarrollo de los protocolos multicéntricos de evaluación de sus productos en diversos países y continentes, especialmente por las enormes dificultades relacionadas con el desconocimiento de la tecnología cubana y sus resultados, así como de los científicos que puedan realizar una justa evaluación de sus productos.

En varias ocasiones y debido a lo novedoso del producto que utiliza nuevas moléculas o que es un aporte único para un problema específico (es el caso de la única vacuna en el mundo para la meningitis por meningococo B del Instituto Finlay o el factor de crecimiento epidérmico del Cigb), la obtención de los registros sanitarios en los diversos países presenta grandes dificultades y retrasos en la comercialización y uso en problemas de urgencia. Esta situación ha generado importantes inversiones en el desarrollo de los protocolos de evaluación, además de la identificación y asociación con los grupos de investigación apropiados que tengan poder de convocatoria e influencia en el ámbito local.

## FACTORES DE ÉXITO EN EL DESARROLLO INSTITUCIONAL

El proceso de institucionalización de la ciencia y el desarrollo institucional de los centros de investigación siguen una política establecida como programa de gobierno. Por estos motivos el concepto de los estudiantes, investigadores y profesores de las Universidades mantiene un patrón similar en su apreciación de los factores de éxito para la congruencia o el equilibrio entre el investigador, su hábitat institucional y su entorno político y social.

Las entrevistas realizadas con científicos de otros centros como el Instituto Finlay y el Centro de Inmunoensayo, demostraron y confirmaron la motivación y la consagración al trabajo de los equipos científicos de los Centros de Investigación y del Cigb y el énfasis de la investigación como un proyecto de vida.

"La consagración no puede ser simplemente ganarse un salario, debe ser el fruto de haber encontrado el objetivo al cual dedicarse y hacerlo consecuentemente todos los días de la vida"<sup>9</sup>. "El concepto de la ciencia y la tecnología se ha universalizado y la tecnología se ha socializado llegando a la sociedad. Existe un acercamiento real hacia la ciencia desde la Universidad y aun antes porque se ha convertido en un tema popular, por consiguiente existe un movimiento cultural alrededor de la ciencia"<sup>10</sup>.

Los factores de éxito institucional identificados por investigadores de gran trayectoria y reconocimiento local e internacional para el desarrollo de la ciencia y del Cigb pueden resumirse en los siguiente puntos:

- Priorización política de la investigación como estrategia de gobierno.
- La educación organizada como base de todos los programas. Este enunciado es considerado textualmente como "el corazón del éxito institucional".
- Identificación de proyectos de gran interés social y económico.
- La organización y desarrollo de los nuevos centros y la selección de la juventud. "Es necesario apostarle a los jóvenes".
- La priorización de los recursos y la concentración de los esfuerzos.
- El estilo de trabajo con dedicación, compromiso y consagración.
- La consideración del hombre como el recurso más importante.
- El compromiso con la sociedad que invierte y deja de percibir recursos necesarios para subsistir.

9. Sierra, Gustavo, 1993. "Desarrollo en el Subdesarrollo", en: Bravo E.M. *La Biomedicina en Cuba*.

10. Sierra, Gustavo, Instituto Finlay.

Esta línea de pensamiento refleja la opinión de los investigadores de experiencia, para quienes el proceso político, la estrategia de gobierno y la educación básica representan los fundamentos de la ciencia en Cuba.

Las motivaciones y factores de éxito en los técnicos e investigadores jóvenes del Cigb y de otros centros como el Instituto Finlay, pueden resumirse de la siguiente manera:

- Definición de objetivos claros a largo plazo y exigencia de resultados.
- Emprendimiento y valentía para enfrentar el reto de la ciencia con compromiso social.
- El fruto del trabajo se aprecia en la aplicación de las tecnologías.
- La responsabilidad individual y colectiva y el ambiente de trabajo adecuado.
- La infraestructura y los recursos permiten una dedicación sin interrupciones.
- La juventud desprovista de presiones, con otra óptica y un mayor entusiasmo.
- La visión futurista de la tecnología en Cuba compitiendo con las transnacionales.
- La protección de la mujer casada con familia a través de los horarios preferenciales y los círculos o guarderías en los centros, con el fin de no abandonar la investigación o sus labores en producción. En algunos centros hasta un 50% del personal son mujeres jóvenes, y en algunos departamentos o divisiones esta proporción puede crecer hasta un 90%.
- El estricto proceso de selección de los estudiantes y sus oportunidades para llegar a la carrera de investigador.
- La creación de nuevas instituciones en vez de un mejoramiento de las existentes. Existió una opinión unánime de que el estilo de trabajo del Cigb no habría progresado en otras instituciones ya "acomodadas".

La visión del investigador joven está más relacionada con el compromiso de la juventud con la ciencia y la sociedad, el ambiente institucional adecuado, la responsabilidad individual y de grupo y el futuro, casi que el presente, de la competitividad a nivel internacional compartiendo el espacio tecnológico y de mercadeo con las transnacionales.

La perspectiva del Cigb señalada principalmente por los investigadores de mayor trayectoria, quienes tienen un concepto del conocimiento sin fronteras, muestra una visión de trabajo de conjunto y asociación con instituciones internacionales similares en proyectos específicos. La expansión del conocimiento es ilimitada y el espacio nunca podrá ocuparse mediante el dominio individual del pensamiento.

Una de las grandes preocupaciones en algunos científicos entrevistados como el Dr. Ernesto Mario Sierra, autor de la reciente publicación "Desarrollo en el Subdesarrollo" y fundador del Nacsex, organización de intercambio con científicos norteamericanos, es la reducida investigación en ciencias básicas que lleven a la generación del conocimiento y a la innovación tecnológica. El desarrollo de productos originales que puedan ser patentados y aplicados en la biomedicina debe constituirse en una prioridad para el Cigb aprovechando la capacidad física instalada, el recurso humano con experiencia y el espacio internacional ganado como institución de excelencia, respetabilidad y credibilidad en la investigación científica. Esta apreciación tiene una importancia extrema para el futuro de un país que como Cuba ha decidido el camino de las ciencias y la biotecnología como un recurso principal para su economía y subsistencia.

## CUARTA PARTE

### LAS CIENCIAS SOCIALES

*Muchos niegan su utilidad; nadie niega que sus métodos y hallazgos sean débiles o debatibles; y no falta quien les niegue hasta su pretensión de ser "ciencias". Con todo esto, si hubiera que escoger, los países de América Latina tendrían que quedarse con las ciencias sociales, porque en ellas se juegan más que en las demás ciencias: se juegan su autoconocimiento y su reconocimiento; se juegan su identidad nacional y la escogencia de su lugar posible en el mundo; se juegan su modernidad como sociedades y su aprestamiento para la posmodernidad de la aldea global. Precisamente por ser "sociales", la universalidad es más problemática para estas disciplinas que para las ciencias "naturales"; así que ninguna sociedad puede darse el lujo de no tener su "propia" investigación acerca de sí misma.*

*Esta última parte es una mirada a seis miradas sobre la realidad de América Latina. Las miradas del Instituto Torcuato Di Tella en Argentina y la Corporación de Investigaciones Económicas para Latinoamérica (Cieplan) en Chile, que examina Roberto Martínez; la mirada de la Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo (Fedesarrollo) de Colombia, cuyo balance de 25 años presenta en el Capítulo 12 Francisco Gutiérrez, investigador del Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional (Iepri). También en Colombia, la mirada del Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (Cede) de la Universidad de los Andes y la del mismo Iepri, con lo cual el Director de Sistemas Especializados de Información, Rafael Echeverry, completa los estudios individuales de caso. El breve capítulo final es una reflexión de los compiladores acerca de una modalidad de investigación llamada a generalizarse en este tiempo de la aldea global: las redes integradas por centros de varios países —en este caso la red de estudios macroeconómicos—.*

*El Di Tella nació de la lucidez de una familia millonaria; Cieplan, de la lucidez de unos economistas con claridad política; Fedesarrollo, de la de un empresariado modernizante; el Cede, de la de una universidad moderna, el Iepri, de la de otra universidad con sentido efectivo de lo público y la Red, de la lucidez de seis centros que llegaron a un acuerdo. Excepcionales, como son, tales episodios de lucidez por parte de élites latinoamericanas, ellos son, sin embargo, suficientes para desmentir a quienes niegan la utilidad social de las ciencias sociales: cada una de las seis entidades ha aportado significativamente a la autocomprensión y a la calidad de las decisiones nacionales. También dan prueba las seis —aunque en grados dispares— de que la investigación social puede ser rigurosa y tan (o tan poco) "científica" como lo es en el mundo desarrollado. O, en todo caso, estas instituciones confirman que el debate sobre hechos y opciones colectivas es más profundo y más serio cuando se lo aborda con los métodos*

de la ciencia que cuando se lo reduce al choque de esas supersticiones que son las ideologías.

Quedan por supuesto reservas e interrogantes: ¿Hasta dónde puede llegar la vía del mecenazgo que hizo posible un Di Tella? ¿Cómo completar el tránsito desde la "economía de donaciones" que predominó en un comienzo a la "economía de ventas" que ha traído consigo este "siglo XXI"? ¿Por qué hay tanta más institucionalidad en el caso de la investigación económica que en el de las restantes ciencias sociales? ¿Cuáles fronteras existen y cuáles deberían existir entre investigación y consultoría? ¿Por qué es más precaria la carrera del investigador en este que en otros contextos? ¿Se están abordando preguntas locales con los métodos de la ciencia universal, o se están importando también las preguntas? ¿Existe algún balance óptimo entre desafío y protección externa para el desarrollo de las instituciones? ¿Hay vida más allá de la coyuntura que explica el éxito inicial? ¿Es hora —siempre lo fue, no lo fue nunca— de regresar a la universidad, o tienen más "chance" los centros de investigación independientes? En los cuatro capítulos que siguen, encontrará el lector algunas de las respuestas y muchas otras preguntas.

## Capítulo 11

# EL INSTITUTO TORCUATO DI TELLA Y LA CORPORACIÓN DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS PARA LATINOAMÉRICA

*Roberto Martínez Nogueira*

### INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las capacidades analíticas, científicas y tecnológicas de las sociedades latinoamericanas está determinado por la posibilidad de establecer organizaciones de investigación que satisfagan ciertos requisitos de institucionalización: articulación con centros mundiales de generación de conocimientos, pertenencia a redes profesionales y académicas que se constituyan en referentes para su actividades y para la validación de sus enfoques y relaciones múltiples con distintos sectores de la sociedad que perciban el resultado de sus trabajos como útiles y relevantes.

Algunas organizaciones de investigación de los países de la región han alcanzado este grado de institucionalización, con una significativa importancia, tanto por sus aportes científicos como por sus contribuciones al mundo de las ideas y a la definición de la agenda pública. Por ello, la identificación y la evaluación de los factores que han facilitado su surgimiento y consolidación es de interés para avanzar en la comprensión de los procesos de desarrollo de aquellas capacidades y para elaborar criterios para el diseño de estrategias, políticas y modelos de gestión.

En este trabajo se analiza la trayectoria institucional de dos organizaciones de investigación en ciencias sociales: la Corporación de Investigaciones Económicas para Latinoamérica (Cieplan), de Chile, y el Instituto Torcuato Di Tella (Itdt), de Argentina. Integrantes del conjunto de los llamados "Centros Académicos Independientes", tuvieron un impacto de magnitud sobre las disciplinas y sobre la vida política de sus países. Ambas poseen algunos atributos en común, habiendo atravesado por semejantes coyunturas históricas y enfrentado desafíos parecidos. No obstante, difieren en aspectos importantes como sus orígenes, sus estrategias, la orientación de sus actividades y sus estilos institucionales.

Estas organizaciones constituyen a la vez arquetipos y casos excepcionales en América Latina. Su estudio puede arrojar aprendizajes que, considera-

dos con prudencia y atendiendo a especificidades nacionales, a las circunstancias históricas y a sus características indiosincráticas, iluminan diversas dimensiones de los procesos de institucionalización de las ciencias sociales en América Latina. Del análisis conjunto y de la comparación de algunos de aquellos elementos pueden derivarse algunas conjeturas sobre el papel de estas organizaciones en el desarrollo de la ciencia, en la modernización de sus sociedades, en la introducción de una mayor racionalidad en el debate público y en la formación de elencos dirigentes.

La primera sección de este trabajo hace una revisión de la trayectoria histórica del Itdt, procurando identificar sus momentos más significativos, los hitos de su desarrollo y los atributos organizacionales básicos. La segunda hace lo propio con el Cieplan. La tercera parte consiste en un análisis conjunto, cuya intención es presentar algunas reflexiones sobre el proceso de institucionalización de ciencias sociales alimentadas por la experiencia de los dos casos estudiados. A modo de conclusión, se presentan algunas reflexiones sobre los aprendizajes acumulados y sobre las consecuencias para la formulación de políticas de apoyo a estas organizaciones<sup>1</sup>.

## EL INSTITUTO TORCUATO DI TELLA

### La trayectoria institucional

#### *El escenario de surgimiento*

El escenario social y político argentino de fines de la década de los años cincuenta presentaba algunas características que entonces se evaluaban como promisorias. Si bien estaban aún vigentes los enfrentamientos que caracterizaron la primera experiencia de gobierno peronista y su derrocamiento en 1955, con importantes fracturas en la sociedad, un nuevo gobierno constitucional asume en 1958 con un discurso desarrollista, iniciando un conjunto de transformaciones que respondían a un nuevo "clima de época". Este clima estaba alimentado por la creación en estos años de organizaciones públicas con mandatos modernizantes: el Fondo Nacional de las Artes, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, el Consejo Federal de Inversiones y, más tarde, el Consejo Nacional de Desarrollo (Conade). Algunos de estos ámbitos se con-

---

1. Para la elaboración de este trabajo se contó con la amplia y valiosa colaboración de directivos e investigadores del Itdt y de Cieplan. A través de entrevistas y de la revisión documental se reconstruyó la trayectoria de ambas instituciones y se recogieron los elementos de juicio para el análisis y para la formulación de las conclusiones.

virtieron en nuevos mecanismos para la generación y transferencia de conocimientos y para su promoción, sumándose a otros que por entonces se consolidaron, como es el caso de la Comisión Nacional de Energía Atómica, o que entraron en un período de renovación, como la Universidad. Ésta inició un proceso de reconstrucción y de recuperación de su prestigio en un ambiente de pluralidad democrática que persistió hasta 1966.

### *La nueva institución*

El Itdt nace en ese contexto, definiéndose a sí mismo como un factor de renovación cultural e intelectual en una sociedad necesitada de nuevos enfoques y elencos dirigentes. Su proyecto institucional es por demás ambicioso y a la vez ambiguo<sup>2</sup>. Se procura una renovación cultural y estética por medio de una labor que alcanza un notable nivel durante los primeros años de vida (Di Tella, G. y Oteiza, E., 1963).

El Itdt surge en julio de 1958 de la iniciativa de los miembros de la familia del Ingeniero Torcuato Di Tella, pionero de la industria argentina y en homenaje a su memoria. Esa familia era propietaria de uno de los mayores complejos metalmeccánicos de América Latina, exponente del proceso de desarrollo que el país había vivido en las dos décadas anteriores. Fabricante de electrodomésticos, automóviles, equipamiento industrial e insumos para la explotación petrolera, alcanza su mayor dimensión a comienzos de los 60, para luego iniciar un período de declinación que terminará en su liquidación pocos años después.

La Fundación Torcuato Di Tella —creada según el modelo de las grandes fundaciones de los Estados Unidos—, a la que está asociado el Itdt, constituye una expresión sin antecedentes de la filantropía local, hasta entonces volcada con exclusividad a acciones de tipo asistencialista o de apoyo poco sistemático a diversas expresiones culturales. Su conducción se mantiene al margen de los intereses familiares y empresariales. El Instituto tiene un cuerpo directivo independiente, con participación de académicos e intelectuales.

De este modo se conforma un modelo organizacional que no se replicará en el futuro, ya que cuenta con una estructura de gobierno de tipo "dual": por una parte están las decisiones que hacen a la viabilidad en el largo plazo que se adoptan en el seno del Consejo de Administración de la Fundación; por otra, está lo referido a lo académico, librado a las conducciones del Instituto

---

2. El estatuto establece como objetivo "promover, estimular, colaborar, participar y/o en cualquier forma intervenir en toda clase de iniciativas, obras y empresas de carácter educacional, intelectual, artístico, social y filantrópico, estudios para el adelanto de la ciencia, de la técnica e investigaciones industriales".

y de cada centro que lo integra. Así, desde su origen, el Instituto forma parte de una "familia" de organizaciones de límites formales precisos, pero con lazos diversos y complejos en los que las cuestiones de financiamiento, de estrategia institucional y de presencia social se entremezclan de manera sutil pero permanente.

### *La etapa de crecimiento y visibilidad elevada*

El Instituto responde a la aspiración de tener un impacto significativo en la sociedad a través de una diversidad de actividades. Las que acoge en su seno pretenden alcanzar una posición destacada en el mundo de las ideas, de la cultura, de la política y del gobierno. El desarrollo temprano se localiza en el Centro de Arte, para luego ponerse en marcha las actividades referidas a las ciencias sociales, en este caso con participación e impulso de dos integrantes de la joven generación de la familia que habían realizado estudios de postgrado en el exterior en economía y sociología.

El Itdt es el primero de los llamados "Centros Académicos Independientes" que se desarrollaron en Argentina. Si bien es posible identificar núcleos de investigación que ya habían realizado aportes de importancia en economía y sociología<sup>3</sup>, esta experiencia constituye una verdadera innovación por la forma institucional adoptada: entidad no gubernamental con un plantel básico con dedicación exclusiva a la investigación, recursos propios, fuerte articulación con centros y fuentes de financiamiento del exterior y sin relación orgánica con las universidades.

El Itdt promueve la formación de sus miembros. Su reclutamiento tiene en cuenta sus antecedentes universitarios, tanto en lo académico como en su participación en la militancia política estudiantil. Su incorporación al Instituto se inicia a través de becas para concluir estudios doctorales en universidades de los Estados Unidos, Francia e Inglaterra. El regreso al país implica la incorporación a alguno de los centros: en ellos se elaboran las tesis doctorales y se avanza en la ejecución de proyectos de investigación. El objetivo formalmente enunciado es generar un espíritu de búsqueda y de crítica. El financiamiento es provisto por la Institución, sin que fuese necesaria ninguna gestión externa independiente por parte de los investigadores. El clima de libertad académica, la diversidad interna y estas condiciones de financiamiento conforman un atributo institucional absolutamente inédito en el país, constru-

---

3. Como ejemplos puede mencionarse el grupo liderado por Alejandro Bunge, los equipos técnicos del Banco Central, ambos durante la década de los 30, o el influyente e inspirador antecedente inmediato del Instituto de Sociología de la Universidad de Buenos Aires, bajo la conducción de Gino Germani.

yéndose de este modo un modelo de organización de la investigación que servirá como referencia para intentos semejantes.

Su diseño institucional se va definiendo sobre la marcha. El Instituto actúa en una diversidad de frentes, adoptando una estructura que progresivamente se va complejizando y diferenciando internamente. La intención de crecimiento se materializa en la creación de los centros de economía en 1960 y de sociología comparada en 1963, este último con la inspiración de Gino Germani. Junto a ellos están el Centro de Artes Visuales<sup>4</sup>, el Centro de las Artes de Experimentación Audiovisual<sup>5</sup> y el Centro Latinoamericano de Altos Estudios Musicales<sup>6</sup>. En estos campos se convoca a personalidades de notable trayectoria y reconocimiento mundial, como Alberto Ginastera o Jorge Romero Brest, "maestros" e impulsores de jóvenes artistas que conmueven con su calidad y creatividad el clima cultural de la época. Esta producción de la década de los 60 aún constituye un hito en el desarrollo cultural que no ha podido ser repetido<sup>7</sup>. Además, el Instituto desarrolla el Centro de Investigaciones Neurológicas y pone en marcha un vigoroso programa para brindar al país información y facilidades hasta entonces no disponibles: una biblioteca especializada, una editorial para las ciencias sociales y un departamento de becas con datos sobre oportunidades y centros de estudio.

En algunas disciplinas de las ciencias sociales, el Instituto se convierte en el refugio que acoge a investigadores desalojados de la Universidad por el gobierno surgido del golpe de estado de 1966. Con el financiamiento local que le sirve de base, recibe aportes complementarios que facilitan la primera etapa de desarrollo institucional, en particular a través de recursos para la formación en exterior. Sin pretender construir una escuela de pensamiento, la multiplicidad de centros y los distintos ámbitos en los que se produce la formación de sus investigadores contribuyen a acentuar el pluralismo de orientaciones disciplinarias y teóricas y a alimentar la heterogeneidad en posiciones y conductas.

A la vez que sus actividades adquieren una notable visibilidad social, especialmente a través de sus centros de arte, va consolidándose la estructura académica con la incorporación de nuevos centros. Con el apoyo de la Fundación Ford nace el Centro de Investigaciones en Administración Pública. Su propósito es el análisis sistemático de las funciones y características del Esta-

---

4. Creado en 1969.

5. Establecido en 1963 bajo la dirección de Roberto Villanueva.

6. Creado en 1961. En 1972 el Itdt donó a la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires los elementos musicales que pertenecían al Claem.

7. Sus espectáculos tuvieron amplia repercusión y dio apoyo a una generación de pintores de posterior renombre internacional, como Macció, Testa, Seguí y Noe, entre otros.

do y de la administración pública. Es el primer centro de nivel superior dedicado a esta temática<sup>8</sup>. El Centro de Estudios Urbanos y Regionales, creado por Jorge Enrique Hardoy en el seno de la Universidad del Litoral, se asoció al Itdt luego del golpe del año 1966, al igual que el Centro de Investigaciones en Ciencias de la Educación<sup>9</sup>. El Instituto se expande hasta alcanzar su dimensión máxima, coexistiendo en su interior personalidades con amplia trayectoria en sus campos de actividades, jóvenes investigadores, artistas de vanguardia, eficaces administradores culturales y científicos e *intellectual entrepreneurs*.

### *La etapa de reformulación institucional*

La etapa de crecimiento y de elevada visibilidad social no está libre de tensiones y conflictos. Desde su creación, el Itdt carece de filiación política, ni le es atribuida por la sociedad. No obstante, los debates sobre la realidad nacional tienen eco en el interior de la Institución. Su pluralismo y heterogeneidad interna explican la existencia de diferentes concepciones sobre esa realidad y sobre el papel que la Institución debe jugar. Los procesos cada vez más turbulentos por los que atraviesa el país desde fines de los años sesenta tienen de esta manera consecuencias sobre el Itdt.

Las actividades de los centros de arte se localizan en la calle Florida, lugar de gran visibilidad urbana por su centralidad. Los centros de ciencias sociales se instalan en el barrio de Belgrano, zona residencial relativamente alejada, generando una distancia difícil de superar. La integración entre actividades tan diversas no se consigue, diluyéndose la unidad institucional. Las expresiones surgidas de los primeros provocan la irritación de algunos ámbitos gubernamentales, llegándose hasta la clausura de muestras e intervenciones policiales. Estos centros se convierten en factores irritantes que entorpecen las negociaciones con el gobierno que se llevan a cabo cuando el Itdt se ve obligado a buscar financiamientos alternativos. A la vez, esas actividades despiertan críticas, tanto desde la derecha como desde la izquierda, en un momento en el que algunos investigadores del Instituto pasan a desempeñarse en fun-

---

8. Se inicia con un plantel de diez investigadores que son capacitados a nivel doctoral en el exterior. Este Centro pasa a la categoría de centro asociado en 1970 y luego concluye su existencia con la salida del grueso de sus investigadores y la creación del Cedes y del Cisea.

9. El Ceur tiene su antecedente en el Instituto de Planeamiento Regional y Urbano de la Universidad Nacional del Litoral, creado en 1961. En 1965 el equipo se trasladó a la Universidad de Buenos Aires, integrándose al Itdt en 1967 como centro asociado y luego, en 1968, pasó a ser miembro pleno.

ciones políticas y técnicas del régimen militar que gobernó al país entre 1966 y 1973.

Simultáneamente, comienzan a manifestarse las primeras situaciones de apremio económico. En primer lugar, se acude al financiamiento suplementario, obteniéndose un subsidio de magnitud de la Fundación Ford<sup>10</sup>. Las dificultades del grupo empresario que brinda el soporte básico a la Fundación persisten y obligan a una redefinición estratégica. En 1970 se adoptan medidas dirigidas a reducir el gasto. Se vende la valiosa colección de arte, los centros de la calle Florida reducen sus actividades hasta desaparecer, mientras que comienzan a sucederse los conflictos en sus centros de investigación social<sup>11</sup>.

La década de los 70 se inicia para el Itdt con una crisis provocada por problemas económicos, debiendo superar desafíos impuestos por un contexto cada vez más turbulento y divergencias entre grupos de investigadores sobre la orientación institucional. Como resultado se produce la reducción del número de investigadores, se concluye con la actividad editorial propia, algunos centros rompen su relación con el Instituto y se inicia un periodo en el que la Institución reduce su visibilidad y se hace más "introvertida". Fuera del Instituto, los centros surgidos de esa primera diáspora pretendieron construir una imagen de mayor involucramiento político y convertirse en protagonistas del debate social<sup>12</sup>. El golpe militar de 1976 encuentra al Itdt muy reducido en sus dimensiones y con actividades limitadas a sus centros de economía y sociología.

- 
10. En 1969 se obtiene una contribución para el fondo total del Instituto, con el acuerdo de que la Fundación Ford no haría aportes adicionales por un período de diez años.
  11. La memoria del año 1974 señala: "Para compensar esta situación y apoyar las actividades del Itdt, la Fundación Torcuato Di Tella, con miras a crear un fondo adicional propio, resolvió proceder a la venta de parte de su colección de arte. En la convicción de que tan importante colección debía permanecer en el país, la Fundación ofreció su venta al Gobierno Nacional, pero aunque las condiciones propuestas fueron singularmente favorables, las gestiones realizadas no contaron, en principio, con la atención de las autoridades. A pesar de ello, la Fundación decidió donar parte de su colección al Museo Nacional de Bellas Artes". La donación consistió en cuarenta obras que incluían cuadros de Andrés Della Robbia, Perugino, Tintoretto, Tiziano, Van Dick, Rubens, Rembrandt y pintores nacionales. En 1973 se concluyeron las gestiones de compra por parte del Gobierno de obras de impresionistas franceses. El monto de esa operación fue de algo menos de \$2.500.000. Con esos recursos se creó un fondo adicional para las ciencias sociales.
  12. Esos centros son el Centro de Estudios sobre Estado y Sociedad (Cedes) y el Centro de Investigaciones Sociales sobre el Estado y la Administración (Cisea), ambos surgidos del plantel básico del Centro de Investigaciones en Administración Pública (Ciap). El Ceur termina su relación con el Itdt algunos años después.

### *La etapa de introversión*

Ya entonces el Instituto no es el centro casi exclusivo de la vida académica, tal como lo fue durante el gobierno militar anterior. La competencia entre centros por el financiamiento de agencias internacionales se intensifica. Como ejemplo, la Fundación Ford, apoyo importante en la primera etapa y contribuyente esencial en los esfuerzos de formación en el exterior de sus investigadores, orienta también sus recursos en otras direcciones. En estas circunstancias, el Instituto reduce sensiblemente actividades. Su perfil se hace menos prominente, con escasa difusión de sus investigaciones y con un menor énfasis en los estudios empíricos. Sigue estrategias defensivas que se revelan en los cambios en su conducción tratando de preservar un diálogo prudente con el régimen militar. Sus investigadores adoptan distintas posturas frente a éste en el marco de una institución que ingresó en un período en el que se vuelca sobre sí misma. En materia de participación y desarrollo de redes latinoamericanas, su presencia también es limitada. Su acción se concentra en un pequeño grupo de investigadores —alrededor de veinte— de larga trayectoria en la Institución.

La recesión de comienzos de la década de los 80 impactó severamente sobre las empresas industriales que constituían la principal inversión del capital total de la Institución y obligó a realizar nuevos ajustes. Se produce un drástico saneamiento entre los años 1981 y 1982. Se redujo el presupuesto operativo alrededor de U\$300.000 anuales, prescindiéndose de diversos servicios, se revisó la política de inversiones, se diversificaron las colocaciones y como consecuencia se pudo recomponer su situación económica. Desde entonces, los recursos propios permitieron financiar la pequeña planta permanente y la infraestructura básica, utilizando los fondos provenientes de terceros para proyectos específicos adicionales. Con un capital de renta algo superior a cuatro millones de dólares, los aportes de ese origen se complementan con recursos de terceros por un monto equivalente<sup>13</sup>.

### *La etapa de estabilización y de desarrollo de la actividad docente*

Con el retorno a la democracia en 1983, las condiciones contextuales cambian notablemente. Manteniendo su dimensión y su plantel básico, firma convenios que le permiten la puesta en marcha de programas de postgrado. Durante el período, las líneas de investigación tienen una continuidad importante, determinada básicamente por las orientaciones y preferencias de sus investigadores. Éstas se refieren al sector externo, como el estudio de los aspectos

---

13. El presupuesto del Instituto, sin considerar la Universidad, se estabilizó en aproximadamente un millón de dólares anuales con recursos provenientes de las dos fuentes señaladas.

vinculados con el sistema de incentivos y el desarrollo industrial, con el ajuste macroeconómico de economías abiertas a las relaciones comerciales y financieras internacionales, con la asignación del gasto público social y con el ajuste estructural del sector público. En el centro de investigaciones sociales los trabajos se refieren a temáticas de historia política, al desarrollo del pensamiento político y económico, al análisis de factores sociales y al estudio de los procesos electorales. Comienza también a realizar estudios a solicitud del gobierno, los que se hacen cada vez más frecuentes. No obstante, el Instituto los ejecuta sin alterar su dimensión ni la concepción de los trabajos. Esos estudios son investigaciones que, a pesar de su orientación aplicada, deben satisfacer los requerimientos académicos usuales que forman parte de la cultura organizacional.

Las acciones sistemáticas en materia docente se inician en 1982. Constituyen, en primer lugar, un medio para hacer uso de la infraestructura y de las capacidades de los investigadores en una situación de reajuste institucional. La primera actividad se dirige a la capacitación en economía, con una duración de dos años. Luego se avanza hacia el dictado de tres postgrados interrelacionados, con postgrado de capacitación e investigación en políticas públicas, que se desarrolló con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo y de la Fundación Antorchas, entidad filantrópica local. Su dictado comenzó en 1985 y está dirigido a funcionarios de países latinoamericanos<sup>14</sup>. Un tercer postgrado en historia se inicia en 1988, con dos especializaciones en historia económica y en historia política y social. Estos cursos de postgrado cuentan con asesoramiento de académicos de universidades nacionales y del exterior<sup>15</sup>.

El desarrollo de la docencia de postgrado tiene beneficios e impactos institucionales diversos. Por un lado, permite un financiamiento adicional que posibilita el mantenimiento estable de un núcleo básico de investigadores. Además, hace posible incorporar a la Institución a otros investigadores y profesionales para la tarea docente y como investigadores asistentes. También impone desafíos de tipo organizacional y administrativo que le permiten adquirir capacidades para una tarea nueva: la creación de la Universidad. Ha-

---

14. Este curso ofrece especializaciones en dos áreas: Comercio Internacional, Empleo y Desarrollo Económico y Economía del Estado y sus Relaciones con el Sector Privado.

15. Por ejemplo, el Programa de Historia está asesorado por un Comité integrado por académicos de las Universidades de Columbia, California, New York, Chicago y Emory de los Estados Unidos, de la Universidad de Essex, Inglaterra, y de la Universidad de Turín, Italia. El programa del Banco Interamericano de Desarrollo fue evaluado, destacándose en los resultados de esta tarea la inversión que la Institución ha realizado en "construir un programa de muy buena calidad", resultado de un "esfuerzo intelectual, organizativo y de coordinación importante, pues implica distanciarse de una simple réplica de otros programas de postgrado que existen en América Latina o en países más desarrollados" (Informe de evaluación, p. 37).

ciendo uso de los recursos existentes en los centros y de la experiencia adquirida, en 1991 nace la Universidad Torcuato Di Tella, la que se estructura como entidad independiente con respecto al Instituto, con autoridades propias. No obstante, ambas Instituciones preservan una vinculación a través de la intervención académica de los investigadores. La Universidad tanto a nivel político como histórico, se diferencia del Instituto por su prestigio heredado y por su perfil de excelencia. Esta Universidad genera una dinámica propia de articulación con sectores empresariales, los que le brindan su apoyo. En fecha reciente se creó el Centro de Investigaciones en Finanzas y Mercado de Capitales, con el apoyo de once bancos patrocinantes<sup>16</sup>. A su vez, se inició la práctica de financiamientos específicos por empresas de cátedras. El propósito es repatriar investigadores argentinos que actúan en universidades de prestigio internacional sobre bases permanentes o temporarias.

### *Las constantes institucionales*

A lo largo de esta trayectoria, algunos rasgos institucionales se han mantenido con notable fidelidad. Los investigadores en su mayor parte han obtenido doctorados en universidades de Estados Unidos o de Europa y mantienen relaciones permanentes de docencia en universidades de esos países. Otros son miembros de las academias nacionales de ciencias y forman parte de la carrera de investigador científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Este núcleo de investigadores comparte una cultura institucional y un estilo de alta rigurosidad, independencia y control por los pares. No es una institución que tenga un liderazgo neto y personalizado. No existen en ella *academic entrepreneurs*, aun cuando en su origen haya acogido a algunos centros en los que esa figura era fácilmente identificable<sup>17</sup>. Su dirección se encarga de las relaciones externas, pero no tiene injerencia en la producción científica. Los centros son mecanismos horizontales, ámbitos para el intercambio disciplinario y referentes para la pertenencia<sup>18/19</sup>. Con el tiempo,

- 
16. Los socios fundadores son los bancos de Crédito Argentino, Francés, Galicia, Macro, República, Río, Roberts, Shaw, del Sud, Citibank y Deutsche.
  17. El Centro de Estudios Urbanos y Regionales se incorpora al Ildt luego de haber funcionado en el ámbito de la Universidad Nacional localizada en la ciudad del Rosario. Éste fue creado y dirigido por muchos años por Jorge Enrique Hardoy, figura que sin duda responde al perfil del *academic entrepreneur*.
  18. Una actividad importante de los Centros son los seminarios internos. Se realizan aproximadamente treinta seminarios anuales en los que los investigadores del Instituto o invitados presentan sus contribuciones, que son luego publicadas.
  19. El Director es designado por el Consejo de Administración a propuesta de cada centro. Es elegido por los investigadores de planta entre los investigadores titulares, jefes y asociados.

estos centros han diluido su significación primaria como estructuras diferenciadas por el tipo de proyectos ejecutados o por las normas que regulan a sus miembros. La actividad científica hace uso de la mejor biblioteca del país en ciencias sociales, cuya preservación y actualización permanente fue un imperativo constante aun en tiempos de crisis económicas severas<sup>20</sup>. Las relaciones con otros centros académicos se establecen a través de las líneas de trabajo de sus investigadores más que por la inserción institucional en redes institucionales<sup>21</sup>. Los investigadores ejecutan proyectos que no responden a una concepción compartida, no integran una escuela de pensamiento ni forman parte de un "proyecto" institucional que se defina por contribuciones específicas a la sociedad o por sus aportes a lo "público" o a la formulación de políticas. Estos elementos, sin duda, están presentes, pero no constituyen los criterios evaluativos que el Instituto utiliza para autolegitimarse o para medir sus productos e impactos. Es en mayor medida una "federación de investigadores" que una institución que impone un proyecto a sus miembros. Su producción es elevada: el Instituto publicó más de 350 títulos en forma de libros, cuadernos y documentos de trabajo<sup>22</sup>.

Esa federación de investigadores desarrolló un intenso sentimiento de identidad. Se mantuvo un núcleo reducido, con muy escasas incorporaciones de investigadores jóvenes al plantel superior. En diversas circunstancias algunos de estos investigadores ocuparon funciones públicas, pero sin que esto hubiese impactado sobre las actividades o sobre la visión externa de la Institución, aun cuando desde ciertos ámbitos esta conducta haya generado críticas sobre una atribuida propensión tecnocrática. En los últimos treinta años no ha habido gobierno que prescindiese de ese aporte. La decisión de participar ha sido siempre individual, poniendo de manifiesto un pluralismo ideológico que alberga desde posturas neoliberales hasta otras cercanas a la social-

---

20. Su acervo bibliográfico supera los 60.000 volúmenes, con una hemeroteca de 1.500 títulos de revistas nacionales o extranjeras. Cuenta además con los archivos de importancia histórica de diversas empresas.

21. Son extremadamente frecuentes los intercambios con instituciones nacionales y de otros países. Los acuerdos con otras instituciones han sido, entre otras, con las universidades de Illinois, Pittsburgh, Oxford, Melbourne, Western Ontario, con la Fundación Ortega y Gasset. Actividades conjuntas se han llevado a cabo también con la Sociedad Argentina de Análisis Filosófico, el Centro de Investigaciones Filosóficas, la Asociación Argentina de Economía Política, la Econometric Society y con organismos internacionales como la Organización de Estados Americanos, la Comisión Económica para América Latina, o nacionales, como el Banco Central de la República Argentina.

22. Los investigadores del Idt son totalmente libres de publicar sus trabajos en el medio que consideren adecuado. Por ello, la publicación directa por el Instituto sólo refleja una parte de la producción total.

democracia<sup>23</sup>. En consecuencia, la Institución no juega un papel de articulador social, ni ofrece un perfil neto que la convierta en actora importante en confrontaciones en torno a políticas.

La legitimidad social adquirida está fundada en la calidad del trabajo y en la productividad, así como en su trayectoria de independencia, más que en posturas que se atribuyan a la Institución frente a circunstancias políticas y sociales. Los aportes de sus investigadores son requeridos en el debate público, sus posturas contribuyen a generar opinión y su excelencia académica es unánimemente aceptada, aun cuando las posturas individuales asumidas generen oposiciones en otros ámbitos académicos. Pero el Instituto no es un "actor social", sino un ámbito para la vida intelectual, para la creación de conocimiento y para su transferencia. La Universidad constituye en este sentido la conclusión de un ciclo de desarrollo institucional, no ya del Instituto, sino de la familia institucional de que forma parte.

### Los nuevos desafíos: entre la continuidad y el cambio

Esta Institución confronta nuevos desafíos: la renovación del plantel básico, las nuevas condiciones del contexto que exigen estrategias renovadas para superar las incertidumbres en el financiamiento, la compatibilización entre el trabajo más aplicado y por demanda con la tarea de investigación y académica. Esos desafíos están siendo enfrentados por un núcleo de investigadores de larga afiliación con el Instituto que se apoya para su superación en una cultura institucional firmemente establecida. Ello permite que la coexistencia de cambios y continuidades no dé lugar a tensiones traumáticas, pero a la vez genera una clima de reflexión sobre el futuro de la Institución, sobre su orientación y sobre la posibilidad de realizar el recambio generacional.

En síntesis, el Instituto Torcuato Di Tella es una referencia ineludible para el tratamiento del desarrollo de las ciencias sociales en la Argentina. No obstante, sus características únicas lo convierten a la vez que en una organización pionera en un caso excepcional. Fruto de un "mecenazgo" no reproducido en la realidad nacional, dio lugar a un modelo de organización de investigación con similitudes a los ámbitos universitarios de Inglaterra o de Estados Unidos, celoso de la autonomía de sus miembros, con una cultura respetuosa de su independencia pero severa en la evaluación de sus contribuciones y com-

---

23. Esta participación se ha concentrado en las áreas económicas de los gobiernos. Si bien no forma parte del plantel del Instituto, el hecho de que el Ing. Guido Di Tella haya desempeñado en el gobierno del Dr. Carlos Menem las posiciones de Ministro de Defensa y Canciller agrega un elemento adicional a la significación social del apellido Di Tella, que forma parte de la denominación del Instituto.

portamientos. Si bien realizó aportes de importancia para la conformación de una nueva generación de intelectuales preocupados con lo público, el Instituto no impuso una escuela de pensamiento, sino que estableció un "estilo".

Una metáfora puede ilustrar la afirmación anterior: instaló la sala teatral y brindó el escenario, pero no suministró el libreto al que debían sujetarse las representaciones. Promovió autores, facilitó la formación de intérpretes que luego montaron sus propias compañías y permitió desarrollar géneros y tendencias, haciéndose con el tiempo menos abierto a la experimentación y a las vanguardias. Con una intención primera de promover la modernización de la sociedad, sus logros han sido significativos si por tales se entiende la puesta en marcha de procesos de formación de recursos humanos de excelencia, de consolidación de la receptividad colectiva a la investigación social y de mantenimiento de un clima intelectual de convivencia en las diferencias.

#### LA CORPORACIÓN DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS PARA LATINOAMÉRICA (CIEPLAN)

##### La trayectoria institucional

###### *El escenario de surgimiento*

El marco histórico en el que surge Cieplan difiere del que sirve de escenario para el desarrollo temprano del Instituto Torcuato Di Tella. Si bien los años sesenta constituyen también para Chile una década desarrollista, su espíritu adquiere modalidades más reformistas que en Argentina. El gobierno demócrata-cristiano pone en marcha un proceso de renovación política con acciones modernizadoras que alientan la organización social de base y que producen cambios a través de políticas como la reforma agraria. El debate y las propuestas asumen un alto contenido ideológico en una sociedad políticamente dividida en tercios que fundan sus posiciones apelando a doctrinas de alta estructuración y elevado grado de expresividad. Como en ningún otro país de América Latina, los partidos políticos se definen por sus pertenencias a grandes corrientes mundiales de pensamiento.

Los grupos intelectuales y profesionales desempeñan en ese debate un papel de alta visibilidad (Puryear, J. 1992). En particular, algunos ámbitos de investigación despliegan entonces una gran actividad. Éstos nacen y se desarrollan en la década de los 50, beneficiándose de apoyos externos y de un clima social particularmente receptivo. El proceso de modernización universitaria se inicia con fuerte apoyo de Usaid y de la Fundación Rockefeller. Se crean nuevos centros de ciencias sociales en las Universidades de Chile y Ca-

tólica<sup>24</sup>. Éstos aspiran no sólo a avanzar en el conocimiento de sus disciplinas, sino a traducirlo en propuestas políticas (Garretón, 1982; Fuenzalida, 1983; Barrios y Brunner, 1987; Brunner, 1991, 1993). A esos ámbitos se suman otros que adquieren una notable importancia en el contexto local y que proyectan una significativa influencia sobre la región: Flacso, Desal y la presencia de enorme gravitación de la Cepal<sup>25</sup>. Todo ello alimenta una relación entre la política y la vida intelectual que aún caracteriza a la democracia chilena.

En el seno de la Universidad Católica se establece el Centro de Estudios en Planificación Nacional (Ceplan), antecedente inmediato de Cieplan. En el marco de la reforma universitaria que se inicia alrededor de 1967, desde su Rectorado se impulsa la creación de un centro alternativo al Departamento de Economía, doctrinariamente orientado por la escuela de Chicago<sup>26</sup>. El nombre del nuevo centro es de por sí expresión de un clima intelectual de época: en él se incluye el término "planificación". Su vocación se dirige a lo "público" y su orientación académica apunta a realizar contribuciones que permitan una mejor comprensión de la sociedad y un impacto sobre la orientación del Estado y de sus políticas, concibiéndose como un instrumento para la producción de respuestas a los problemas del desarrollo chileno. Su propósito es promover una racionalidad iluminada por valores, encarnado en un grupo de profesionales y con aspiraciones referidas a lo público y lo político. Su financiamiento básico es provisto por la Universidad, con aportes externos.

### *La nueva institución*

Las turbulentas circunstancias políticas que enfrenta Chile al comienzo de la década de los años setenta agudizan las tensiones al interior de las instituciones académicas y entre éstas y el gobierno. Producido el golpe militar, esas tensiones se agravan aun más y el núcleo de investigadores de Ceplan comienza a evaluar la posibilidad de generar un marco institucional propio e independiente de la Universidad. En este escenario, en el que operan factores que los fundadores de la nueva Institución identifican como de "expulsión",

- 
24. Entre ellos están el Centro de Estudios de la Realidad Nacional (Ceren), en la Universidad Católica y el Centro de Estudios Económicos y Sociales en la Universidad de Chile.
  25. Flacso (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales) desarrolló la Escuela Latinoamericana de Sociología en la que participaron José Medina Echeverría y Peter Heintz. Desal (Centro para el Desarrollo Económico y Social de América Latina) resulta de la inspiración y liderazgo del jesuita belga Roger Vekemans.
  26. Ver al respecto Brunner, J.J. y Flisfisch, A., 1983. Silva (Silva, P., 1993) presenta la reseña de posiciones ocupadas por los llamados "Chicago boys" durante el gobierno militar: 26 de ellos ocuparon posiciones ministeriales y de asesoramiento.

inician gestiones para lograr una base de financiamiento que asegure la viabilidad del nuevo proyecto. Cuando el mismo está asegurado por los aportes del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas y de la Fundación Ford, se adopta la decisión de abandonar la Universidad y crear Cieplan, poniéndolo en marcha entre junio y diciembre de 1976. Su plantel es de doce investigadores, sumándose al grupo de origen algunos miembros del Departamento de Sociología de la Universidad Católica que habían colaborado previamente en proyectos de Ceplan<sup>27</sup>.

Cieplan nace como un colectivo interdisciplinario pero homogéneo de investigadores con una trayectoria común. A pesar de los matices en materia de orientaciones políticas, comparten un compromiso de oposición al gobierno militar y un proyecto institucional. En efecto, desde su concepción Ceplan se define como un proyecto de renovación y de creación académica, con un perfil diferenciado con respecto a las instituciones existentes de Ciencias Sociales y con aportes innovadores a las disciplinas a que da cabida. Surge en medio de circunstancias críticas para las ciencias sociales latinoamericanas por la hostilidad del contexto político, por los procesos que viven los ámbitos en los que se desenvuelven y por el agotamiento de paradigmas y enfoques. La convicción compartida por sus miembros es la necesidad de revisar los diagnósticos, generar nuevas propuestas de política y retener en el país a economistas y a otros científicos sociales. Este intento renovador se construye sobre la base de la experiencia de Ceplan, en particular aquella recogida entre 1970 y 1975. Durante este período, el grupo había adquirido una importante visibilidad a través de seminarios sobre temáticas de gran actualidad, como las posibilidades de construcción de un modelo alternativo de desarrollo chileno y la distribución de ingresos. En ellos procuraron realizar un análisis crítico y a la vez orientado hacia el futuro de los temas de mayor relevancia en el debate político de la época.

#### *La etapa de puesta en marcha*

El colectivo de investigadores responde a un fuerte liderazgo, el de Alejandro Foxley, director del Ceplan, quien estructura la estrategia de autonomización y de obtención de recursos. Lo integra un grupo de investigadores con formación ya concluida, miembros de redes académicas y profesionales. Nace con un reconocimiento cierto en el país, en el exterior y de parte de organizaciones

---

27. Junto a Alejandro Foxley, en este grupo original estuvieron Eduardo Aninat, José Pablo Arellano, René Cortazar, Romón Downey, Ricardo French-Davis, Nicolás Flaño, Patricio Meller, Óscar Muñoz, Crisóstomo Pizarro, Dagmar Raczynski, Ernesto Tironi y Pilar Vergara.

de financiamiento. Sobre estas bases se obtienen los recursos que permiten la puesta en marcha de la nueva Institución. Este apoyo es el resultado de una decisión de trascendencia; implica la expresión de la voluntad desostener instituciones autónomas en un medio que hostiga el pensamiento crítico, es la apuesta a un grupo a través de una modalidad más ambiciosa que el inanciamiento por proyectos y hace posible un tipo de trabajo orientado a ormlular propuestas de elevada significación política<sup>28</sup>.

Algunos hechos de la primera etapa de vida de la Institución son reveladores de la intencionalidad que le da origen y de su proyecto. Durante el período se elaboran documentos que explicitan ambos aspectos. Uno de ellos, que puede considerarse fundacional, contiene un análisis de la situación del país y de las necesidades que la sociedad chilena debe satisfacer en materia de opciones políticas superadoras, que incorporen los aprendizajes de la experiencia reformista, del período de convulsión de la Unidad Popular y de la violencia con la que se instaló el régimen militar. A partir de ese análisis, se plantean los objetivos de la nueva organización, se define una estrategia y se explicitan los lineamientos para la acción futura. Ese documento es el producto de una elaboración colectiva que demandó un esfuerzo prolongado y constituye una referencia obligada para la construcción del "sentido" de los comportamientos institucionales (Cieplan, 1976). En él se identifican los temas de investigación a los que se dará prioridad y se dibuja el perfil que se irá concretando con el tiempo.

En ese documento se afirma que el Cieplan definirá posiciones de síntesis que "se traduzcan en la elaboración de estrategias de desarrollo que compatibilicen el objetivo tradicional de un crecimiento acelerado con una distribución más igualitaria del ingreso y una relación no dependiente con las economías desarrolladas". Ese documento fue discutido en una reunión a la que fueron invitados académicos como Fernando Henrique Cardoso y Albert Hirshmann, los que pasaron a integrar el Consejo Académico<sup>29</sup>. Las líneas básicas del trabajo de investigación a encarar son: rol del Estado, políticas económicas y redistribución del ingreso, estructura del empleo y pobreza, cooperación internacional e integración económica. Se subrayan además cuestiones como el estudio de los actores y de la heterogeneidad social, de los

28. Wolf Goodman, en un informe de evaluación del año 1989 señala la razón del apoyo: "because of the importance its ascribed to the maintenance of critical analysis and intellectual freedom in —Chile and other LA countries despite the restrictions by authoritarian regimes" (Review of Cieplan, 1980). Otros centros mencionados son Cedes en Argentina, Cebrap en Bras y Cinve y Ciesu en Uruguay.

29. De ese Consejo Asesor forman parte también Rodrigo Botero, Richard Eckaus, Albert Fishlow, Enrique Iglesias, Guillermo O'Donnell y Victor Tockman.

impactos diferenciales de las políticas y de los procesos de formulación e implementación de políticas. Estos últimos temas ponen en evidencia su aproximación a la problemática desde una perspectiva de "economía política" y de análisis de los actores del desarrollo.

Lo anterior ilustra que Cieplan nace con una trayectoria ya establecida, con liderazgo afirmado, con financiamiento concedido, con legitimidad ante la comunidad internacional de las ciencias sociales y con un proyecto institucional claramente definido. Procura trabajar con instituciones y economistas que compartan una forma de visualizar los problemas económicos superadora de las diferencias cristalizadas entre los enfoques monetaristas y estructuralistas. Así, desde su inicio, se integra a redes y firma convenios con Prealc, Pispal y Cepal.

#### *La etapa de consolidación y hostigamiento externo*

A lo largo del período militar pueden identificarse etapas diferenciadas en el desarrollo institucional. Durante la primera, el hostigamiento externo y el sentimiento de misión compartida reforzaron una muy elevada integración interna, con trabajos que permitieron construir la imagen y la legitimidad académica. En esos años —con momentos de amenazas y tensiones diversas— contó con el compromiso de agencias externas con las fuerzas democráticas nacionales, junto a muchos otros centros y Ong creados durante el período<sup>30</sup>.

A pesar de esas condiciones, no se abandonó el proyecto institucional. A través de los años se mantuvieron las líneas de trabajo, con algunas adaptaciones a las circunstancias por la emergencia de nuevas problemáticas o por la maduración de los conocimientos producidos. El núcleo original de investigadores persistió sin modificaciones mayores y la dimensión institucional no se alteró sustancialmente. Se preservó la escala original y las relaciones internacionales fueron mantenidas y acrecentadas.

A la vez que no se produjeron cambios en las características básicas de la Institución y de su labor, su prestigio y visibilidad crecieron. Cieplan fue convirtiéndose progresivamente en un ámbito de mayor convocatoria, lugar de encuentro de la intelectualidad democrática y centro de una red cada vez más amplia de Ong académicas y de promoción. El respeto ganado ante la comunidad y el reconocimiento a sus trabajos y actividades lo constituyeron en una

---

30. Cuando se produce el golpe militar sólo existían en Chile tres centros independientes. En 1988 esa cifra excedía los 50, con más de 600 profesionales. Los principales donantes fueron la Fundación Ford, el International Development Research Center (Idrc) de Canadá y la Swedish Agency for Research Cooperation and Development (Sarec). Ver H. Puryear, *Conference Paper 57*, The Columbia University, New York University Consortium, 1992.

referencia casi permanente en los debates sobre las políticas gubernamentales y sobre las alternativas para el futuro<sup>31</sup>. En su agenda cobran importancia temas como el marco institucional del desarrollo o el análisis del rol del Estado, centrales para la discusión y para la crítica del modelo económico impulsado por el gobierno militar.

A pesar de este reconocimiento social y del apoyo de las agencias de financiamiento, la vulnerabilidad de la Institución se refleja en recurrentes crisis de financiamiento, debiendo en ocasiones reducir personal y redefinir las estrategias de relación con esas agencias, buscando apoyos que superaran el horizonte de los proyectos (Hunt, 1980)<sup>32</sup>. La total dependencia de los recursos externos y este tipo de financiamiento constituían un problema central que puso a prueba a la Institución, pero sin llegar a impactar sobre su identidad u orientación<sup>33</sup>.

#### *La etapa de alternativa y concertación*

Superados parcialmente esos problemas, se inicia un período de consolidación, experimentación y expansión. Crecen el número de proyectos, las fuentes de financiamiento, las relaciones interinstitucionales, la participación en redes y el prestigio institucional<sup>34</sup>. Un elemento central para reafirmar su pa-

- 
31. Estos atributos son señalados en las evaluaciones por entonces realizadas (Goodman, 1980). Hunt, consultor de la Fundación Ford, afirma en 1980: "what is particularly impressive in the Cieplan approach is that high level is combined with a breadth of political and historical perspective applied to policy analysis. The combination has produced a very impressive research tradition. Not only is Cieplan probably the best known institution of economic research in LA, it is probably the best" (Hunt, 1980).
  32. A pesar de que las fuentes básicas de financiamiento continuaron brindando su apoyo, se modificó la importancia relativa de las agencias: el apoyo de la Fundación Ford fue crítico durante los primeros años, pero ya en 1980 sólo el 10% de los recursos tenía este origen. En ese año, las necesidades de financiamiento eran de \$468.000, pero los recursos asegurados sólo alcanzaban a la mitad.
  33. Cieplan no contaba con ningún tipo de *endowment*; dependía de la consecución de recursos para proyectos.
  34. Si en la etapa inicial el apoyo de la Fundación Ford y del Pnud, así como de recursos provenientes de un convenio firmado con el Programa Regional de Empleo para América Latina (Prealc), luego las fuentes se diversificaron notablemente. Han contribuido con financiamiento el Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional y la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional, organizaciones dependientes del gobierno de Canadá, y otras vinculadas a los gobiernos de España, Holanda y Suecia, tales como el Instituto de Cooperación Iberoamericana, el Ministerio de Cooperación del Gobierno Holandés, la Swedish Agency for Research Cooperation (Sarec). También han aportado recursos la Fundación Interamericana, las Fundaciones Ebert y Volkswagen, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Diálogo Interamericano, el Instituto Latinoamericano de Mercado de Capitales, el Social Science Research Council, la Universidad de Naciones Unidas, Cicsu y el

pel en la discusión pública fue la confiabilidad ganada por los análisis estadísticos realizados, los que sirvieron para poner en duda datos suministrados por el gobierno sobre cuestiones tales como los indicadores de precios. A la vez, se modifica la estructura institucional, aumentándose la formalización y las diferenciaciones internas: se crea el cargo de Director Ejecutivo, asistido por un Comité, se avanza en la diferenciación interna estableciendo categorías de investigadores y se asignan funciones de coordinación en investigación y extensión, incorporándose becarios y estudiantes. Más tarde las tareas de investigación se reagrupan en nuevas áreas. Se incorpora al Consejo Asesor Gabriel Valdez, canciller durante el gobierno del Presidente Frei y figura de notable prestigio en la democracia cristiana. Se lo invita en su carácter de Presidente del Rial, programa latinoamericano sobre relaciones internacionales, signo de reconocimiento al apoyo que brindara desde el Pnud para la puesta en marcha de la Institución y mensaje de naturaleza política.

Luego siguió un período de participación social más activa que coincidió con la época de crisis económica de los años 82 y 83. Cieplan se consolidó públicamente como generador de una propuesta alternativa rigurosa que, más allá de sus contenidos, enfatizaba su diferencia con el estilo autoritario y tecnocrático del gobierno militar. Su tesis básica se centraba en el carácter concertado que necesariamente tenía que asumir el desarrollo, afirmando que la estrategia de transición debía formularse a partir de un acuerdo entre actores sociales<sup>35</sup>. Consecuente con ello, nuevas líneas de trabajo comienzan a ejecutarse: estudios sobre la dirigencia chilena, la cuestión local y municipal, la inflación, el pago de la deuda, estudios comparados de estrategias de desarrollo, etc.<sup>36</sup>.

Cuando se comenzaba a avizorar el tránsito hacia una apertura política, el Cieplan se impuso como tarea la difusión de esa propuesta. En 1986 realiza un foro sobre la transición a la democracia e inicia programas de articulación con distintos sectores de la sociedad dirigidos a la construcción de la "ideología del consenso". Los "diálogos comunitarios" de sus economistas con sectores importantes de la sociedad eran una primera manifestación de ese estilo,

---

World Resources Institute.

35. En 1983 se publica el libro *Reconstrucción Económica para la Democracia* que contiene una propuesta alternativa para un régimen democrático.
36. A lo largo de su trayectoria, la organización en términos de líneas de trabajo fue variando, aun cuando esos cambios sólo significaron convergencias diferentes de proyectos de investigación con una importante continuidad en las temáticas abordadas. Entre ellas siempre estuvieron presentes temas de política económica, de economía internacional y políticas comerciales, de políticas sociales y de distribución del ingreso, y otros referidos a la institucionalidad y a los actores sociales.

así como sus visitas a las regiones y los cursos para organizaciones de trabajadores y para estudiantes. Comienza también a publicar una revista que difunde los aportes de la Institución en un lenguaje sencillo a lo largo de cinco años<sup>37</sup>. Se produce, en definitiva, un tránsito de productores del conocimiento a articuladores sociales<sup>38</sup>. En esta etapa el apoyo del Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional de Canadá es de notable importancia, permitiendo esta labor de proyección hacia la sociedad<sup>39</sup>. Por otra parte, esta proyección también se realiza en el ámbito latinoamericano. Desarrolló así el denominado "Seminario de Políticas Económicas para América Latina", en colaboración con Institutos y centros académicos de América del Sur. A través de cursos cortos difunde temáticas referidas a las políticas económicas y a los modelos de desarrollo.

Este tránsito impone incorporar nuevas líneas de trabajo: los proyectos se refieren a áreas diversas con mayor énfasis en las políticas sociales y en otras que constituirían los nuevos desafíos para un gobierno democrático. Las fuentes de financiamiento aumentan en número en forma correlativa a la expansión de las temáticas y de la cantidad de proyectos en ejecución. No obstante, la Institución no crece en número de investigadores, estabilizándose en alrededor de dieciséis, la mitad de ellos de categoría permanente, aumentando el número del personal con dedicación *part-time* y de asistentes.

### *La etapa de reformulación*

El retorno a la democracia tuvo consecuencias notables para Cieplan. En ese retorno los intelectuales y los centros académicos jugaron un papel protagónico unánimemente reconocido. Fueron formadores de ideas y articuladores sociales. Algunos autores subrayan este aspecto como exclusivo de la experiencia chilena. Estos intelectuales no se comportaron como las élites tradicionales, eficaces en la producción de ideas pero con capacidad relativa para su difusión. Provocaron el acercamiento de grupos sociales, la convergencia de corrientes de opinión y la creación de ámbitos de diálogo y concertación<sup>40</sup>.

---

37. Esta publicación lleva por título *Revista de Cieplan*. Desde 1992, este intento de difusión se vuelve a materializar, publicando *Perspectivas Cieplan*, que da cuenta de los resultados más relevantes de la actividad de investigación y análisis.

38. En el número 3 de la revista *Cieplan Noticias* se publica un artículo de Albert Hirschmann cuyo título es por demás sugestivo: "Navegar con Viento en Contra" y se refiere al papel que Cieplan se autoasignó.

39. A lo largo de la década, el Ciid provee en forma regular un porcentaje próximo al 40% del total de recursos de la Institución.

40. Ver Jeffrey M., Puryear, *Intellectuals and Chile's Transition to Democracy*, mimeo. Sostiene que factores fundamentales en la transición fueron "las inversiones sustanciales hechas en Chile

Protagonistas de una transición singular, impusieron un estilo y un pensamiento renovado. En el nuevo gobierno, muchos de estos intelectuales pasaron a desempeñar importantes funciones. El Director ocupó el Ministerio de Hacienda. Otros investigadores de la Institución fueron designados en cargos de jerarquía similar de asesoramiento<sup>41</sup>.

Por consiguiente, con el gobierno constitucional Cieplan sufrió la salida de un grupo muy importante de investigadores, debiendo reformular su misión y construir una nueva imagen ante la sociedad<sup>42</sup>. El desafío enfrentado entonces fue el de dejar de ser una academia generadora de propuestas políticas que muchos identificaban con uno de los partidos integrantes de la alianza de gobierno, para reafirmar la independencia académica, y la Institución y el grupo de investigadores que ahora tenían importantes responsabilidades como funcionarios políticos tenían que dar paso a una diferenciación que, sin suponer un alejamiento o ruptura, dejara a salvo a Cieplan de las contingencias de la gestión pública (Feinberg, 1991).

Ese período planteó otras cuestiones. Por una parte, el retorno a la democracia debía naturalmente modificar la relación entre el Estado y las Ong, tanto académicas como de promoción, superando la relación de hostilidad y enfrentamiento para construir nuevas modalidades de colaboración; por otra, el generoso financiamiento de la cooperación internacional que apoyó durante el gobierno militar la persistencia de instituciones que preservaran ámbitos de diálogo y de reflexión crítica, se reorientó hacia otras temáticas y áreas. Ambos factores combinados hicieron que Cieplan realizara trabajos demandados por el gobierno y procurara interesar a nuevas fuentes de financiamiento. Además, su plantel sufrió una importante renovación, con lo cual quedaron sólo cinco investigadores del núcleo anterior, debiendo incorporar a numerosos investigadores jóvenes. Pero el cambio de escenario también sig-

---

en los pasados 30 años para establecer una ciencia social moderna... Después del golpe, donantes externos proveyeron fondos a lo largo de alrededor de dos décadas para mantener muchos de esos científicos sociales bien entrenados en los nuevos centros privados de investigación, a pesar de la represión del golpe militar" (p. 16).

41. Alejandro Foxley y René Cortázar asumieron los Ministerios de Hacienda y Trabajo respectivamente. Otros asumieron responsabilidades técnicas en otras instituciones. Ricardo Ffrench Davis y Esteban Jadresic en el Banco Central, José Pablo Arellano, Miguel Cabezas, Cornelio González, Manuel Marfán, Mario Marcel y Pablo Piñera en el Ministerio de Hacienda, Nicolás Fiaño en la representación de Chile ante el Banco Mundial, Ignacio Walker en la Secretaría General de la Presidencia y Claudia Serrano en la Municipalidad de Santiago.
42. Once investigadores *senior* de Cieplan fueron designados en posiciones oficiales. En 1991 sólo seis de los investigadores, sobre un total de veintidós profesionales, tenían más de tres años de antigüedad en la Institución.

nificó una renovada y mayor exposición a las incertidumbres del financiamiento.

La nueva situación genera tensiones que remiten a cuestiones más generales. El autoritarismo tuvo efectos paradójicos, ya que este contexto brindó las bases para un desarrollo que con la democracia se hizo más problemático. Tuvieron durante ese período una gran visibilidad social, se constituyeron en referentes de la acción política y social y contaron con apoyo externo cierto aunque variable. A la vez, su limitada tarea docente estuvo asociada a su muy elevada productividad, con muy intensas relaciones con la comunidad académica internacional (Brunner, 1985)<sup>43</sup>. Con el retorno a la democracia se produce el acercamiento a la Universidad; sus trabajos tienen un carácter menos "estratégico" y deben responder a exigencias de mayor operacionalidad, mientras que el financiamiento externo se reorienta en términos de las temáticas que apoya y revisa sus estrategias<sup>44</sup>. De esta forma Cieplan redefine progresivamente su perfil, dejando de lado manifestaciones de su "carisma" de origen y entrando en diferentes relaciones con la conducción del Estado y con su burocracia (Feinberg, 1991). Se procura el financiamiento estatal, que se logra a través de convenios especiales y de subsidios del Fondo para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Fondecyt), aun cuando el mismo no supera el 10% del presupuesto total. Se produce una cierta transferencia de "prestigio" y de recursos humanos de la Institución al gobierno sin una contrapartida en la dirección inversa. La Institución se encuentra así en una situación totalmente nueva, debiendo revisar sus relaciones con la sociedad y con el Estado.

Este período acarrea desafíos para la conducción. El retorno a la democracia multiplica el número de ámbitos —públicos, privados y no gubernamentales— para el debate intelectual y para realizar aportes a la formulación de políticas. Ello hace que Cieplan deba competir por la incorporación de jóvenes que retornan al país luego de su formación en el exterior, a la vez que introducirlos en la cultura institucional. Se evidencia, entonces, que su ventaja comparativa consiste en la seducción impuesta por el pasado institucional y por el "mito" establecido. Si bien se preserva el estilo, debe reconstruirse el liderazgo y las nuevas incorporaciones imponen la necesidad de recibir aportes no ortodoxos desde la perspectiva establecida. Mientras tanto, los investigadores que pasaron a desempeñar funciones de gobierno mantienen una relación ambigua con la Institución, reclamados por sus urgencias. Los meca-

---

43. Ver Puryear, J., 1991.

44. No obstante, la preocupación por los grandes temas de política siguen vigentes. Ver en particular Muñoz, O. y Celedón, C., 1992, para un planteo de la estrategia en la nueva situación.

nismos informales previstos para el mantenimiento del vínculo asociativo no funcionan con la regularidad anticipada<sup>45</sup>.

En esta situación, dos elementos deben ser apuntados. Por una parte, se produce un crecimiento en el número de proyectos, alcanzándose un presupuesto que duplicó al de 10 años atrás<sup>46</sup>. Se consolidan relaciones con instituciones como el Banco Interamericano de Desarrollo, se continúan las actividades de formación en red con otros centros de economía en diversos países latinoamericanos y se inician actividades de postgrado en convenio con la universidad de Chile. No obstante, la Institución disminuye deliberadamente su visibilidad social, con concentración de proyectos que apuntan en menor medida a la definición de estrategias de desarrollo. A pesar de ello, Cieplan preserva su orientación sobre la problemática de los valores en una sociedad que ha experimentado un rápido crecimiento. Esto pone de manifiesto un intento de volcarse a temas menos centrados en las políticas públicas.

El término del primer período de gobierno de la Concertación determinó el regreso a la Dirección de Cieplan de su fundador y primer director. Entonces ya es una figura de notable importancia política y al poco tiempo pasa a presidir el partido mayoritario en la alianza de gobierno. Este reingreso implica una nueva etapa cuyos atributos y resultados aún están por definirse. No obstante, pareciera perfilarse una diferenciación creciente entre la actividad académica, en particular vinculada a la docencia, y aquella que participa en el debate nacional y que formula propuestas de políticas y estrategias.

### *La identidad institucional*

En síntesis, de la trayectoria de Cieplan pueden extraerse diversas conclusiones. Es una institución marcada por la presencia de un iniciador cuya figura supera la del *intellectual entrepreneur* o la del *intellectual politician* (Feinberg, 1991). Es un constructor institucional generador de una mística, un articulador social y el inspirador de una escuela de pensamiento. Cieplan nace y se desarrolla como una configuración cuyos componentes son un líder, un equipo, una misión y un proyecto. Este último es seguido con notable coherencia y fidelidad. Las circunstancias externas, que en un momento son hostiles, paradójicamente son al mismo tiempo facilitadoras. Ofrecen un grupo de referencia negativo con el que entablan una confrontación política y académica: los *Chicago boys*. Esas circunstancias permiten la reafirmación de una identidad,

45. "A quiet irritation has developed between some think tank directors and their friends in government", señala Feinberg (Feinberg, 1991).

46. El número de investigadores es de 22 en 1993, pero sólo seis de ellos tienen más de tres años de antigüedad en la Institución.

legitiman apoyos externos y le brindan la oportunidad de convertirse en casi los únicos oferentes de una alternativa rigurosa.

Frente a aquellas circunstancias Cieplan despliega estrategias inteligentes basadas en su capacidad académica: gana confiabilidad con sus datos, se erige en el crítico de una gestión de políticas económicas altamente tecnocratizada como la del gobierno militar y muestra flexibilidad al adaptar sus propuestas a los cambios que se producen en la economía chilena. Pero a la vez su interés básico no consiste en la realización de aportes a la teoría económica, sino en la conformación de un pensamiento que pretende ser síntesis superadora, tanto de planteos neoliberales como estructuralistas. Su visión no es universal: está dirigida a la problemática local y regional, procurando articular sus trabajos en la conciliación de los ejes del corto y largo plazo y de la economía y la política. Su centro de preocupación son las políticas públicas, cuidando que sus trabajos cumplan con los requisitos de relevancia y excelencia académica.

En lo interno, la identidad institucional se preserva por la fidelidad a un estilo de trabajo. La formulación de los proyectos de investigación se realiza bajo la conducción de un investigador responsable, pero es sometida a debate con el resto de los integrantes de la organización. Los informes de avance también son debatidos en seminarios internos. El resultado final se expresa en documentos de trabajo que se dan a conocer a través de conferencias o seminarios. Su *Colección Estudios* comenzó siendo una publicación de resultados de investigaciones individuales, para convertirse en una publicación periódica con continuidad. Sus *Notas Técnicas* y la publicación *Apuntes* son otros medios de difusión. Cieplan ha publicado además numerosos libros, así como materiales para la docencia e informes de coyuntura<sup>47/48</sup>.

### *Las tensiones: entre la continuidad y el cambio*

Este cuadro de coherencia con un proyecto institucional y de elevada visibilidad refleja una cierta osadía en un medio en el que las ciencias sociales contaban con una institucionalización precaria. Esto explica también que Cieplan se convirtiera en un ámbito en el que permanentemente debía darse respuesta a problemas para los que las soluciones no estaban a mano. En su interior se debatió siempre la relación entre las disciplinas, se cuestionó la hegemonía de la orientación económica, se afrontó la acusación de ser una Institución cerrada que no permitía la promoción de nuevas generaciones y se sucedieron

47. La biblioteca de Cieplan dispone de cerca de 7:000 volúmenes, con 200 colecciones de revistas.

48. Su producción es muy abundante. Puede estimarse en más de 400 el número de sus documentos. Edita en promedio unos cinco libros por año.

cambios en los mecanismos de conducción y participación. Por cierto, mantuvo su carácter de organización internamente no democrática en un escenario de inestabilidad en el financiamiento, sin sufrir desgajamientos significativos ni abandonos traumáticos<sup>49</sup>. Pero todo ello se dio en un marco que contaba con reaseguros para que estas cuestiones no afectaran la marcha de la Institución: continuidad en el plantel básico, fuerte cultura organizacional, concentración en la producción, énfasis en la publicación, control por los pares, fuerte articulación con centros y agencias de financiamiento.

En particular, el tránsito a la democracia supuso una crisis múltiple: de sucesión, de incorporación, de redefinición de perfil y de cambio en las expectativas públicas. Pero a la vez se desdibujaron muchas de las diferencias con aquellos actores sociales que servían como referentes para la confrontación, con un crecimiento de su pluralismo interno y, por ende, de las diferencias. El futuro se abre lleno de interrogantes. La respuesta a los mismos dará la prueba sobre la efectiva institucionalización de Cieplan.

Siguiendo la metáfora del teatro, Cieplan fue en mayor medida un libro a representar y un conjunto de actores. Éstos cambiaron de sala cuando lo estimaron conveniente, creando su propio ámbito de actuación. Fueron fieles a un propósito, a un estilo y a un género. Tuvieron un director que creó escuela. Se comportaron como un elenco cuyas estrellas no dejaron de retornar al grupo original luego de giras exitosas. Las crisis de convivencia o los cambios en los humores del público no afectaron su identidad. Pero sin duda la vigencia de su repertorio y la actualidad de su lenguaje, tanto para los actores como para ese público, deben ser constantemente revalidadas.

### **La institucionalización de las ciencias sociales como construcción colectiva**

Del análisis de los procesos de surgimiento y desarrollo institucional del Instituto Torcuato Di Tella y de la Corporación de Investigaciones Económicas para Latinoamérica surgen algunas cuestiones que reclaman una consideración particular.

#### *El modelo de los centros académicos independientes*

##### *La especificidad en cuestión*

La primera cuestión a debatir se refiere a si estos "centros académicos independientes" —modelo novedoso generado a partir de las condiciones par-

---

49. Como persona jurídica, Cieplan es una Corporación integrada por su socios, cuya asamblea reunida al menos una vez al año designa el Directorio y aprueba los principales lineamientos del trabajo académico.

ticulares en que se desarrolló la ciencia social en América Latina— tienden a estabilizarse en su transformación progresiva. Si bien es cierto que el Itdt y Cieplan no son comparables en algunas dimensiones, en otras comparten un conjunto de atributos que no son excepcionales en el universo de los centros académicos independientes: la fuerte articulación internacional, la importancia de los aportes de unas pocas agencias externas de financiamiento, el horizonte temporal de corto plazo de éstos, la reducida dimensión, la construcción de una fuerte cultura basada en aspiraciones e incertidumbres compartidas, la gran visibilidad social, la dualidad entre los enfoques técnicos y la prominencia política, la atracción por lo público, su valor simbólico como exponentes de la democratización y de la modernización, sus fuertes articulaciones externas, su marginamiento de la universidad que no inhibe su labor de formación de recursos humanos, etc. De las tres funciones clásicas de las organizaciones académicas —investigación, transferencia y extensión y docencia— este modelo privilegió la primera, concibiendo a la segunda como una labor de “concientización” de la sociedad y a la tercera como una labor interna, poco formalizada.

El tiempo hizo que esta relación fuera cambiando, con un peso creciente en lo referido a la llamada investigación de “ingeniería”, estudios sobre problemas definidos por el demandante, y con el tránsito final hacia la formalización de la actividad de formación (Galtung, 1966). El interrogante que se plantea, entonces, es hasta qué punto la modificación de las condiciones contextuales determinará una modificación del perfil de estas organizaciones. Una posibilidad es que el perfil emergente apunte a modelos más “clásicos”, diluyendo la especificidad “latinoamericana”. Esos modelos clásicos suponen la localización en la Universidad de la formación superior de recursos humanos y de la investigación no orientada, con el desarrollo independiente de think tanks que no apuntan tanto a los aportes disciplinarios como a un impacto directo sobre las decisiones sociales, con lo público y el Estado como referentes primarios.

Estos dos modelos difieren en las fuentes de financiamiento, en la orientación de sus miembros y en las expectativas que generan en la sociedad. Los centros latinoamericanos enfrentan esta problemática. Su resolución no es fácil, por cuanto requiere de un ajuste entre sus afirmaciones de origen y las realidades en que se desenvuelven, así como de cambios profundos en su composición interna, en los criterios de evaluación que utilizan y aun en la concepción de su papel en la sociedad. Todo ello implica un cambio institucional mayor, pues exige no sólo disponer de la capacidad para reproducir y renovar criterios, pautas y códigos sustantivos y de interacción, sino también someterlos a un examen crítico que puede llevar incluso a cuestionar la propia identidad penosamente construida y los paradigmas organizacionales adoptados.

*Los centros académicos como vehículos de modernización*

No puede evaluarse la significación de estos centros sólo por sus aportes científicos o por sus contribuciones al desarrollo de la teoría o a una mejor comprensión de la realidad. Estos centros fueron, más que instituciones para el desarrollo de la ciencia, dinamizadores de la vida intelectual, interpretando ésta en un sentido amplio. Intentaron construir un nuevo clima cultural. Fueron ámbitos para la creación y la producción de ideas, pero por sobre todo construyeron un *modelo institucional* para la reflexión crítica, la articulación con el mundo, el establecimiento de patrones de conducta fundados en el respeto a la diversidad, en la exigencia de coherencia y en la interrogación sistemática sobre las nociones establecidas acerca de lo público y lo social.

De por sí son exponentes a la vez que promotores de la modernización de la sociedad. Son estructuras diferenciadas que surgen con propósitos precisos y con escasos antecedentes válidos y probados sobre las modalidades organizacionales a asumir. Tanto esos propósitos como estas modalidades deben superar el desafío de ganar legitimidad, contribuyendo a la construcción de un nuevo rol —el del investigador social— y de una nueva expectativa, la de su participación en el debate público a través de sus conocimientos especializados y la relevancia de sus aportes.

Como vehículos de modernización, deben afrontar todas las tensiones propias de este proceso. Ambas instituciones atraviesan en sus etapas primeras por periodos de confrontación y hostigamiento. En 1966 se instala en Argentina un gobierno militar que interviene la Universidad y que manifiesta su consistente oposición a todo lo que implique renovación cultural y a sus manifestaciones más vanguardistas. En ese escenario se radicalizan las posiciones, se producen las primeras manifestaciones de resistencia social y luego toma cuerpo la violencia política. En Chile, las posturas partidarias se polarizan en el marco del gobierno de la Unidad Popular. Luego, el golpe de 1973 tiene como consecuencia la represión y fenómenos que resultaron totalmente inéditos en una sociedad que había vivido en un clima de concordia por décadas.

En este contexto, ambas organizaciones comienzan siendo una suerte de enclaves intelectuales gobernados por normas que deben ser reafirmadas constantemente, pues las mismas no están lo suficientemente compartidas o arraigadas. Progresivamente van asumiendo una cierta polifuncionalidad, no tanto por la significación externa de sus acciones, sino por su misma naturaleza. Son instituciones científicas, pero a la vez constituyen ámbitos desde los que se elaboran orientaciones dirigidas a la sociedad. No son exponentes de una cierta ingeniería social: aspiran a realizar aportes hacia una gobernabilidad orientada por valores. Además, sin estar explícitamente formulada como

una de las contribuciones esperadas pero formando parte de los sobreentendidos institucionales, son proveedoras de elencos dirigentes.

Al cambiar ese contexto, su significación social necesariamente se modifica: pierden exclusividad, su centralidad se reduce y aun dejan de contar con el tono "épico" de las etapas formativas. Sus miembros ya no son elementos críticos de la sociedad, sino partícipes de las estructuras del poder social. De renovadores en sus disciplinas pasan a convertirse en un nuevo "establecimiento académico", poseen el monopolio de relaciones con las agencias externas de financiamiento, deben hacer frente a la sucesión académica y al manejo de sus organizaciones y son objeto de cuestionamientos por parte de nuevas camadas de profesionales, muchos de ellos, sus discípulos de ayer.

### *El proceso de construcción institucional y de legitimación*

Este giro permite afirmar que los modelos institucionales no son construcciones cerradas. No constituyen diseños acabados ni expresiones de una racionalidad que impone estrategias y formas de acción. Son esbozos que se van concretando a partir de circunstancias que no controlan, resultado de adaptaciones permanentes. Pero a pesar de esta incertidumbre constante, lo que se preserva del modelo institucional es la cultura de la creación, la aspiración de excelencia y la referencia a un universo de partes.

El diseño de origen es ambicioso. En él está dibujada la aspiración que deben satisfacer, expresada con un matiz de idealismo no exento de cierto mesianismo. Pero esa aspiración no implica una estrategia rígidamente definida: supone sí la asunción de una identidad que se preservará a través de las distintas etapas de desarrollo. Pero así como las circunstancias a enfrentar son imprevisibles, los caminos que serán transitados resultarán de elecciones cotidianas. En esto difieren las dos organizaciones: en el caso de Cieplan hay una mayor correspondencia entre el diseño original y la trayectoria seguida, tal vez porque ha contado con una mayor continuidad en el liderazgo en circunstancias menos cambiantes.

Por otra parte, este modelo institucional es percibido por la sociedad de una manera ambigua. La referencia al Instituto Torcuato Di Tella sigue estando asociada para muchos con la experimentación artística de los primeros tiempos, mientras que para otros evoca nombres de importancia en la historia empresarial o en la política actual del país y, más recientemente, con una nueva universidad de excelencia. La visión pública de Cieplan está ligada a una trayectoria de significación política, tanto como académica. Su carácter de *think tank* puede desdibujar ante ciertos sectores sus contribuciones científicas. Ambos casos, por consiguiente, sirvieron para establecer y consolidar en sus sociedades una actividad, la investigación, pero por sus propios esfuerzos

o por esta percepción colectiva su impacto es más amplio: éste se refiere a la activación de la vida intelectual y a su constitución como ámbito de referencia para el debate sobre lo público.

### *Los aportes a la construcción de la esfera pública*

El tipo de conocimiento producido es de notable importancia para clarificar la cuestión del perfil de las instituciones y de los procesos de construcción de legitimidad. Esta legitimidad pudo haberse edificado a partir de la asunción de un papel de transmisores de un conocimiento generado en otros contextos nacionales a los que de por sí se les atribuye prestigio y confiabilidad: los centros no serían más que reproductores de un cuerpo de saberes ya consolidados, aceptados socialmente por el reconocimiento otorgado a sus fuentes de origen.

Conforme a los casos estudiados, esta función no fue suficiente para asegurar la persistencia, tanto institucional como del reconocimiento público. Durante el período de vida de estos centros aparecieron otros ámbitos que desempeñaron ese papel introductor: la formación de profesiones e investigadores fue relativamente intensa desde mediados de los 60, diversos centros independientes fueron creados, se multiplicó el número de universidades públicas y privadas, algunas profesiones adquirieron una expansión importante en el sector privado, con especialistas de elevado nivel, como es el caso de la economía, etc. No obstante, esos factores no hicieron que los perfiles de estos centros se desdibujaran. La conclusión es que el modelo institucional trasciende este papel de mero reproductor y difusor de conocimiento. Es aquella imagen de ámbitos de vida intelectual y de alimento del mundo de las ideas y del debate público la que contribuyó a darles identidad y a que persistieran en la conciencia colectiva como referentes de un estilo de producción académica. Sus contribuciones para el análisis de problemáticas a las que sectores importantes de la sociedad asignaron relevancia construyeron esta legitimidad.

La consolidación de estos centros no sólo fue correlativa a su creciente legitimidad. También generaron una noción diferencial de lo público. Este concepto estuvo largo tiempo identificado en América Latina con lo estatal. Esta concepción estatalista fue siendo erosionada por la operación simultánea de diversas fuerzas: la evidencia de la apropiación corporativa del Estado, el debilitamiento de la vida cotidiana, así como el surgimiento de nuevos ámbitos que reivindicaron la expresión de una racionalidad superadora de lo individual y estamental. Como espacios para el debate, para el encuentro pluralista y para la discusión de alternativas de políticas fueron creando hábitos y modos de convivencia de notable importancia en el momento de la reconstrucción democrática.

A lo largo de su existencia, ambas instituciones procuraron reducir su dependencia de unas pocas fuentes de financiamiento, con frecuencia impulsados por éstas en un intento de promover la sostenibilidad institucional. No obstante, esta reducción de la dependencia no implicó un decrecimiento de la vulnerabilidad externa: por el contrario, ésta persistió. Pero las bases de la vulnerabilidad fueron cambiando a lo largo del tiempo: primero estuvo fundada en la fragilidad de la legitimidad ganada o en el reducido número de agencias que brindaban apoyo. Luego consistió básicamente en una crónica incertidumbre con respecto al financiamiento<sup>51</sup>.

En los últimos años se advierte el surgimiento de una nueva etapa. Estas organizaciones comienzan a operar como contratistas para la producción de cierto tipo de insumo para los procesos de toma de decisiones públicas. Pero este tránsito plantea nuevos interrogantes: en el modelo universitario tradicional, el producto generado tenía el carácter de bien público transmitido, a través de la Institución universitaria. El conocimiento enriquecía el acervo a disposición libre de la sociedad. El surgimiento de estos centros no alteró ese carácter de bien público. Al actuar sólo secundariamente como mecanismos reproductores a través de la docencia, debieron encarar acciones de difusión para públicos especializados o de tipo general. Paradójicamente, cuando alcanzan un pleno reconocimiento social, la acción a través de contratos inhibe en muchos casos la utilización de esos conocimientos por otros agentes. Es por ello que el acercamiento a la vida universitaria que se manifiesta en estos centros es una condición imperativa para que sigan contribuyendo a la reproducción social del conocimiento.

### *Los liderazgos*

Los liderazgos institucionales son de diferente naturaleza. En el caso del Itdt, no es individualizable: son varios los personajes que participan en la concepción, en la puesta en marcha y en la consolidación, con contribuciones específicas y con diferente prominencia según las épocas. En la primera etapa se vinculan al Instituto algunos "líderes institucionalizadores" de disciplinas, como fue el caso de Gino Germani o de los directores de los centros de arte. En la etapa de crecimiento y expansión su Dirección Ejecutiva asume posturas de alto riesgo que dan a la Institución un perfil de gran agresividad y visibilidad<sup>52</sup>. Luego los liderazgos que se suceden procuran administrar las crisis,

51. El presupuesto del Cieplan fue de alrededor de US\$400.000 en 1980. Durante la década se dio un crecimiento persistente, estabilizándose en los 90 en una cifra próxima al millón de dólares.

52. La Dirección Ejecutiva es ejercida en ese período por Enrique Oteiza.

preservarla del "complejo institucional" compuesto por la fundación, el Instituto y luego la Universidad, lo cual explica además que algunas decisiones no tengan un referente personal preciso. Los liderazgos que emergen son funcionalmente especializados y situacionalmente determinados, sin que por esa razón transmitan un carisma que penetre a la organización.

En Cieplan el liderazgo está concentrado en una persona. Alejandro Foxley fue el creador, el inspirador del proyecto institucional, el director hasta que asumió el Ministerio de Hacienda en el año 1990 y el orientador indiscutido. Dio además persistencia a la acción. Foxley señalaba en el número 6 del Boletín de Cieplan, al celebrarse los diez años de vida, que el principal mérito de la Institución fue la persistencia: define a la Institución como "la burbuja persistente". Pero esa persistencia no fue sólo una adaptación al contexto, sino la continuidad de un proyecto. En ese mismo trabajo Foxley habla de "país, pasión, proyecto". Un proyecto que es "una creación colectiva, un grupo de investigadores, una tarea continuada".

#### *La coherencia institucional*

Los casos ponen de manifiesto la importancia del mantenimiento de la coherencia entre las producciones individuales, las orientaciones institucionales y el impacto sobre lo público. Las primeras están gobernadas por criterios epistemológicos y metodológicos compartidos, aun cuando no lo sean ni la definición ni los contenidos de las problemáticas abordadas. La Institución provee un ambiente a la vez legitimador y promotor de relacionamientos académicos y personales. A cambio exige identificación, compromiso y respeto a un código de conducta no explicitado que forma parte de algo más que una cultura organizacional o un patrón de vida profesional. Este código es un intento de transferir una modalidad de convivencia y criterios de evaluación propios de instituciones académicas que se toman como referentes positivos, en particular las universidades en las que se formaron sus planteles de investigadores. Éstas sirven así, no sólo como ámbitos para la adquisición de conocimientos, sino también como agencias socializadoras que transmiten un conjunto de valores y pautas de conducta que no cuentan con manifestaciones abundantes en estas sociedades.

Esta coherencia también se plantea entre el proyecto original y la trayectoria institucional. Cieplan fue consecuente con su proyecto original, el que definió un mandato, estableció una visión organizacional y marcó una hoja de ruta que fue seguida a través de dos décadas. En este sentido puede afirmarse que fue totalmente exitoso, pues los objetivos propuestos en sus documentos fundacionales se alcanzaron plenamente a través de su impacto sobre la sociedad y sobre las políticas públicas. Itdt se vio forzado a revisar sus aspira-

ciones primeras. Su intencionalidad de contribuir a modernizar la cultura y el pensamiento fue concretada, aun cuando sin apropiarse directamente del impacto ni alcanzar una persistencia en el esfuerzo. Se hizo más modesto, cambió su estrategia, redimensionó sus actividades, pero preservó sus atributos básicos en cuanto al estilo adoptado, a sus exigencias de excelencia y a su pluralismo.

### *El desarrollo de la cultura organizacional*

La construcción de la cultura organizacional es producto de experiencias compartidas y de universos de significados construidos a lo largo de contingencias de la vida institucional. En situaciones de hostigamiento y de escasa institucionalización, la organización desarrolla una mística que da sentido a la existencia del grupo. La identidad institucional se va construyendo en oposición. Esa es la situación de Cieplan que vivió un proceso de marginamiento cuando el grupo fundador operaba en la Universidad Católica y que luego atravesó por etapas de enfrentamiento con el gobierno militar y de anendrenamiento a su personal. De igual manera, los episodios de enfrentamiento con el gobierno del general Onganía reforzaron la significación que la sociedad argentina asignó al Itdt. Disuelto este hostigamiento, las organizaciones retienen esa cultura, el clima de trabajo, el ambiente de camaradería, el compromiso institucional, pero sin la pasión de aquellos momentos "épicos".

Esa cultura tiene ocasiones de reafirmación. El encuentro regular entre los investigadores, los seminarios internos, el ritual de la reunión cotidiana a la hora del té, la visita constante de personalidades e investigadores con los que se realizan discusiones, la colaboración en la ejecución de proyectos, la evaluación por los pares, etc., son medios para mantener un clima de trabajo y el intercambio permanente. Esta cultura institucional genera códigos propios, es visualizada externamente y constituye una de las principales fortalezas de ambas organizaciones<sup>53</sup>.

### *La creciente inserción social*

Ambas experiencias también siguen un sendero semejante en cuanto a la creciente inserción social. Si bien esta afirmación obliga a hacer referencia a las circunstancias políticas enfrentadas y a las diferentes estrategias asumidas, es evidente que tanto Cieplan como Itdt van ampliando progresivamente sus

53. Cardoso se refiere al Cieplan como "monjes" (Cardoso, F.H., 1990), contrastando su identidad con la de los *Chicago boys* (Silva, P., 1993).

articulaciones sociales. Esto se refleja en las agencias que contribuyen a su financiamiento, en sus relaciones con otros medios académicos, en sus interacciones con la dirigencia social, etc.

A medida que los centros se institucionalizan, esta multiplicación de sus articulaciones sociales es un fenómeno más que cuantitativo. Esas articulaciones ganan en intensidad, pero a la vez se producen con nuevos actores sociales: los sindicatos, los partidos, los empresarios, las universidades. Las dos experiencias consideradas siguen un sendero semejante. En su punto de partida las relaciones se establecen con las agencias de financiamiento y se integran a diversificar las fuentes de recursos y se adoptan estrategias acordes con el perfil institucional que se va afirmando.

En este sentido, el caso del Itdt es interesante: procuró reducir sistemáticamente su visibilidad social de los años sesenta, siguiendo una estrategia explícita de búsqueda de mayor aceptabilidad social, abandonando para ello el tono confrontacional de algunas de sus actividades primeras. Dejó de ser visualizado como una manifestación "crítica" y "progresista" para asumir un perfil más a tono con el clima de época e ideológico de los años ochenta y noventa. A diferencia del Itdt, Cieplan buscó convertirse en un articulador de grupos diversos, en inspirador doctrinario de una salida democrática y concertada del régimen militar, adoptando para ello estrategias que implicaban un mayor protagonismo y visibilidad social.

#### *La convergencia hacia lo universitario*

A su vez, esta creciente inserción social tiene otras manifestaciones. Por una parte, ambas nacen o tienen un desarrollo temprano en un contexto de crisis y deterioro de la actividad científica universitaria. Se desarrollan como mecanismos de producción de conocimientos alternativos. Sólo son investigadores individuales los que persisten con algún tipo de relación con aquella Institución, pero en un marco de alejamiento entre las organizaciones. Progresivamente esa situación va cambiando. Se ponen en marcha cursos de formación y postgrados, se establecen convenios o, como en el caso del Itdt, se crea una universidad.

De este acercamiento puede concluirse que aquel alejamiento fue sólo circunstancial, producto de condiciones adversas a la actividad de investigación en el seno universitario. La convergencia que se señala sugiere, por lo tanto, hipótesis sobre la difícil posibilidad de mantener en el futuro esta separación por diseño entre la actividad de investigación y la formación superior. Al dejar de operar los "factores de expulsión" de la Universidad, junto a otros factores —reorientación del financiamiento, legitimidad ya establecida de las ciencias sociales, reorientación de la actividad académica, necesidad de "reproduc-

ción" de los planteles de investigadores—, es previsible que estos centros académicos independientes pierdan el carácter casi monopólico que ostentaron durante la época de los autoritarismos, para pasar a integrar un universo a la vez variado y articulado de instituciones de creación y transferencia de conocimientos (Cárdenas, H.H., 1991).

### *La relación con el sector público*

Otra manifestación de la maduración institucional es la creciente articulación con el sector público. Éste se convierte en demandante de información y de estudios. El hecho pone de manifiesto no sólo un cambio en el escenario político por el que la democratización hace posible relaciones no admisibles desde la perspectiva original de los centros, sino también una realidad referida a las exigencias que deben satisfacer los aparatos estatales en América Latina. Por diversas razones éstos se han ido deteriorando en sus capacidades analíticas y de formulación de políticas. Frente a la creciente complejidad de las sociedades y a la mayor exigencia en materia de conocimientos sobre procesos históricos, sobre el desarrollo y sobre los actores, las burocracias públicas son incapaces de brindar los elementos de juicio adecuados requeridos por los procesos decisorios. En este escenario, es natural que el Estado procure el apoyo de estas capacidades instaladas.

Pero esta mayor aproximación a lo público entraña riesgos que los centros han advertido. Esta aproximación da lugar a la realización de estudios bajo la modalidad de "contratos". Los "términos de referencia" determinan la orientación y los contenidos de los trabajos. La modalidad resultante no se diferencia, en consecuencia, de los trabajos de consultoría: dejan de ser estudios "clínicos", en los que la definición del problema pasa a ser objeto de tratamiento, para acercarse a la modalidad de "ingeniería". Este giro puede tener consecuencias negativas sobre la producción académica en cuanto a su capacidad para hacer aportes significativos a las disciplinas. Pero no es un giro inequívoco. Por un lado es una consecuencia del intento de influenciar los procesos decisorios. Por otro, es un paso obligado por las necesidades de financiamiento. Es decir, en cierto modo son los atributos organizacionales de estos centros los que en última instancia están determinando el contenido y alcance de sus trabajos.

### **Conclusiones**

Se ha pasado revista a la trayectoria de dos organizaciones de investigación y se han presentado algunas reflexiones surgidas del análisis de sus rasgos bá-

sicos, de sus perfiles institucionales y de sus contribuciones al conocimiento científico y a la modernización de sus sociedades.

Se ha afirmado en la Introducción que la institucionalización de una disciplina supone la creación de un núcleo de interacción regular y densa con criterios establecidos para la admisión, promoción y evaluación de quienes lo integran. El trabajo pretendió aportar elementos para reforzar esa hipótesis. Es por ello que el análisis se centró en el desarrollo institucional y en las estrategias adoptadas, así como en las condiciones enfrentadas.

Estas organizaciones sirvieron de ámbitos para esa interacción y para la aplicación de esos criterios, persistentes en el tiempo, propicias al despliegue de la creatividad y de la autonomía, imbuidas de una cultura en la que la excelencia y la rigurosidad fueron valores compartidos y con articulaciones con múltiples actores sociales que brindaron legitimidad y que otorgaron relevancia a sus actividades. Pero a la vez su trayectoria deja algunos aprendizajes cuya reiteración es válida:

- El proceso de institucionalización no obedece a un diseño, sino que es producto de estrategias de superación de las circunstancias enfrentadas, de aprovechamiento de oportunidades abiertas, de superación de amenazas contextuales y de establecimiento de alianzas. En este proceso, la calidad del conocimiento generado, junto a la articulación con redes institucionales de organizaciones con propósitos semejantes, agencias de financiamiento y diversos actores sociales, son las bases sobre las que se construye la legitimidad social y el reconocimiento a sus aportes. Es decir, es un proceso que tiene una dimensión científica y otra social.
- Esas estrategias son múltiples y varían situacionalmente. La naturaleza de la organización, su proyecto institucional, los campos de investigación elegidos, los recursos a los que accede y el grado de legitimidad alcanzado no bastan para explicarlas. Los procesos internos, sus liderazgos, el nivel de integración de sus miembros, el compromiso de los mismos con otros actores sociales, la capacidad gerencial y la cultura que se va conformando impactan sobre las elecciones estratégicas y condicionan su efectividad. En síntesis, las variables organizacionales —tanto estructurales como de funcionamiento— son críticas para la institucionalización de la actividad de investigación.
- En los dos casos se ha señalado que el hostigamiento contextual coincidió con las épocas de expansión y consolidación. Si bien la cooperación internacional jugó un papel esencial para la preservación de estos ámbitos y para alentar su crecimiento, es evidente también que en el contexto actual, más receptivo, la reorientación es una condición de supervivencia. Pero a su vez esta supervivencia puede alcanzarse sólo al precio de insertar la labor de investigación en relaciones de mayor interdependencia con otras

- entidades. El conflicto entre autonomía y servicio se plantea en la nueva etapa como un elemento constitutivo de difícil —y tal vez no deseable— resolución. Por lo tanto, las condiciones contextuales adversas no tienen consecuencias necesariamente negativas sobre el desarrollo institucional.
- En el contexto latinoamericano, la institucionalización de la investigación social ha tenido consecuencias que exceden en mucho el campo del conocimiento. Ha permitido ilustrar el debate social, reconquistar la racionalidad como elemento constitutivo de lo público y ha generado elencos que han desempeñado papeles importantes en la vida política de las naciones. Es por ello que la evaluación de estas organizaciones debe realizarse necesariamente en estos dos niveles: el científico y el político.

En cuanto a las consecuencias para la formulación de políticas públicas e institucionales, dos puntos merecen destacarse:

- Estas organizaciones han sufrido oscilaciones importantes en su financiamiento. Ellas provocaron crisis internas, redimensionamientos, alteraciones en las estrategias y una incertidumbre permanente. Si bien esas oscilaciones permitieron reforzar la identidad institucional, distrajeron la atención de la labor de investigación, tuvieron un impacto negativo sobre la productividad y crearon restricciones de difícil superación. La consecuencia es que una política de desarrollo institucional de la investigación debe atender a una mayor estabilidad en los recursos disponibles, brindando previsibilidad, permitiendo el establecimiento de capacidades gerenciales y facilitando el planteamiento de las actividades con un horizonte temporal de mediano o largo plazo.
- Los centros estudiados no responden al modelo tradicional de las entidades académicas fuertemente establecidas. Estuvieron alejados de la formación sistemática de recursos humanos de alta calificación por mucho tiempo. Pero también ambos se volcaron a las actividades de postgrado cuando alcanzaron su consolidación institucional, permitiendo a la vez el acceso a nuevas fuentes de recursos. Estas actividades fueron desplegadas en un comienzo al interior de las instituciones, avanzando con posterioridad hacia una mayor articulación con la institución universitaria. La conclusión que puede extraerse es que la institucionalización definitiva de las ciencias sociales requiere la creación de mecanismos para la reproducción del conocimiento a través de la formación de nuevas generaciones de investigadores y profesionales en ámbitos que combinen la docencia, la investigación y la extensión a la sociedad.

## Capítulo 12

### FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y EL DESARROLLO (FEDESARROLLO)

Francisco Gutiérrez Sanín

Como en todos los casos de construcción institucional exitosa, en el de Fedesarrollo el contraste entre las modestas proporciones del esfuerzo inicial y el formidable "punto de llegada" —con su voluminoso patrimonio de realizaciones, recursos humanos, presencia y nombre en el mercado y la opinión— es más elocuente de lo que una simple evaluación enumerativa podría revelar. En nuestro texto, empero, no nos detendremos en semejante balance global. En cambio nos preguntaremos por las dinámicas sociales que propició y en las que se vio involucrado Fedesarrollo *en su relación* con el tipo de actividad investigativa que constituye una porción sustancial del patrimonio de la Institución<sup>1</sup>.

Vale la pena detenernos un instante en el significado del problema. Fedesarrollo puede pensarse desde muchos puntos de vista: como un activo de la economía colombiana, como una escuela de élite para altos funcionarios de la administración pública y, también, como una institución científica. En este último sentido, las relaciones con el entorno social y con unos cuantos actores de importancia crítica —gobierno, empresarios, entidades académicas y financiadoras, universidades, los propios investigadores— son no sólo una condición necesaria para la generación del saber científico, sino que en alguna medida determinan el tipo de ciencia que se produce y las modalidades de su inserción en los circuitos nacionales e internacionales de producción y evaluación del conocimiento.

Dicho de otro modo: el estudio de caso de Fedesarrollo nos puede ayudar a comprender la institucionalización de la ciencia en Colombia como resultado de un proceso social. "La ciencia es una gran coincidencia", para utilizar el motto de Hernando Gómez Buendía, en el sentido en que presupone muchas decisiones tomadas descentralizadamente por actores con motivaciones e intereses muy diversos —decisiones que, más aún, no siempre califican como

---

1. Para responder a esta pregunta se realizó un trabajo de archivo de las actas y de la correspondencia de la institución; se estudiaron varios documentos oficiales y autoevaluativos (entre los que se deben destacar Schydrowsky, 1987 y Lora, 1992) y se llevaron a cabo entrevistas con investigadores y funcionarios de Fedesarrollo, así como con distintos "interlocutores" de la Fundación.

racionalmente optimizadoras (volveremos sobre esto). Para que una institución pueda construir un patrimonio significativo durante un lapso relevante —más de 25 años, por ejemplo—, deben estar garantizados al menos tres “entronques”: de los científicos con la institución, de la institución con su entorno, de la ciencia con la producción y la cultura<sup>2</sup>. La historia —no en el sentido cronológico, sino como narración, como *story*— que contaremos sobre Fedesarrollo es la de la construcción de tales entronques, la de la negación alrededor de la coincidencia.

### MODERNIZACIÓN, INTERÉS NACIONAL Y RACIONALIDAD TÉCNICA

Fedesarrollo estará marcado hasta hoy, al menos por tres condicionamientos genéticos, de grandes opciones y estrategias que siguen informando a la Institución, como actitud consciente y como “*ethos*”, como respuesta más o menos refleja del equipo y sus líderes a las grandes encrucijadas que se les presentan.

El primer condicionamiento es lo que podríamos llamar “la matriz llerista”, si se entiende la expresión en su sentido más amplio<sup>3</sup>. La matriz llerista es también una “feliz coincidencia”. Fedesarrollo nace en realidad como el área de intersección entre dos intereses de grupo cuya motivación inmediata tenía orígenes bastante diversos.

Por una parte, Rodrigo Botero y un pequeño grupo circundante de exaltos funcionarios del Estado y académicos, notaban —y criticaban— en la administración Pastrana lo que a su parecer era un preocupante desmonte de la racionalidad técnica introducida por el gobierno de Lleras. El desmonte ponía al desnudo la distancia entre dos modelos de “buen gobierno”, el político-provinciano y el técnico-planificador. La técnica, como saber superior, no sólo cognitiva, se contrastaba con la política, o por lo menos con la política colombiana. El contraste involucraba dicotomías como racionalidad-irracionalidad, objetividad-política (ideología), moralidad-opacidad moral, noción de bien público o bien nacional-privatización del Estado.

Por otra parte, Manuel Carvajal Canastero era muy sensible a ciertos vacíos a los que cualquier proyecto modernizador en Colombia tendría que enfrentar. Los dos principales parecen haber sido, para él, la falta de preparación, liderazgo y presencia de los empresarios en la vida pública na-

2. Damos una versión libre de lo que en Gómez Buendía, 1993, se llama “congruencias”.

3. Es preciso hacer hincapié en que a esta expresión no se le puede dar ninguna connotación estrechamente partidista. A falta de un mejor término, hemos usado el de “matriz llerista” para hablar de un programa y de una actitud que alcanzaron su madurez intelectual y social durante el gobierno de Lleras Restrepo —programa y actitud que él, con mayor o menor éxito, quiso encarnar.

cional, y el bajísimo papel de la universidad colombiana a la hora de convertirse en una fábrica de cuadros (líderes + técnicos) para el desarrollo.

Una vez más, se trata de percepciones que de alguna manera estaban "en el aire", pero que no habían encontrado un líder que las aprehendiera y las convirtiera en un proyecto institucional. En cuanto a la "congruencia" entre universidad y aparato productivo, basta recordar que la década de los 60 es la de la obsesión por articular oferta de graduados y demanda de especialistas y técnicos. Si se trata de la búsqueda de liderazgo empresarial, Carvajal pertenecía a un grupo de la burguesía colombiana con clara orientación cívica y pública. En efecto, aunque buena parte de los empresarios colombianos han sido autistas sociales, hay excepciones relevantes. Los vallunos, por ejemplo, construyeron desde muy temprano una tradición de iniciativa frente al entorno que, contrariamente a lo que se podría aventurar desde el lugar común, no era puramente paternalista o remedial. No hablemos ya de casos como la Federación Nacional de Cafeteros, un híbrido en el que las preocupaciones particularistas convivían con el interés nacional y que a menudo reemplazaba y financiaba al Estado. Pero la base social de la proyección pública del empresariado no era estrictamente regional. El gobierno de Lleras —con su fuerte convicción de que la protección de la industria era el principal motor del desarrollo— había sensibilizado a un grupo de industriales en la idea de un proyecto nacional de desarrollo (civilizador si se quiere) en el que ellos jugarían un papel clave. Esta noción de liderazgo público se haría sentir permanentemente en la historia de Fedesarrollo, permitiéndole articular los intereses empresariales en un marco global de bien común —percibido y declarado—. Para poner un ejemplo entre muchos posibles, Jaime Carvajal Canastero —hermano de Manuel y él mismo, por derecho propio, figura clave en la historia de la Institución— escribió un enérgico artículo defendiendo el aumento de los salarios reales (aunque se refería a los trabajadores del Estado, su argumentación, no desprovista de fuerza, tenía un timbre más general: resultaba imposible sostener una familia con el salario mínimo, cfr. Carvajal 1991). Uno se imagina a un dirigente gremial —que también busca articular los intereses del empresariado pero sin el componente de búsqueda de liderazgo social— haciendo declaraciones similares.

La "matriz llerista", en suma, está compuesta por una profunda convicción de la superioridad del saber técnico, en su doble manifestación de conocimiento *racional* y *útil*; por la fe de un grupo de empresarios en la necesidad y posibilidad de utilizar ese saber para articular sus intereses en torno a un propósito público, nacional (la modernización, o para ponerlo en términos del naciente lunfardo institucional, *Operación Desarrollo*); y por el interés de incidir de manera directa e inmediata en el "buen gobierno" (es decir, en la racionalización vía introducción de la técnica en la toma de decisiones).

El segundo condicionamiento "genético" tiene que ver con el proceso de institucionalización de las ciencias sociales y, en particular, de la economía en el país. La década de los 60 significó tanto un extrañamiento de la posibilidad de financiación de agencias internacionales —cuyo papel no fue desdeñable en la apertura y desarrollo de programas como el de sociología de la Universidad Nacional— por considerarla una intromisión con condicionamientos ideológicos inaceptables, como una paulatina homogeneización de las perspectivas teóricas. Con la creciente radicalización de estudiosos y estudiantes, sobre todo, pero no únicamente de las universidades públicas, el marxismo se convirtió en el paradigma hegemónico, precluyendo el desarrollo de otras opciones. Las preguntas predilectas de los economistas independientes de mayor renombre tenían que ver con el desarrollo del capitalismo en Colombia y la respectiva subsistencia de residuos feudales, la manera como el imperialismo limitaba el desarrollo de la industria nacional, y otras semejantes. Los estudios sectoriales, sobre políticas públicas, o el uso de un sofisticado aparato técnico, quedaban por fuera del panorama mental, o eran cuestionados por políticamente inconvenientes. Con muy pocas excepciones, entre las cuales vale la pena destacar el Cede de la Universidad de los Andes, los planes y estudios gubernamentales y la crítica marxista parecían copar el espectro de las opciones posibles.

Todo ello tuvo un impacto notable, aunque indirecto, sobre Fedesarrollo. A cambio de una cierta insularidad y el extrañamiento con respecto a la eferescencia intelectual del período, Fedesarrollo ganó el cuasimonopolio del uso de las modernas técnicas de medición y evaluación económicas aplicadas con criterio independiente. Fedesarrollo aprovechó muy bien el largo tiempo que tuvo a su disposición como institución líder. Contaba con cuadros que tenían experiencia amplia en los sectores público y privado y aguda conciencia de que la técnica es asunto serio: uno no puede construir un puente sólo con discursos "conceptuales" o "alternativos", porque se le cae. Esta seriedad y competencia, este sentido de estar haciendo algo de "vida o muerte", le dieron a Fedesarrollo un rápido y justificado prestigio en circuitos nacionales (Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda, Banco de la República) e internacionales (agencias financiadoras de ciencias sociales, la banca) que no sólo constituían una fuente de recursos, sino uno de los principales auditorios e interlocutores del proyecto institucional. Por lo demás, todos los miembros del equipo inicial contaban con contactos, prestigio y destrezas, así como con modelos tomados de prácticas institucionales de otras latitudes<sup>4</sup> que les permitieron orientarse rápida y eficazmente en el aún incipiente mercado de los estudios económicos.

---

4. Operación Desarrollo, por ejemplo, fue inspirada por prácticas académicas norteamericanas.

El tercer condicionamiento genético de Fedesarrollo es su gran consistencia histórica. En un período en el que aparentemente las dos únicas opciones desde las cuales se fundamentaba la reflexión estratégica sobre el país eran el bipartidismo frentenacionalista y/o la oposición radical —que compartieron, con todo el abismo que los separaba, la pretensión de ser depositarios de la verdad, dejando a la técnica el papel subalterno de defender la decisión política—, Fedesarrollo fue pluralista, y si se nos permite una expresión demasiado contemporánea, "pospolítico". No porque sus miembros y líderes no participaran en política o no estuvieran vinculados a lo que convencionalmente suele llamarse "el establecimiento"; la lista de ministros provenientes de Fedesarrollo es larga. Sino porque la Institución nunca enajenó su posición ni defendió acriticamente ningún programa; por lo menos nunca lo hizo abandonando su casi inexpugnable trinchera de la razón técnica. Esto le permitió sobrevivir a sus propios éxitos: desde el paso de Rodrigo Botero y muchos de sus allegados más cercanos al equipo económico de López hasta hoy, Fedesarrollo ha dado a la administración pública muchos de sus mejores investigadores, sin suspender un instante su vigilancia crítica y su independencia intelectual.

Semejante milagro de ecuaníme y ponderada fidelidad —en un país que tradicionalmente ha oscilado entre la adulación y la violencia— es producto, tanto de la habilidad de los protagonistas del proyecto institucional, como de sus características sociológicas. Fedesarrollo tiene desde el comienzo la imagen de ser social y políticamente "seguro": un nicho en donde predomina la clase media alta bogotana y del que, pese a su reconocido pluralismo, no salen estridencias. Es, por tanto, confiable. Para que esta caracterización no degenera en caricatura es menester recordar que a Fedesarrollo confluyen todas las procedencias geográficas y sociales. Pero en términos generales, y sobre todo a nivel de dirección, predomina una imagen tranquilizadora y plausible. El impacto de ello sobre la viabilidad de la Institución no es despreciable.

#### MINISTROS, EMPRESARIOS Y CIENTÍFICOS

Pero la técnica tiene muchos sentidos, dimensiones, formas de ser apropiada. De hecho, en Colombia existe una larga tradición que entiende a la técnica *en oposición* a la ciencia, como quien se refiere a un saber concreto, mejor, más útil, menos artificial, que la "esotérica" ciencia. El dilema —falso, o al menos unilateralmente planteado, pero enormemente poderoso como realidad cultural— en el que han encallado muchos de nuestros esfuerzos opone lo útil a lo reflexivo, lo aplicable a lo complejo, lo práctico a lo teórico, lo básico a lo cercano a nuestra realidad. Toda institución de investigación que tenga una entidad —y que por consiguiente tenga que negociar con el entorno— se en-

contrará con este dilema y tendrá que buscar maneras de resolverlo; de representar su quehacer y sus pericias, de "colocar" el conocimiento que produce.

Fedesarrollo encuentra una fórmula en la que conviven tres figuras paradigmáticas. Primero, y aparentemente jugando un papel cada vez más dominante, está el *ministro* (Jefe de Planeación, miembro de la Junta Monetaria, etc.) Es decir, el funcionario de élite, diseñador y ejecutor ilustrado de políticas públicas, quizás afiliado a un partido pero distanciado de él en cuanto detentador de la racionalidad técnica y adversario de las perversiones de la política. La figura del *ministro* tiene una serie de particularidades que vale la pena destacar. Ante todo, al provenir de un contexto académico e investigativo, el *ministro* es mucho más hábil y fluido ("presentable" diría un cínico) que el viejo funcionario. Conoce su tema; sus vínculos partidistas son una anécdota. El *ministro* representa un equilibrio entre las exigencias de lo inmediatamente aplicable y los horizontes que abre la utopía técnica: se sitúa en el área de intersección entre la dinámica de los poderes y lo que dictamina la "fría racionalidad". De alguna manera es la forma más pura de expresión de la promesa inicial de Fedesarrollo.

Enseguida nos topamos con el *empresario*. Las relaciones de Fedesarrollo con el empresariado han estado señaladas por una notable tensión dinámica; volveremos sobre el tema en un acápite ulterior. Por el momento, bástenos consignar que, hacia el interior de la institución el *empresario de la investigación* es una figura central para entender la evolución de aquella, sus éxitos y sus limitaciones. Este empresario —muy en la línea de la matriz llerista— no es un aventurero: lo que vende en los mercados es su seriedad y su capacidad técnica, su objetividad e independencia, no la flexibilidad de sus cánones morales. A la vez tiene aguda conciencia de que está atado a las exigencias de lo "vendible hoy", es decir, a productos que deben tener alguna utilidad inmediata, algún sentido en el corto plazo. Algunos de estos productos se han convertido en llaves maestras tanto de la identidad institucional y del trabajo colectivo de Fedesarrollo como de su exitosísima vinculación a la sociedad: piénsese no más en los casos de *Coyuntura Económica* o en la *Encuesta de Opinión*, auténticas y bien administradas empresas. En efecto, los empresarios de investigación de Fedesarrollo, más que cualquier otra cosa, generan opinión: (opinión confiable, independiente, objetiva). El problema reside en poder generar otros productos. La palabra "coyuntura" adquiere aquí la triple dimensión de destino, de ventaja decisiva en el mercado y de maldición bíblica (sobre todo para quienes tienen un sesgo más científico y teórico). Como fue, ser empresario de investigación científica significa el duro pero útil aprendizaje de actuar como gerente del propio proyecto, de estar atento a las señales del mercado y de dialogar con legos.

Por último está el *científico*. De inmediato nos encontramos con una gran riqueza de matices adscritos al término y a su entorno semántico. Fedesarrollo tiene "científicos", "técnicos", "investigadores", "consultores", "asesores"; produce "investigaciones", "estudios" e "informes". Algunos de estos matices tienen poco a nada que ver con lo que convencionalmente se llama "ciencia"; otros están más cerca. Pero todos ellos corresponden a una fina negociación de sentido ("qué es ciencia"), tanto con el contexto como con las diversas fuerzas que conviven dentro de la Institución. Destaquemos un caso entre muchos. En 1986 se produjeron críticas muy fuertes (algunas de ellas del Consejo Directivo y algunas de ellas públicas) a la orientación que entonces tomaron varios investigadores importantes de la Institución. Se les acusó de no ser objetivos, de salirse de los límites del debate científico y de estar adoptando posiciones abiertamente políticas. La respuesta —moderada pero firme— no tardó en llegar. Eran los denunciantes quienes violaban los cánones del debate científico; en cuanto a los denunciados, no solamente no habían violado ninguna regla de juego, sino que estaban defendiendo tesis que ya tenían una larga vida dentro de Fedesarrollo. Pese a sus diferencias ambas posiciones compartían el terreno común de la objetividad (entendida como lo no "político"), unas reglas del juego del debate que seguramente sea petulante llamar popperianas pero que en todo caso tienen la falsificación y el rigor como su núcleo, y el uso de la tradición institucional como su referente de sentido y su jurisprudencia.

¿Qué papel juega, entonces, la figura del *científico*? Ante todo, es una pieza clave del rompecabezas de la independencia de Fedesarrollo. Como vimos ésta se construye y argumenta de manera predominantemente defensiva, o si se quiere, crítica: ante la ausencia del "buen gobierno" (en el que por definición predominaría la racionalidad técnica), es preciso que desde la sociedad, sobre todo desde sus sectores más civilizados, se haga oír una voz de vigilancia. Esta especie de "veeduría social"— como diríamos hoy en día— se cristaliza en el papel de "vigilante nocturno" atribuido a la ciencia económica: debe hacer evidente al gobierno que todas sus políticas serán sometidas a un escrutinio cualificado. Las relaciones entre ciencia —vigilante nocturno— y el típico gradualismo colombiano saltan a la vista: la cautela constituye aquí el valor supremo. Si en la dinámica de Fedesarrollo el ministro está encargado de producir políticas públicas, y el empresario opinión, el científico generará advertencias.

#### MISIÓN, VOCACIÓN, AMBICIÓN

En otra parte (Gutiérrez, 1993) he desarrollado con alguna amplitud la idea de que, incluso en los países avanzados, adoptar la carrera de investigador

científico no es una escogencia racional (desde el punto de vista del *homo economicus*). Hay un hecho básico, ya señalado por Nisbett y Ross (1980) entre otros: para escoger la carrera de científico y tener simultáneamente expectativas elevadas acerca de mi vida (en términos materiales y de prestigio), debo sobreestimar mis posibilidades de evaluar mi talento y mi suerte en comparación con la de los demás. Este "autoengaño cognitivo" tiene una elevada función social —si no fuera por él no tendríamos literatos, músicos, artistas o científicos— pero sus consecuencias para el individuo pueden ser desastrosas. Dicho en los términos más toscos posibles: gracias a que mil mediocres creen tener talento podemos disfrutar de un auténtico innovador. Otras circunstancias deben agregarse a este panorama más bien lóbrego. Por ejemplo, la repartición de premios entre los grupos meritocráticos tiende a ser del tipo "el ganador lo coge (casi) todo y el perdedor (casi) nada", de suerte que personas con un talento superior al común corren el riesgo de recibir recompensas muy mezquinas en comparación con las que hubieran obtenido involucrándose en otra actividad. A medida que los temas de investigación se hacen más complejos y más de frontera, los críticos sociales de recompensa se debilitan, de modo que es relativamente frecuente que la sociedad premie a los creadores con mucho retardo (a veces póstumamente). Súmese a todo lo anterior que la actividad científica, como labor vocacional, exige niveles de trabajo y esfuerzo muy superiores al promedio.

La conclusión es simple, pero no por eso menos esclarecedora: los microfundamentos de las vocaciones científicas consisten en: a) una fuerte carga de sentido imputado a la actividad por los individuos que la escogen, junto con b) adecuados mecanismos de compensación. Lo primero está relacionado con aptitudes naturales, pero también con la cultura, y sobre todo, con la larga duración (un auditorio que me sobreviva y me reconozca); lo segundo, con la existencia de actores sociales fuertes interesados en hacer apuestas estratégicas a favor de la ciencia. Ambos recursos (simbólicos y materiales) son bastante precarios en nuestro país, y lo eran mucho más cuando fue creada Fedesarrollo.

Como todas las instituciones de investigación en Colombia, al enfrentarse a este medio refractario Fedesarrollo hizo de la necesidad virtud. Reformulando las premisas que conducen a una apuesta vital subóptima, se ha convertido en un importante imán para jóvenes capaces. Fedesarrollo, de hecho, pudo constituirse en una "escuela de formación/posgrado" (para usar una idea de Miguel Urrutia, 1995); por ahí han pasado muchas de las figuras dominantes del país en la ciencia económica. Aunque reconocidamente el "problema vocacional" sigue siendo uno de los principales que enfrenta la Institución, el éxito para captar investigadores jóvenes con características excepcionales está fuera de toda duda. Sugerimos que esto se debe atribuir, en buen parte, a la

oferta de un paquete de opciones, en donde se combinan las figuras paradigmáticas (ministro, empresario y científico), y una serie de expectativas que se pueden definir en los términos misión-vocación-ambición.

El *sentido de misión* permea fuertemente toda la actividad y mentalidad de la mayoría de los investigadores de Fedesarrollo. Dimana, naturalmente, del espíritu de racionalidad técnica, de la idea de estar construyendo el "buen gobierno", y a la vez los mecanismos adecuados de vigilancia; pero la misión no se agota ahí. El *ministro*, como figura paradigmática es un servidor que ingresa a la administración pública a ennoblecerla e ilustrarla. También el *científico* y el *empresario* tienen perfectamente clara su misión social y, como vimos, la ubican en el núcleo mismo de su actividad. No parece una exageración hacer la siguiente síntesis: el marchamo de la misión institucional es, en últimas, la superioridad y la misión civilizadora de su conocimiento técnico, que se resuelve en las demandas de rigor, seriedad y objetividad. Tales demandas, a su vez, son los cimientos de la construcción simbólica de las figuras del ministro, el empresario y el científico.

*Vocación y ambición*, por otra parte, están íntimamente relacionadas. ¿Qué puede ofrecer Fedesarrollo a un joven talentoso y con expectativas? Intuitivamente se podría decir que mientras que la Institución no es muy competitiva en términos salariales en el mercado de los *senior* —quienes tienen alternativas mucho más rentables en la consultoría, la burocracia internacional, altos cargos de gobierno y eventualmente el sector privado— puede ofrecer a los recién graduados aceptables condiciones de partida. Pero aquí no reside su verdadero atractivo. Fedesarrollo da a sus *junior* serias ventajas competitivas, entre las cuales vale la pena destacar las siguientes:

- a) Una estupenda formación técnica, la posibilidad de moverse en distintos campos e ir precisando sus intereses y capacidades.
- b) Contactos con nombres ya consolidados en la economía colombiana y mecanismos agilísimos de formación y cooptación para quienes muestran diligencia y talento. Mientras que en otras instituciones hacerse notar puede durar varios años, en Fedesarrollo un alumno aventajado hace carrera rápidamente. El mismo hecho de que después de Rodrigo Botero no haya habido en Fedesarrollo personalidades claramente dominantes, sino *primus inter pares*, multiplica los canales de ascenso y cooptación.
- c) Posibilidades de formarse en el exterior.
- d) Haber pasado por Fedesarrollo es un punto a favor en la hoja de vida de cualquier economista. Incluso para investigadores ya consolidados, estar con Fedesarrollo otorga serias ventajas en el mercado de los estudios económicos.
- e) *Last but not least*, Fedesarrollo tiene claramente establecidas una serie de figuras paradigmáticas (ministro, empresario y científico) y de personali-

dades "de carne y hueso" con reputación, que permiten concretar y delinear las expectativas y la trayectoria vital y el sentido de un "punto de llegada" de los jóvenes investigadores.

Tracemos, pues, un panorama general de la manera como Fedesarrollo ha logrado circunvalar el problema del "error cognitivo". En lugar de vocaciones y ambiciones homogéneas, tenemos un portafolio de expectativas y posibilidades —la inversión prudente de un corredor— que, más que en su capacidad de salir avante con una sola apuesta fuerte, confía en minimizar el riesgo colocando sus inversiones en distintas acciones bastante confiables. Así, la trayectoria vital que se piensa desde Fedesarrollo —y que corresponde bien a la manera como *de facto* se produce— tiene una serie de puertas de salida (o de entrada, dependiendo del punto del que se mire) hacia o desde la actividad investigativa. Típicamente habría períodos de investigación-consultoría, seguidos de otros de servicio público, participación en el sector privado o actividad técnica internacional. La funcionalidad social de tales puertas de escape no debe subestimarse. No sólo porque permita la acumulación enorme de material empírico de gran valor —piénsese sólo en el conocimiento de primera mano de la economía que adquiere un ministro o un funcionario de la banca internacional— sino que coloca a quien haya pasado por ese ciclo en la ventajosa situación de moverse exitosamente en diferentes medios. El investigador-ministro-técnico-consultor es, efectivamente, más que un simple ministro o que un simple científico. De alguna manera su autoridad es el resultado de la suma de todas las autoridades parciales conferidas para cada uno de los múltiples papeles que juega.

Los costos que se pagan, empero, son bastante grandes. La trayectoria vital heterogénea típica del investigador de Fedesarrollo, con sus ritmos agitadosísimos y sus largos períodos de hibernación intelectual, a duras penas permite una reflexión básica o de largo aliento. Ni siquiera en la pura evaluación de corto plazo puede correrse el riesgo de ser verdaderamente innovativo, pues un típico informe de coyuntura —para llegar a ser legible y aceptable por sus auditores tradicionales— tiene que caer dentro del rango de lo que prescriben el buen sentido y la competencia rutinaria (cierto: casi nunca caen más acá, lo cual ya es bastante, pero tampoco más allá).

No menor importancia debe atribuirse al agnosticismo de las expectativas: la investigación es un punto de llegada entre muchos posibles. Pero precisamente —y aquí hay una interesante paradoja, cuya importancia no se limita a Fedesarrollo— el *background* investigativo permite ascender mucho más rápido en cualquier otro medio, en el que la competencia intelectual sea menos fuerte, diferente de la investigación. La decisión racional de un *homo economicus* o de alguien con expectativas agnósticas y buenas facultades men-

tales consistiría en entrenarse en investigación *para* poder hacer carrera en la administración pública o en el sector privado; ámbitos, por lo demás, que estarán cada vez más hambrientos de conocimiento científico (esto es una tendencia histórica irreversible, incluso en Colombia) ¿Cuántos jóvenes talentosos han entrado a esta clase de juegos paradójicos, creyendo sinceramente que se preparaban para la investigación?

Para la ciencia el resultado último es un significativo desangre vocacional.

## EL SENTIDO SOCIAL DE LA CIENCIA

Pero, como ya vimos, una institución de investigación también debe negociar con sus auditorios e interlocutores el sentido de su producción (y la producción de su sentido). Para ponerlo en términos gráficos, una es la manera como Fedesarrollo se presenta ante agencias financiadoras internacionales, otra frente a un gremio económico y otra frente a alguna entidad gubernamental. Pero todas estas versiones distintas tienen un núcleo común que permite combinar el marco de flexibilidad con el máximo de identidad institucional.

Sugiero que, una vez más, es la misión civilizadora de la racionalidad técnica con sus características de sobriedad, objetividad y rigor, lo que constituye el cemento de toda la construcción identitaria de Fedesarrollo y una de las claves más importantes para comprender su éxito. Propongo tres ejemplos.

Primero, los empresarios. Hay al menos tres maneras diferentes de concebir la articulación entre ciencia y técnica, por un lado, y empresarios por el otro: a) La schumpeteriana: son el demiurgo del dinamismo económico de cualquier sociedad moderna; "construir empresariado" es, por excelencia, una actividad pública (y, por tanto, de la razón). b) La del sentido común liberal: la actividad privada es superior a la pública, más eficiente que ella. Si la ciencia quiere ser eficiente debe buscar hacerse en los nichos privados, o al menos parecerse a ellos. c) La pragmática: los empresarios son un cliente privilegiado de los científicos; sólo (o principalmente) ellos pueden pagar y utilizar la ciencia. Es posible que en Fedesarrollo convivan las tres lecturas, en delicado equilibrio. Sin embargo, predomina por mucho la primera (seguida en su orden por la segunda y la tercera). Parecería que para Fedesarrollo el empresario es importante sobre todo por ser el epítome de la racionalidad económica moderna; se le defiende y se articulan sus intereses en tanto bien o patrimonio común. Dicho de otro modo: los empresarios son el interlocutor privilegiado de una ingeniería social (las políticas públicas) pero sus intereses específicos no son el punto de partida del análisis. Hay, pues, al menos en principio, una clara distancia con respecto a planteamientos particularistas. Esto, en buena parte, explica la compleja dinámica institución-empresarios. Aquella es cada vez más autónoma de éstos; incluso el Consejo Directivo se

ha "desprivatizado" y ha perdido peso; por lo demás, Fedesarrollo reclama siempre para sí autonomía y libertad de opinión. Tales espacios no se los ha ganado gratis (sino a través de forcejeos a veces nada amables) pero su significado es más o menos transparente: se trata de reclamar el derecho a la objetividad por encima de cualquier interés. Es gracias a esta distancia que Fedesarrollo puede articular *confiablemente* (y la confianza es un valor social y económico de primera importancia) la opinión y necesidades de los empresarios.

El segundo ejemplo es el gobierno. En la medida en que la opinión de Fedesarrollo es irrefutable —esto es, objetiva e independiente— y que es un punto de referencia tanto para la opinión como para las agencias internacionales, se convierte en un interlocutor necesario, incómodo, ciertamente, para el equipo económico de turno. Cada ministro de Hacienda (muchos de ellos, además, han pasado por la Institución) debe dialogar con Fedesarrollo en su propio terreno. El resultado es un panorama ya conocido: es precisamente la incómoda independencia la que hace de Fedesarrollo un actor tan importante y un punto de referencia imprescindible. Hay un grado increíblemente refinado de inteligencia institucional que ha permitido mantener durante más de 25 años la distancia necesaria para no ser considerado ni enemigo ni adulator, llamando a esta distancia a veces milimétricamente medida y aplicada a temas muy sensibles "objetividad". El fenómeno sería incomprensible si no se tuviese en cuenta el *ethos* de asepsia y de emancipación de los intereses concretos de la técnica.

El tercer ejemplo son los investigadores mismos. Aunque la cultura institucional en la que están inmersos se encuentra permeada por las tres figuras paradigmáticas, las características "no negociables" que debe tener un investigador de Fedesarrollo son el rigor, la objetividad, la capacidad de discutir y manejar *hard data* y la destreza técnica. Ésta, la destreza técnica, es el origen de casi todas las *hazañas*, en el sentido weberiano, que despiertan la admiración y se comentan en los corredores, que dan origen a anécdotas e historias edificantes y que van macerando así simultáneamente el prestigio y las aspiraciones intelectuales de cada investigador.

## CONCLUSIONES

Fedesarrollo ha logrado construir una "solución" (o, si se prefiere, un equilibrio<sup>5</sup>) que ofrece características atractivas de la construcción institucional en

5. Gómez Buendía ha sugerido (1993) que se utilice la noción de equilibrio, tomada de la economía, para describir un tipo de adaptación institucional a un tipo de contexto. Creo que el concepto de solución, como se utiliza en teoría de juegos, también da pistas importantes.

una sociedad que, como la colombiana, tiene pocas tradiciones científicas, mentalidades ampliamente difundidas ajenas u hostiles al desarrollo de la ciencia y una incipiente institucionalización académica. Si hubiera que resumirlo en una frase, afirmaríamos que la solución ha consistido en un énfasis rotundo sobre la técnica y sus corolarios, la imparcialidad y la objetividad. Esto, que suena tan simple, es en realidad muy complejo: implica competencia real, una comprensión muy ilustrada de la realidad y sentido de misión<sup>6</sup>. Gracias a ellos Fedesarrollo ha logrado convocar a su alrededor importantes sectores, interpretar y generar eficazmente realidades sociales y participar de manera bien tangible en la modernización del país (aportando ideas, cuadros cualificados, vigilando, criticando, elevando los estándares del debate, creando opinión). Es, pues, claro que Fedesarrollo constituye un hito en la institucionalización de las ciencias y de la economía en Colombia. Desde una perspectiva algo más sutil, Fedesarrollo ha dado inicio a una pedagogía a gran escala cuya importancia no se puede subestimar: la del diálogo con una opinión independiente. Quien se relaciona con Fedesarrollo, incluso como cliente, tiene que aprender a oír realidades que no le gustan (o mejor: interpretaciones posibles de los datos que preferiría desconocer)

Los costos de la solución son, con todo, también importantes. El principal es, sin duda, el desarrollo de una intensa cultura antiinnovativa. El conocimiento en el papel del vigilante nocturno necesariamente se conservatiza; producir advertencias e ideas nuevas involucra procesos mentales casi antagónicos. Hay en la Institución un gran desperdicio vocacional (si se piensa desde la ciencia, no necesariamente con respecto a otras actividades). La inserción en los circuitos internacionales del conocimiento, aunque, en el contexto colombiano, aceptable, se da como opinión fiable y fuente de datos valiosos, no como productor de ideas<sup>7</sup>.

Es válida la siguiente inquietud: ¿hasta qué punto se ha agotado el proyecto institucional de Fedesarrollo? Por un lado, como dijimos al comienzo de este texto, los logros son importantes. Por otro, esos mismos logros, sumados a la modernización del país parecen exigir el planteamiento de nuevas metas. De lo contrario se correría el peligro del estancamiento, de lo que Elster (1992) llamó "trampa de equilibrio de alto nivel": lograr más alta funcionalidad y la mayor eficiencia, pero con respecto a relaciones con el entorno cada vez menos productivas. En otros términos, la trampa consiste en volverse el mejor

---

6. Remitimos a los intelectuales que todavía creen que la técnica es "apenas" un conjunto de instrumentos, a los textos clásicos de Heidegger (1989) sobre el tema.

7. Hay, por supuesto, un par de excepciones importantes, pero se trata de golondrinas que no hacen verano; por lo demás, buena parte de su producción se ha hecho antes o después de su paso por Fedesarrollo.

usuario posible de una solución ineficiente y muy costosa<sup>8</sup>. De cara al futuro Fedesarrollo podría pensar en gastarse un poco de respetabilidad para comprar innovación<sup>9</sup>, y en producir menos ministros y más investigadores capaces de entrar como interlocutores válidos y productores de ideas (y no simples proveedores de datos y evaluaciones independientes) en los circuitos internacionales de producción y discusión de conocimiento.

En vista de lo anterior, ¿a qué peligros se enfrenta la solución encontrada por Fedesarrollo? Básicamente a dos: primero, la solución se puede deteriorar: por ejemplo, puede perderse el fino sentido de equidistancia que permite a la Institución hablar verosímelmente en nombre del bien común. Segundo, Fedesarrollo podría encontrarse con que es necesario buscar una nueva solución que evite o que minimice los costos de la actual (un equilibrio de más alto nivel, para usar los términos de Gómez Buendía) pero que llegar hasta ella no es posible. Es decir, hallar caminos bloqueados en un período de transición.

Oportunidades y peligros, fortalezas y debilidades: un buen tema para otro texto.

---

8. Es la misma trampa en la que incurren los que se vuelven superexpertos en tecnologías que son reemplazadas por otras o que terminan siendo calles ciegas.

9. No me refiero, por supuesto, a la posibilidad de degradar los altos estándares técnicos de la Institución, sino de arriesgar más ideas, lo que necesariamente involucra controversias, pérdida de la equidistancia, etc.

## Capítulo 13

### EL CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE DESARROLLO ECONÓMICO DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (CEDE) Y EL INSTITUTO DE ESTUDIOS POLÍTICOS Y RELACIONES INTERNACIONALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (IEPRI)

*Rafael Echeverri*

El marco del estudio parte del establecimiento de categorías analíticas, alrededor de las cuales gira el sentido de los estudios de caso. En primera instancia, se parte de la relación existente entre el conocimiento y el desarrollo o enriquecimiento de las sociedades.

La historia de la ciencia y la tecnología indica procesos de gran complejización de las preguntas y problemas de estudio. Al mismo tiempo, y como consecuencia de esto, las opciones conceptuales y metodológicas de aproximación a los problemas de conocimiento se han hecho más exigentes. Resultado de ello es la estricta necesidad del trabajo en equipo, de los enfoques multidisciplinarios, de los altos requerimientos técnicos para la investigación. La acumulación de conocimiento, las complejidades y dimensiones de información manejadas, entre otros elementos, hacen que el trabajo individual se reduzca a un conjunto estrecho de áreas del conocimiento, exigiendo para las otras el albergue de la tarea intelectual en instituciones que proporcionen condiciones propicias y potencien la creatividad de los investigadores. De esta forma la construcción y sostenibilidad de organizaciones sociales que posibiliten el trabajo científico se constituye en un tema central del desarrollo.

Las sociedades en desarrollo, con problemas concretos de crecimiento y bienestar, tienden a establecer esquemas de prioridades basados en la solución de corto plazo de las grandes necesidades sociales. Esto ha conducido a un vacío en el esfuerzo de consolidación de instituciones que produzcan resultados en el muy largo plazo. Las instituciones de conocimiento se han visto sometidas a este esquema, produciéndose una hipertrofia en su desarrollo científico y tecnológico.

El estudio de las organizaciones como motores del desarrollo tiene sus bases fundamentales en los procesos de incorporación política, o socialización de los procesos. En otros términos, en la garantía de permanencia e incorporación, vía la institucionalización o creación de instituciones. Éstas son siempre una forma de legitimizar la expresión de la sociedad.

La investigación se ha desarrollado siguiendo una línea de análisis que se centra en los elementos de institucionalización del quehacer científico en cada uno de los centros estudiados. En esencia se trata de establecer los mecanismos de adaptación que han desarrollado e implantado en el discurrir de los eventos o hitos institucionales.

El enfoque partió del establecimiento de criterios que pueden ser determinantes del éxito institucional. No se trata de determinar o evaluar el nivel de éxito de las instituciones, sino de aprender de las experiencias de adaptación de la institución a las determinaciones y demandas del contexto.

Para ello se definieron dimensiones de construcción institucional como variables centrales del análisis. Entre ellas se manejan: la misión y estrategias organizacionales; los esquemas organizacionales; las demandas del medio externo; el estilo gerencial y la gestión. En el mismo nivel se establecieron variables de estudio relativas a los factores que pueden determinar la estabilidad institucional, como expresión de algún sentido de éxito en lo organizacional, lo científico y lo social.

La opción metodológica aplicada a los estudios de caso se basó en el manejo analítico de cuatro categorías que sirven de hilo conductor de los estudios: primero, la institución como organización, como estructura básica de gestión y como sujeto burocrático del trabajo científico. Segundo, el sujeto del trabajo científico, considerado en su calidad individual, profesional y de proyecto de vida personal y en tanto grupo de trabajo intelectual. Tercero, el objeto de estudio, la disciplina que convoca los diferentes temas de análisis y determina la misión institucional. Y cuarto, los procesos de proyección o socialización del conocimiento generado en el desarrollo del quehacer científico.

Para el desarrollo de la investigación se realizaron entrevistas a cuatro tipos de protagonistas de la historia institucional: los gestores y administradores, los investigadores, los pares científicos externos y los usuarios del sector público y privado.

El informe de resultados de los estudios de caso tiene como objetivo la presentación de los aspectos claves establecidos en el proceso, con un criterio selectivo y con el propósito de proporcionar la más fiel imagen de los aspectos estudiados. No pretende ser una descripción exhaustiva de la historia de cada una de las instituciones y menos aún una evaluación; antes que eso, busca elaborar hipótesis de desarrollo y construcción institucional.

## DEL QUEHACER INSTITUCIONAL

La conformación de la misión institucional, y los procesos estratégicos y de gestión se establecen como un acumulado histórico de los eventos que se suceden en su interrelación con el mundo externo.

El Cede nació en 1958 como un centro de investigaciones adscrito a la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes. Su misión institucional fue definida desde el primer momento como ser el centro de análisis y estudio de los problemas económicos del desarrollo y contribuir a la formación de recursos humanos nacionales en el área.

Para su creación se contó con aportes de la Fundación Rockefeller, que proporcionó los recursos financieros. Tres frentes de acción se establecieron inicialmente: el desarrollo de trabajos de investigación, la formación de investigadores y la conformación de una biblioteca especializada.

Los primeros años se caracterizaron por trabajos de tipo individual bajo la responsabilidad de un investigador, pero en un esfuerzo explícito se conformaron rápidamente áreas de investigación. Las primeras de ellas fueron: agrícola y mercadeo, desarrollo regional y urbano, empleo y fuerza de trabajo, estudios de consumo y demografía.

El Cede fue en sus primeros años un centro adscrito a la Facultad de Economía, pero independiente en sus agendas de trabajo. Los investigadores contaban con una relativa desvinculación de los trabajos de la Facultad. Años más tarde esta adscripción cambió sustancialmente, para generarse una integración particular entre el Cede y la facultad, de gran significación para el carácter institucional del centro.

La integración se tradujo en una estructura en la cual se cuenta con dos áreas funcionales complementarias en la Facultad: la docente y la investigativa, esta última representada por el Cede. A diferencia de otras facultades, estructuradas con base en la departamentalización que refleja una clasificación particular de las áreas de conocimiento, la Facultad de Economía de los Andes incorporó las áreas de investigación como una alternativa a la departamentalización de otras facultades.

Esta relación implicó la existencia de la figura del profesor-investigador como elemento fundamental de la institución. La regla general ha sido la de que los investigadores del Cede son obligatoriamente profesores de la Facultad y los profesores de planta son investigadores.

En la historia del Cede se pueden apreciar tres grandes fases, que se asocian con los grandes procesos de creación, consolidación y crisis. La primera cubriría sus primeros doce años, tiempo durante el cual logró constituirse como institución; la segunda, durante los siguientes ocho años, cuando alcanza el máximo nivel de actividad y presencia nacional; y la tercera, sus últimos diez años, cuando declina en forma importante su actividad y presencia nacional.

Desde el inicio de sus actividades, el Cede marcó una pauta clara de trabajo hacia la investigación científica en el área económica, con orientación

hacia el desarrollo. Se propuso llenar el vacío existente sobre las condiciones y potencialidades del desarrollo económico y social en Colombia.

La investigación se inscribía en un contexto de grandes transformaciones institucionales en el país, ya que a finales de los años cincuenta Colombia se encontraba en un proceso de recomposición, después de un lapso de gran inestabilidad institucional y política. Se iniciaba una fase de institucionalización y modernización fuerte, donde los principios del desarrollo económico aparecían como centro de discusión de nuevas estrategias de institucionalización nacional.

La Facultad de Economía de los Andes ya había adquirido un puesto importante en el campo académico, y la existencia de un centro de investigación adscrito permitía la ampliación de su espectro de trabajo.

A pesar de que la misión se ha mantenido en forma consistente a lo largo del tiempo, se evidencian cambios fundamentales en los énfasis particulares en cada momento. Entre éstos, se pueden reconocer las orientaciones esencialmente económicas de los primeros años, con particular interés en ciertas áreas de trabajo pertinentes al objetivo de la institución, y la búsqueda de mayores potencialidades del equipo recién formado.

Un giro significativo se produjo a principios de los años setenta, bajo la orientación de Augusto Cano, cuando el esfuerzo investigativo se dirigió a cumplir con la función de ser un espacio de reflexión sobre los procesos de modernización del Estado y de la economía, presentes durante el período presidencial de Carlos Lleras Restrepo (1966-70). En esta etapa, el centro creó líneas de investigación muy importantes en los campos de la planeación, y dio una orientación más interdisciplinaria a la estructura esencialmente económica de los inicios. Este esquema implicó el fortalecimiento de áreas consolidadas de investigación.

Esta línea se mantuvo hasta mediados de los años ochenta, durante la decanatura de Eduardo Sarmiento, quien creó un espacio más abierto de trabajos individuales, estableciendo mecanismos que permiten una menor relación entre los investigadores y las áreas de investigación como tales, debilitando la estructura de áreas en beneficio de un enfoque más individual.

Sin embargo, no existen cambios importantes en la misión institucional, ni frente a los interlocutores externos. Tan sólo se aprecian ajustes a las estrategias para conseguir las metas, lo cual marca una estabilidad importante para el trabajo académico e investigativo.

En un principio los estudios realizados se hacían en forma independiente y con un carácter muy individual, liderados por un investigador con base en una temática que respondía a prioridades de trabajo y posibilidades de financiamiento.

Paulatinamente se fueron desarrollando proyectos que se aglutinaban alrededor de los mismos temas, conformando grupos de trabajo. Este es el caso de áreas como población y desarrollo regional y urbano, donde se llegó a contar con un número importante de trabajos simultáneos.

Estos grupos tienen una especial importancia en la dinámica de trabajo, el reforzamiento crítico y el apoyo de pares al interior de la institución misma. Durante los años setenta y primera parte de los ochenta, los grupos se convirtieron en áreas claramente definidas y con un referente organizacional preciso, al constituirse una estructura de coordinadores de área, a la cabeza del investigador *senior* de cada una, y la integración de agendas de trabajo que rebasaban la idea del trabajo por proyectos de investigación, individualmente.

Esto significó la posibilidad de compartir recursos, asistentes, investigadores asociados, aglutinar trabajos de grado y formar recursos. En el área de población y desarrollo se llegó a contar con programas docentes de énfasis en demografía, al interior del programa de magister de la Facultad.

Una de las funciones más importantes de estos grupos está relacionada con la capacidad de acumulación de conocimiento, siguiendo líneas conexas de trabajo, favoreciendo los desarrollos de investigaciones más profundas, encadenando un proyecto con otros en líneas de continuidad. Ejemplo de ello fueron los trabajos de investigación sobre planificación, que concentraron frentes de trabajo complementarios enriqueciendo el conocimiento de estas áreas.

Otro aspecto que se vio favorecido por este trabajo de grupo fue la formación de profesionales especialistas en áreas específicas, ya que tenían la posibilidad de contar con una visión de largo plazo, que combinaba la investigación y la docencia en un área de conocimiento particular.

La agenda de investigaciones del Cede no tiene un contenido importante de investigaciones teóricas. Su énfasis ha sido la investigación aplicada a problemas fundamentales del desarrollo económico. Uno de los más importantes logros del trabajo académico de su investigación es la creación de contenidos propios para hacer del desarrollo económico una disciplina particular, indicando una alta capacidad de respuesta a las demandas de mediano y corto plazo.

El sentido multidisciplinario del Centro ha permitido el manejo de diferentes enfoques, paradigmas y alternativas epistemológicas, aplicadas a problemas comunes. La investigación ha tenido un sentido académico universitario pluralista, dando cabida a una gama amplia de posturas sobre los mismos temas. Los logros analíticos en los diversos temas son muy significativos, no sólo en el aporte al conocimiento, sino especialmente por el protagonismo nacional que lograron en sus momentos de mayor auge. Muchos

de los avances metodológicos y de los enfoques de análisis económico que el país ha incorporado a sus sistemas de toma de decisión pública y privada, han nacido en estos trabajos.

A pesar de la importancia que ha logrado alcanzar cada una de las áreas de investigación, ninguna se ha logrado mantener y consolidar en forma definitiva, viéndose muy afectadas por los vaivenes de la financiación y la administración.

Los principales problemas que han enfrentado estas áreas se expresan en la muy alta dependencia de un investigador en particular y la muy débil capacidad de generar relevos generacionales dentro de los grupos de investigación. La misma relación con los estudiantes de la Facultad de Economía no ha fructificado en líneas de estudio de más largo aliento.

#### DE LA ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL

El esquema del Cede, en tanto que organización formal, está determinado por la estructura de la Facultad de Economía, por lo que sus instancias decisorias, administrativas y colegiadas son compartidas. El esquema es muy particular pues refleja el esquema de una facultad universitaria. A continuación se describen los órganos básicos de la institución.

La dirección del Cede tiene tres niveles formales no colegiados, reproduciendo la estructura universitaria: el Rector es quien ejerce las veces de representante legal y autoridad nominadora de las otras instancias de dirección. Su intervención es básicamente formal, y sin embargo es el nivel último de definición de políticas institucionales tales como las políticas salariales y los esquemas de financiación. El Decano de la Facultad de Economía es quien tiene la dirección general de la Facultad, y por tanto la definición y orientación de líneas de investigación y docencia. Igualmente tiene la responsabilidad y manejo de los aspectos administrativos, financieros y laborales. El tercer nivel es el Director del Cede, quien tiene responsabilidad directa sobre la investigación, la coordinación de los proyectos, el control gerencial, la gestión y promoción de proyectos y la representación académica del Centro.

Además de estos cargos de dirección, existen instancias colegiadas que pueden llegar a tener incidencia en el centro. El primero es el Consejo Directivo de la Universidad, que nombra al Rector y ratifica a los Decanos; el Consejo Académico, formado por los Decanos, que ratifica el nombramiento de Director del Cede; y el Consejo de la Facultad de Economía.

La Facultad cuenta con un Consejo Académico en el cual se toman las decisiones académicas y administrativas básicas de la gestión docente e investigativa. En él participan el Decano, el Director del Cede, el Director Docente de la Facultad, dos representantes de los profesores-investigadores y la parte

administrativa, representada en el Secretario General de la Facultad. Es la instancia definitoria de los aspectos claves de la vida del Cede.

El espacio académico de discusión y análisis está constituido por el Comité Cede, conformado por todos los investigadores del centro, quienes se reúnen con una frecuencia quincenal para presentar y analizar un tema de trabajo de investigación. La agenda de reuniones se nutre de los resultados de las más importantes investigaciones, de la discusión de temas académicos de interés general y, en ocasiones, se invita a un conferencista externo. Este comité no tiene ningún poder decisorio sobre el quehacer administrativo o sobre la orientación general del Cede. Su carácter es eminentemente de espacio de reflexión académica.

Las áreas de investigación han contado con coordinaciones no formalizadas en la estructura orgánica, pero ejercidas tradicionalmente por los investigadores principales de cada una. No son fijas en el tiempo pero se pueden identificar claramente. En cada una de ellas se integra un grupo de investigadores alrededor de un conjunto de proyectos sobre un mismo tema, o que comparten la dirección de un investigador principal. Actualmente se identifican las áreas de Población y Desarrollo, Estudios Regionales y Urbanos, Estudios en Salud y Género, Planeación y Política Económica.

Uno de los primeros propósitos de la creación del Cede y parte fundamental de su misión fue la construcción de una biblioteca especializada en las ciencias económicas, de la cual carecía el país en el momento de la fundación. La Biblioteca Cede se ha constituido en la primera de su área en Colombia, con una excelente colección.

Esta biblioteca es uno de los soportes fundamentales sobre los cuales se apoyan las actividades docentes e investigativas de la Facultad. Su actualización es permanente gracias a una estrecha relación con los usuarios, los profesores y los investigadores.

La divulgación y publicación de resultados son parte fundamental de la actividad académica. Para ello el Cede cuenta con un conjunto de mecanismos de difusión a los cuales tienen acceso los investigadores del Cede. Los Documentos Cede constituyen una publicación orientada fundamentalmente a la divulgación de los informes finales de las investigaciones del centro. Es el más importante de todos los canales de publicación y conforman una serie de gran riqueza. La revista *Desarrollo y Sociedad* es una publicación trimestral que recoge artículos de los investigadores y está orientada hacia el análisis especializado de temas económicos. El otro canal de divulgación es la publicación de libros, para lo cual existen diferentes posibilidades, entre ellas la de la edición con la Editorial Uniandes, de propiedad de la Universidad.

Uno de los más importantes aspectos que se identifican en el carácter institucional del Cede es su inscripción dentro del modelo universitario de inves-

tigación-docencia-extensión, el cual le imprime características que marcan su desarrollo y prioridades, esquemas de trabajo, vínculos entre diferentes esferas de la actividad académica y la confluencia de recursos.

En esencia el Cede no se puede concebir sin esta articulación funcional con la docencia, con la cual tiene una relación estrecha, lo que determina la naturaleza de los profesores-investigadores que se han mencionado.

La docencia en la Facultad se articula alrededor de áreas formales de clasificación de la formación que se desea proporcionar a los graduandos. Sin embargo, no existe una departamentalización de la Facultad, dejando la organización formal alrededor de las áreas de investigación, como ya se ha mencionado.

La institución proporciona un esquema funcional y laboral que implica el trabajo combinado de investigación y docencia por medio de cursos especializados, dictados por los investigadores del Cede y muy especialmente en los seminarios de investigación. Esta es una estructura altamente enriquecedora del trabajo investigativo.

Esta es tal vez la diferencia fundamental del Cede frente a otros centros de investigación y uno de los códigos institucionales básicos, ya que crea un ambiente académico especial. Existen actividades que son importantes para la conformación de una esfera de trabajo intelectual, tal como la responsabilidad de ser profesores consejeros, y la muy dinámica actividad académica, complementaria del trabajo específico de la investigación.

## LA SUPERVIVENCIA INSTITUCIONAL

La conformación de grupos de investigación y la apertura de áreas de investigación muestra una estrecha relación con las fuentes de financiación. En general la financiación de los grupos de investigación ha tenido diferentes fases que marcan políticas institucionales particulares.

La financiación de la Universidad para los trabajos de investigación, en la cual ésta asume los costos de la nómina de un grupo de profesores de planta que adelantan proyectos específicos en sus áreas, al tiempo que desarrollan docencia, predominó en la primera parte de la vida del Cede, pero la crisis financiera de finales de los setenta condujo a amarrar toda la financiación a los recursos externos.

Sin embargo la financiación externa ha sido determinante de la definición de las áreas desde antes de este cambio de política de financiación. Por ejemplo el área de población y desarrollo contó con muy importantes aportes de fundaciones como la Ford y la Rockefeller, en momentos en que se contó con un amplio apoyo internacional para el tema demográfico.

La oferta de fondos para trabajar ciertas líneas de investigación, su suspensión o reducción, han implicado el repliegue de las actividades investigativas, mostrando una alta dependencia de la supervivencia de las fuentes externas.

Las combinaciones de esquemas de financiación han determinado que la Universidad mantenga una mediana capacidad de sostenimiento de un conjunto mínimo de investigadores *senior*, aun en los momentos de mayor dificultad financiera, quienes pueden mantener un nivel de producción individual, pero la existencia y supervivencia de los grupos de investigación han dependido estrictamente de los recursos externos disponibles.

Es este el mismo esquema que opera y se ha mantenido en la generalidad de los centros de investigación de ciencias sociales en nuestro país, donde la financiación está en una relación directa con el tema de trabajo.

Los grupos son los responsables de su propia financiación con resultados bastante desiguales. Existen líneas de investigación donde la consecución de recursos es muy difícil y por tanto no ha sido posible desarrollar o mantenerlas. Este es el caso de los estudios más teóricos o de investigación básica, para los cuales se presentan muy pocas oportunidades de financiación.

Otra faceta de la relación entre la financiación y la conformación de grupos es la de la posibilidad de venta de servicios en el mercado de la consultoría. Especialmente en los últimos diez años, esta ha sido una fuente importante de financiación. Este esquema fortalece grupos alrededor de proyectos de corto plazo, repetitivos y con baja generación de conocimiento.

La consultoría tiene tres papeles posibles dentro de un centro de investigaciones como el Cede: sirve como espacio para la realización de trabajos de investigación aplicada, de los cuales surgen preguntas o temas de investigación; generan una base empírica para la formulación o aplicación de modelos, o permiten hacer laboratorio de temas de investigación propios de las diferentes áreas de estudio. Pueden constituirse en mecanismos de divulgación o extensión de desarrollos propios, explotación de bases de información o modelos desarrollados o, en general, establecer mecanismos de incorporación de los resultados a un conjunto amplio de usuarios. Finalmente, la consultoría puede ser vista como una alternativa de consecución de recursos para financiar un área de investigación, en la cual se pueda manejar un fondo para financiar una agenda de investigaciones deficitarias.

La definición estratégica de la consultoría dentro del Cede no es explícita, primando el sentido financiero que ha posibilitado el equilibrio de las finanzas del centro, pasando de ser deficitario a ser el segundo centro en generación de recursos excedentes de la Universidad. Este relativo éxito financiero contrasta con las agendas de investigación, apareciendo grupos de trabajo expre-

samente orientados a la consultoría, que demandan recursos logísticos y administrativos y ahogan los grupos de investigación.

Un ejemplo de ello es el grupo de investigación conformado alrededor del programa de evaluación social de proyectos del Banco Interamericano de Desarrollo, que no puede ser considerado como un área de investigación específica, ya que tiene compromisos de venta de servicios de capacitación y aplicaciones de metodologías de evaluación de proyectos específicos. Si bien se trata de una función muy importante en la línea de programas especiales, dentro de la función de extensión de la Universidad, al interior del Cede su crecimiento es visto, por los propios investigadores, como competitivo o sustitutivo del trabajo de investigación. Este solo proyecto Bid-Cede supera en recursos a la suma de las restantes áreas de investigación.

En esencia lo que se percibe es un problema gerencial, ya que los beneficios de un convenio como el mencionado son muy claros, por posicionamiento, posibilidades de ampliación de áreas específicas de investigación y generación de recursos. En realidad existe una dificultad a que este tipo de trabajos se haga explicar en el marco general del Cede.

La financiación interna, por parte de la Universidad Nacional, de las actividades del Iepri son determinantes para la existencia de líneas de investigación básica. La Universidad corre con los costos de las nóminas de los profesores y de la infraestructura física. Esto hace que la dependencia de recursos externos sea complementaria, esencialmente se deben buscar contrapartidas para la realización de proyectos.

Las fuentes externas se centran en el gobierno, que ha mostrado un marcado interés por la actividad del Instituto, y organizaciones internacionales.

## EL SUJETO DE LA INVESTIGACIÓN

Investigar, saber y conocer, como quehacer intelectual hecho profesión, ha significado siempre la realización de profundas inquietudes vocacionales que conducen a la realización personal por medio de un trabajo de excepcional contenido de creatividad e ingenio. Pero no es sólo el investigador, individual y personalmente quien establece el libreto de su trabajo, en alguna forma él es un instrumento de un grupo social que demanda un conocimiento particular.

Estos elementos conforman el contexto de la definición y realización del sujeto de estudio en el trabajo de investigación realizada por los investigadores del Cede. La tarea del investigador está determinada esencialmente por una motivación personal fuerte. La producción intelectual y científica genera un tipo de organización donde la sumatoria de los trabajos intelectuales de los individuos que lo conforman determina la producción de la organización general. Esto es bien diferente de otras organizaciones donde los objetivos, me-

tas, misiones y estrategias están claramente definidos en el establecimiento. Es por ello que la comprensión de la individualidad, de las condiciones de trabajo del investigador se convierte en elemento clave para comprender la institucionalización del conocimiento.

La conformación de los equipos de investigadores del Cede tiene una estrecha relación con los procesos de formación de recursos humanos de alto nivel. Siempre ha estado íntimamente referido con los estudios de doctorado realizados por profesionales vinculados con la Facultad.

Desde el origen del Cede existió una preocupación muy grande por la formación de sus propios recursos de investigadores. La política de promover y facilitar el envío de economistas a realizar estudios de posgrado en universidades extranjeras, desde un principio fue el mecanismo de articulación de un proceso de alimentación de investigadores de alto nivel.

Los investigadores se vinculan al centro, generalmente después de realizar sus estudios doctorales, con la definición de unos contenidos de trabajo estrechamente relacionados con sus intereses y especializaciones. Entre ellos se presenta con frecuencia una estrecha relación entre los trabajos de tesis y la profundización de temas de investigación.

Este esquema ha permitido, a lo largo de toda la historia del Cede, el mantenimiento de un grupo importante de investigadores líderes en cada área. Éstos constituyen el grupo *senior*, alrededor de los cuales se han estructurado las verdaderas áreas de investigación y la conformación de equipos de trabajo.

La apertura del magíster de economía en la Facultad, implicó una fuente clave de investigadores que se integran muy naturalmente al trabajo de los grupos liderados por los investigadores *senior*, quienes han sido sus profesores en los cursos del posgrado. Esta relación ha sido muy importante y enriquecedora del trabajo.

La relación de los potenciales investigadores se inicia temprano, con mecanismos de vinculación como asistentes de investigación en los proyectos del Cede, cuando aún están tomando los cursos básicos. Posteriormente se profundiza la relación mediante el mecanismo de la asesoría o dirección del trabajo académico que debe realizar el magíster para obtener su título. Este trabajo es fuente de muchos ejercicios de investigación complementarios con las líneas centrales de investigación de las áreas y de los investigadores *senior*.

En un principio el trabajo de grado de los estudiantes de magíster consistía en una tesis, como proyecto de investigación de largo aliento; sin embargo el nivel de producción de estos trabajos fue muy reducido, originando como resultado una muy alta tasa de estudiantes que concluían sus materias, pero no se graduaban. Posteriormente se ajustó el requisito de grado a la presentación de un trabajo publicable, de menor alcance, en términos de objetivos de la investigación, pero con iguales estándares de calidad. Esto ha conducido a

una muy alta producción de trabajos de investigación, de los cuales un número significativo son dirigidos por investigadores del Cede.

La estrecha relación entre la docencia y la investigación, al interior de la Facultad, hace que los estudiantes de pregrado y posgrado tengan un referente claro de lo que significa la investigación y una posibilidad fácil de participar, como asistentes, en el trabajo del Cede. Esto implica una excelente oportunidad de orientación vocacional, a la cual responde el centro con mecanismos eficientes de captación. De alguna forma se constituye en el filtro de selección de la base de recursos humanos del equipo de investigación.

El trabajo académico, convertido en opción profesional, presenta una serie de elementos de análisis fundamentales para la comprensión de los procesos de institucionalización de la investigación. El centro de la preocupación radica en la relación entre el trabajo intelectual y el proyecto de vida profesional del investigador.

La formación de los valores de logro profesional se encuentra muy estrechamente relacionada con los objetos de estudio. Particularmente los investigadores *senior* ven en los proyectos de investigación una clara continuidad de sus expectativas académicas. Este es el vínculo fundamental de integración con la institución, es la relación que genera la definición fundamental de los contenidos de trabajo.

En el Cede existe relativamente gran libertad para la definición de los contenidos de trabajo en manos de los investigadores. La definición y gestión de proyectos se hace por iniciativa propia o con su aceptación. Los mecanismos de que dispone son múltiples, tratándose de cualquiera de las opciones de trabajo investigativo, tales como elaboración de propuestas de investigación o participación en concursos de méritos para trabajos específicos.

La relación formal con el Cede se produce por medio de contrataciones determinadas por proyectos específicos, lo cual establece lazos precaros de afiliación institucional. Estas relaciones contractuales han venido evolucionando como producto de las diversas estrategias para el manejo de las restricciones financieras. Inicialmente los investigadores se vinculaban como tales, con contrataciones directas que iban más allá de un proyecto específico. Estas relaciones laborales llegaron a constituirse en la norma para todos los investigadores principales, quienes tenían contratos de tiempo completo como profesores-investigadores, con responsabilidad compartida en la docencia y la investigación.

A partir de principios de los años ochenta, cuando la Universidad acusó restricciones financieras, y hasta principios de los noventa, esta modalidad se cambió por la de los contratos por honorarios, que se limitaban a la relación laboral sobre objetivos determinados por los alcances del proyecto contra el cual se establecía el contrato.

Indudablemente este es un factor de gran incidencia en los sentimientos de afiliación y motivación de los investigadores vinculados; elimina totalmente el concepto de dedicación exclusiva que en otros momentos constituyó una alta motivación para desarrollar nuevos espacios de investigación; genera inestabilidad laboral en los investigadores, acompañada por una búsqueda de alternativas permanente; implica una estructura desigual entre los investigadores que ingresaron cuando existían las posibilidades de contratación de planta y los nuevos investigadores. Esta situación se convirtió en un serio problema de relaciones laborales, conduciendo a que la Universidad decidiera formalizar los contratos laborales a tiempo fijo, acogiendo a las nuevas normas del régimen laboral colombiano.

En términos generales los niveles salariales se mantienen dentro de los niveles básicos de la universidad privada del país, pero se encuentran por debajo de las remuneraciones que se ofrecen para cargos directivos y asesores del Estado. Inclusive inferiores a los salarios de profesores en Facultades como Administración en la misma Universidad.

No hay un escalafón o una estructura salarial fija; existe un conjunto de esquemas que incluyen bonificaciones por proyecto, o sobresueldos por vacaciones, para los profesores-investigadores de planta. Estos esquemas permiten compensar en alguna medida los diferenciales salariales.

Esta situación de remuneración genera una gran presión sobre los investigadores, en razón a su costo de oportunidad en un mercado amplio, donde existe gran demanda por especialistas en áreas, desarrolladas por ellos mismos. La expresión de ello es una dificultad para retener a los investigadores, quienes son *robados* especialmente por el sector público. Este esquema ha llevado a que importantes líneas de investigación se vean huérfanas por ausencia del investigador *senior* que las lideraba.

Al hacer el seguimiento de las trayectorias de los investigadores *senior* del Cede se encuentra que el grueso de ellos tiene una permanencia que no supera los diez años. Un tiempo relativamente corto para la construcción de un proyecto de investigación de largo plazo. El hecho de que el número de investigadores que han dirigido proyectos en el Cede supera los 130, manteniendo una planta permanente de investigadores principales que no supera los 20, muestra una relación de corto tiempo de vinculación.

Si se considera que la producción intelectual y el trabajo de investigación requieren de la acumulación de un conjunto amplio de experiencias y que los ciclos de producción teórica requieren de muchos años de reflexión, debemos concluir que las carreras investigativas de largo plazo son la excepción y no la regla en el Cede.

Líneas de investigación han sido limitadas por la dificultad de retener al investigador principal. Este es el caso de previsión económica, de empleo, de

pobreza, de historia económica, de estudios agrícolas, etc. Este aspecto no es suficientemente claro en las diferentes discusiones sobre el tema, ya que involucra elementos propios de la pertinencia y agotamiento de los temas de investigación, que se tratan más adelante, pero definitivamente se encuentran muy relacionados con la posibilidad de continuidad del proyecto de vida del investigador.

Otra forma de ver el concepto de la investigación como opción de carrera y compromiso de vida, es la de la producción bibliográfica que recupere, evalúe y organice la reflexión intelectual y científica de un investigador a lo largo de su carrera. La revisión de la producción bibliográfica del Cede en estos 35 años, no permite ver trabajos teóricos de reflexión, síntesis y conclusión de un trabajo de investigación de largo aliento.

Tal vez el espacio de realización máxima de la carrera académica se produce en la relación con la docencia, donde se encuentra un espacio muy estimulante de reflexión, actualización y discusión, espacio que los investigadores manifiestan como de mayores satisfacciones profesionales.

La formación de los investigadores se constituyó, desde el inicio de la institución, en un objetivo central. Se ha comprendido que para mantener un alto nivel académico se requiere una permanente retroalimentación con las comunidades científicas del mundo. A lo largo de la historia del Cede, y en general de la Facultad, se ha promocionado directa e indirectamente el acceso de los mejores egresados y asistentes de investigación, para completar su formación en universidades de alto perfil en formación económica. Así se mantiene permanentemente contacto con estudiantes egresados del pregrado o posgrado que se encuentran estudiando fuera del país.

Otra forma de mantener contacto con otros niveles académicos es a través de los mecanismos de profesores visitantes. Esta figura fue muy utilizada en los primeros años del Cede y ahora es más extraña. Los resultados de estos contactos han sido proyectos conjuntos con investigadores nacionales que permiten incorporar conocimientos nuevos y opciones metodológicas novedosas para el manejo de problemas analíticos específicos.

En la misma línea de intercambio se han desarrollado proyectos conjuntos con instituciones internacionales, universidades americanas especialmente, los cuales han aportado un fructífero intercambio de experiencias.

No existen planes específicos de formación de los investigadores del Cede, tales como planes de desarrollo de programas de posdoctorado o de doctorado para quienes no han optado aún por este título. Esto significa que la continuación de la actividad formativa, en niveles superiores de educación, se ve como una opción alternativa a la continuidad en el centro y no como un paso normal de una carrera dentro de la institución.

De otro lado se observa una baja oferta de profesionales con niveles de posgrado en universidades de alto perfil. Los programas de formación de nivel de posgrado en el exterior, que en los años setenta fueron muy intensos, se han reducido como parte de una falta clara de visión de largo plazo del país. El escaso número de posgraduados son rápidamente incorporados al sector público o privado, dejando muy pocas opciones para alimentar el proceso de investigación de la universidad. Esto es especialmente crítico en las áreas de investigación económica.

El principal mecanismo de formación de recursos se produce en la investigación misma, dentro del mecanismo de investigadores asistentes y de la incorporación de estudiantes. A pesar de que no existe una escala laboral clara, se presenta un relativo escalafón que permite un ascenso hacia mayores niveles de participación y responsabilidad.

El análisis de las vinculaciones de los investigadores muestra que muchos de ellos se iniciaron como asistentes de profesores *senior*. Esto implica que el Cede ha formado un recurso humano propio con el cual comparte sus códigos, esquemas institucionales y orientaciones filosóficas.

Las líneas de trabajo del Cede han hecho que se dé cabida a un conjunto amplio de disciplinas. En el transcurso de los años se han vinculado al centro muy diversas temáticas y enfoques sobre los problemas del desarrollo, por lo cual se han mantenido perfiles profesionales muy variados.

La especialización es uno de los aspectos de mayor interés para la visión de la carrera profesional del investigador y su proyecto de vida. Si bien la mayoría de los investigadores con alto nivel académico tienen una especialización bastante definida, en términos de temas y esquemas metodológicos, el espacio para el desarrollo de un trabajo muy especializado no es muy claro, como se aprecia en los temas de los trabajos de investigación y en la complementación de trabajos analíticos y empíricos.

Los temas de trabajo hacen que el investigador formado en el exterior, con marcado énfasis en la especialización, deba adaptarse a un contexto temático más amplio, menos rígido en contenidos y metodologías. Este es un proceso de gran valor para todos los investigadores. Los altos niveles de especialización tienen un papel más claro y determinante en la docencia que en la investigación misma.

Los equipos de trabajo que se han ido conformando a lo largo de la vida institucional tienen un carácter de grupo que responde a dos aspectos: uno de carácter operativo y el otro de sentido disciplinario. El sentido articulador de los grupos han sido los proyectos individuales de investigación.

Mantener equipos de investigación de alto nivel, con agendas de trabajo vigorosas, implica la permanente formación de recursos humanos, a nivel de investigadores principales y asistentes, lo cual se logra con la existencia de un

grupo cohesionado, donde exista un espacio de discusión, reflexión y crítica que permita el crecimiento epistemológico y técnico de sus miembros.

Este aspecto de la formación es, tal vez, el más importante en la línea de producción de conocimiento de largo plazo. La acumulación de conocimiento se produce en forma directa sobre el trabajo intelectual en proyectos específicos integrados en problemas y temas de reflexión de más largo plazo. De allí que la diferencia del trabajo individual y de grupo se constituya en un aspecto central a ser considerado en los procesos de construcción institucional.

Los primeros esfuerzos del Cede se orientaron a la conformación y consolidación de grupos de investigadores con una mentalidad orgánica, donde se trataba de aglutinar sobre una determinada área de conocimiento un grupo de ellos, con responsabilidades en la formación de los niveles más bajos del equipo de investigadores. Los investigadores *senior* armaban equipos de investigadores asociados y asistentes, trabajando sobre un proyecto particular, pero con la idea clara de retener y solidificar el grupo. En este trabajo se establecían procesos de formación de muy largo plazo, que incluían la intermediación para conseguir becas orientadas a la formación avanzada, con el carácter de miembro de un grupo de investigación. Los contenidos de sus trabajos de grado, así como los soportes de información, se hacían estrechos. A su regreso los miembros continuaban vinculados a un área particular definida en conformidad con el grupo.

Las dificultades financieras, pero muy especialmente un nuevo énfasis en el trabajo individualizado y la pérdida de peso orgánico de las áreas, al interior de la estructura de la Facultad y del Cede, hicieron que este esquema no prevaleciera. Las vinculaciones por proyecto específico, la alta rotación de los investigadores ayudan a que este esquema de formación sea visto como muy limitado por los investigadores mismos.

Un aspecto clave del análisis de los grupos e individuos en el trabajo académico es la necesidad de compatibilizar el planteamiento conceptual ideal del grupo como gestor, formador y controlador de la actividad cognoscitiva y la real viabilidad de este modelo.

El Cede ha mantenido, la mayor parte de su historia, la idea clara de los grupos de investigación. Sólo en los últimos años ha privilegiado el trabajo individual, no solitario, de equipos de trabajo adscritos a un proyecto específico.

Si bien, como se menciona, los grupos, con agendas integradas de información, fueron la estrategia explícita, los trabajos realizados en éstos no siempre muestran la coherencia, encadenamiento y acumulación que permita entenderlos como áreas fuertes con contenidos propios, autogeneradores de temas y de cadenas de investigación formal, sobre las preguntas surgidas en las conclusiones de un estudio previo.

Muchas áreas de gran continuidad formal en el Cede, como es la de Desarrollo Regional y Urbano, muestran un conjunto de proyectos muy grande, más de 60, pero que no necesariamente forman parte de una producción colectiva, sino como proyectos individuales que tienen la continuidad propia que le puede aportar mantener el mismo autor. Una forma de leer este trabajo de área o grupo es como la sumatoria de un conjunto de trabajos individuales, realizados dentro de una misma área formal.

Visto en esta perspectiva, con un sentido de invitar a la discusión, no hace mucha diferencia con el sentido, más explícitamente individual, que tiene la investigación en el momento actual.

Resulta clave analizar que los grupos de investigación no se hacen porque se creen estructuras formales para tal fin, ni basta con proporcionar continuidad a los investigadores. Lo que realmente explica y justifica la existencia de un grupo es la colectivización del trabajo académico.

Abundan los ejemplos de trabajo colectivo dentro de la rica producción del Cede, pero dista mucho de que se puedan definir las áreas como colectivos de investigación. Existen condiciones que restringen la colectivización del trabajo de investigación; la más grave de todas es la falta de problemas básicos de conocimiento como eje fundamental del trabajo científico, en lo cual la consultoría aparece como un pésimo sustituto. En los trabajos sobre medida, sujetos a términos estrechos de referencia, dentro de concursos limitantes, es muy difícil mantener contenidos que colectivicen el trabajo intelectual.

Los investigadores principales del Iepri provienen de las facultades de la Universidad. Por decisión de Rectoría fueron asignados al Instituto un grupo de profesores de planta de la Universidad, los cuales tienen contratos de trabajo permanente.

Los investigadores son de diversas disciplinas, donde priman los sociólogos, historiadores y en menor medida economistas y abogados. No existe una presencia importante de politólogos o científicos políticos.

Los investigadores principales cuentan con un grupo de colaboradores o coinvestigadores nutridos de los estudiantes de posgrados de humanidades e historia. La integración de agendas de trabajo comunes entre los investigadores de las diferentes áreas se articulan a partir de bloques amplios en los cuales se da cabida a trabajos individuales, como el caso de las tesis, pero que forman integridad con el plan general.

Existe una relación de vínculo al trabajo investigativo, muy favorecida por el esquema de contratación, como profesores de la Universidad. La integración de miembros al equipo es permanente.

La demanda externa es muy alta, pero no se produce una desvinculación de los investigadores pues ellos pueden mantener una licencia durante el tiempo que estén en el gobierno. De esta forma el costo de oportunidad de

mercado de los investigadores no se constituye necesariamente en un debilitamiento de las líneas de investigación.

El trabajo de investigación en grupo y, muy especialmente, la colectivización de las discusiones en el *Gólgota* han creado un proceso permanente de formación en la discusión y trabajo de equipo.

Otro enfoque de formación es el de la vinculación de los estudiantes de tesis que en términos efectivos y sobre la práctica de investigación, adquieren una formación avanzada real.

El programa central de mayor alcance, en formación de investigadores, está basado en un convenio con la Fundación Ford, para el financiamiento de estudios de doctorado.

Es temprano aún para determinar la visión de largo plazo de un proyecto de vida científico. Los elementos de afiliación e integración con la institución hace prever una consolidación de investigadores y líneas de investigación.

Los grupos de investigación están comenzando a formarse. Hasta el momento se ha integrado un conjunto de equipos de trabajo asociados a los diferentes proyectos, pero se intenta la conformación de verdaderos grupos y áreas de investigación que aglutinen grupos de investigadores.

La colectivización de la investigación, con mecanismos como el *Gólgota*, hace que la conformación de grupos se dificulte.

## MASA CRÍTICA Y COMUNIDAD CIENTÍFICA

Existe un aspecto determinante en el desarrollo del trabajo científico y es la relación del investigador con el colectivo mayor, con su comunidad científica, conformada por pares de investigadores de alto nivel con los cuales sea posible el intercambio crítico de intereses, experiencias y conocimiento.

Tanto investigadores como observadores externos reconocen que una de las más importantes limitantes que tiene un investigador de alto nivel es su acceso a una comunidad académica, a un grupo activo de trabajo intelectual sobre los temas que se estudian.

La comunidad científica en ciencias sociales en Colombia es muy reducida. El número de investigadores de nivel doctoral, que se mantienen en los quehaceres del conocimiento, es muy reducido. No existe un espacio que permita el debate amplio de las diferentes posiciones expresadas en los trabajos académicos. La producción de un investigador tiene un público calificado muy reducido y, más grave aún, no existe la retroalimentación.

Los investigadores formados en escuelas externas, por ejemplo en Estados Unidos y Europa, tienen niveles de especialización altos, y prácticas de crítica académica muy evolucionada. La falta de revistas especializadas, seminarios, talleres de trabajo, etc., hace que la producción científica no reciba la respuesta

y control que hace que su nivel se eleve. Este es probablemente el mayor de los obstáculos que se presentan para un ejercicio de investigación básica y teórica más permanente.

La carencia de estos espacios de discusión y enriquecimiento del trabajo intelectual hace que el trabajo individual sea menos fructífero aún.

En el Cede se presenta muy frecuentemente una alternativa, aun cuando precaria, de trabajar con redes y comunidades científicas internacionales, particularmente estrechando los lazos con las universidades donde los investigadores realizaron sus estudios avanzados.

Los esfuerzos por colectivizar el trabajo académico y el amparo institucional e intelectual de la Universidad aparecen como la mayor fortaleza con miras a solucionar una restricción fundamental que viven los investigadores.

Esta discusión conduce al análisis de la necesidad de crear una masa crítica de investigadores que posibilite el trabajo creativo y de largo aliento de los grupos de investigación económica. El número de proyectos realizados no puede constituir el objetivo básico, la creación de un grupo amplio, una comunidad de pares, debe ser parte integral del trabajo de investigación.

La formación de investigadores no sólo comprende, en esta perspectiva, la de profesionales con niveles avanzados de educación; implica la construcción de una comunidad académica y científica que colectivice y desarrolle la producción intelectual de cada uno de los investigadores.

Uno de los esfuerzos del Iepri ha sido el de crear una base de investigadores lo más amplia posible, en forma interna, para lograr un número de interlocutores adecuado para mantener la discusión.

No existe una comunidad científica suficientemente amplia en Colombia con la cual se pueda trabajar. Producto de un enfoque relativamente nuevo y de la poca acumulación de trabajo en el área.

Los nexos internacionales se están integrando por medio de los vínculos con los profesionales formados en centros de educación avanzada en el exterior. Proceso que se consolidará en el largo plazo.

## LA SOCIALIZACIÓN DEL TRABAJO CIENTÍFICO

Tradicionalmente la comunicación entre el sector académico y la realidad sociopolítica del medio en el cual se realiza, ha sido una de las debilidades de las instituciones del conocimiento. Por ello el interés de considerarla en el presente trabajo.

El quehacer académico está sometido a una relación de oferta-demanda mucho más clara de lo que se acepta comúnmente. Las señales del mercado son determinantes en las posibilidades de desarrollo de las diferentes líneas de investigación. Cuando se trata de establecer posibilidades de financiación

se está sometido a mecanismos de oferta de productos, que un financiador, léase consumidor, estará dispuesto a financiar, léase comprar, dentro de un conjunto de solicitudes que compiten por los mismos recursos.

Esto hace que la institución deba tener un sentido claro de manejo del mercadeo de la ciencia logrando identificar lo posibles compradores de su producto de investigación. No hacer consciente este proceso genera grandes dificultades de sostenimiento de líneas de trabajo.

Los investigadores, individualmente o como grupo, con el aval de la institución, son los primeros vendedores de sus productos de conocimiento. Así lo muestra la experiencia del Cede, donde ellos deben gestionar los recursos para la financiación de proyectos.

La experiencia muestra una gestión no muy afortunada en este sentido, ya que los logros de financiaciones importantes y permanentes han sido limitados a un conjunto relativamente pequeño de áreas, con coberturas que no alcanzan a cubrir el trabajo de un equipo grande de investigadores. Muchos de los grupos de investigación se han disuelto por la falta de recursos para darle continuidad a su trabajo.

Se discute la responsabilidad de búsqueda de estos fondos. Algunos opinan que esta debe ser una función básica de la institución, en tanto que otros piensan que la consecución de recursos es la forma natural de estar en contacto con el medio externo. Cualquiera sea la verdad, es indudable que el mantener fondos permanentes es una consecuencia del mercado, es el resultado de ofrecer los productos de investigación que están dispuestos a financiarlos potenciales demandantes, llámense Universidad, Estado, fundaciones, organismos internacionales o empresa privada.

La competencia por recursos escasos conduce a estrategias permanentes de refinanciación, donde se evalúan, por el mercado mismo, los resultados de los trabajos de investigación. Esta evaluación no siempre corresponde con los estándares de una evaluación académica, pero resulta determinante en las decisiones de financiación.

La universidad, en su campo docente, es el principal comprador del producto de trabajo de los investigadores. Sin embargo esto ha dejado de ser cierto. Lo muestran los niveles salariales y las políticas de autofinanciamiento que se le imponen al trabajo investigativo del Cede.

Los principales demandantes externos del Cede están encabezados por el sector gubernamental y organismos internacionales, para los cuales se ha realizado la mayor cantidad de proyectos de investigación y que aparecen como consumidores naturales de trabajos de reflexión sobre desarrollo económico.

El tipo de conocimiento que se demanda tiene generalmente el carácter de diagnósticos sectoriales o de evaluación de alternativas de programas y proyectos de desarrollo. Esta demanda incluye un alto contenido de consultoría

e investigación aplicada, muy esporádicamente incluye investigación básica conceptual o de orientación política global.

El segundo demandante es el medio académico mismo, particularmente el externo, que ha estado dispuesto a financiar trabajos de investigación dentro de prioridades definidas como parte de programas generales de investigación. Tal es el caso de población que por mucho tiempo contó con una gran demanda por parte de entidades financiadoras.

El sector privado tiene una menor demanda de productos de investigación y sus preocupaciones son generalmente más específicas y focalizadas.

Este enfoque de mercado no cubre todos los aspectos relativos a la producción académica. Existen trabajos realizados por los investigadores que no responden a condiciones inmediatistas de mercado sino a expectativas de producción de mucho más largo plazo.

En este sentido los trabajos académicos asociados a los trabajos de grado doctorales de varios profesores han sido verdaderos aportes a la investigación básica.

En el mundo de la investigación científica no resulta muy justo hablar de competidores, más bien se maneja el criterio de pares dentro de una comunidad científica. Sin embargo las condiciones reales de la viabilidad del trabajo científico hacen que existan dos formas particulares de competencia.

La académica que compite por recursos de financiación de investigación científica, básica o aplicada, y la competencia de la consultoría. En el primer caso los centros de investigación universitarios son los principales competidores: Universidades como la Nacional de Bogotá, la del Valle, la de Antioquia y la Javeriana. Un sondeo rápido de estos centros muestra que el nivel de investigación del Cede, en volumen y continuidad, supera los que muestran estas universidades, gracias a que se ha contado con fuentes externas de financiación y a pesar de que, en especial en el caso de la universidad pública, estos centros cuentan con una base de financiación de la planta de investigadores por parte de la institución. Otros centros son fundaciones privadas como Fedesarrollo, que realizan trabajos en líneas similares.

El análisis de la competencia tiene una dificultad analítica importante, ya que no existe el suficiente número de centros que puedan implicar una oferta de productos de conocimiento amplio. No obstante, la experiencia muestra que ha existido un posicionamiento y especialización temática de los centros, construyendo una red, relativamente complementaria.

Algo diferente ocurre en el campo de la consultoría, donde el Cede participa como competidor de un conjunto muy amplio de empresas consultoras.

El escenario de confrontación de las diferentes producciones académicas es el de los seminarios, talleres, publicaciones especializadas y foros públicos.

En los últimos años la organización o participación del Cede se reduce a participaciones individuales de investigadores en foros especializados.

A lo largo de este trabajo no se encontraron evidencias de verdaderos debates de enfoques o escuelas de pensamiento económico sobre el desarrollo, donde se haga evidente una posición académica del Cede.

El Cede y, en general, la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes han tenido a lo largo de su historia una gran influencia en las visiones y esquemas de decisiones de la gestión gubernamental. Diversos han sido los caminos que ha seguido este proceso de influencia.

El primero y más masivo es el de la formación de generaciones de economistas que han tenido un vínculo fácil con las instituciones más influentes en la definición de políticas estatales, como son el Departamento Nacional de Planeación, el Banco de la República o la Federación Nacional de Cafeteros. Este tránsito relativamente exitoso está determinado, de un lado, por el enfoque de la formación y, por otro, por condiciones de extracción de clase del estudiante tipo de la Universidad, la cual es la más costosa del país. El presidente de la República y un número amplio de sus inmediatos colaboradores son egresados de la Facultad.

Otra forma de influencia es el de un tránsito, hecho tradición, de los investigadores del Cede hacia la vida pública en altos cargos de dirección del Estado. En general el posicionamiento de temas de investigación sobre desarrollo, producto de la discusión y divulgación de los resultados del trabajo académico, ha hecho que los investigadores sean demandados más que su producto de investigación. Es común que el gobierno busque que un investigador entre a formar parte de su equipo, antes que contratar al Cede para que este investigador realice trabajos de análisis para el gobierno. Este esquema es posible gracias a las grandes diferencias de remuneración entre el Estado y la Universidad.

El tercer mecanismo de injerencia de la actividad investigativa del Cede en el sector público ha sido la realización de investigaciones especializadas sobre temas de interés en los procesos de toma de decisión oficial. El Cede ha participado en misiones, como la de empleo en 1986, de gran trascendencia para la definición de políticas macro. Esto es cierto en tanto existe una reacción directa entre el usuario y la investigación, generalmente expresada en la contratación de un trabajo específico. No lo es tanto con otros trabajos de investigación básica que son presentados por medio de las publicaciones convencionales, donde la receptividad de los usuarios y la falta de mecanismos adecuados de divulgación hacen que queden sometidos a un mundo muy reducido de lectores, entre los cuales pocas veces se encuentran quienes deben tomar decisiones de política.

Este aspecto de la divulgación de los resultados de la investigación es una de las más importantes restricciones que identifican los agentes externos al Cede.

Uno de los mecanismos utilizados para la expresión de una postura institucional ha sido el de presentación de análisis económicos en prensa de gran circulación. Este esquema no ha sido tradición en el Cede pero últimamente se ha constituido en un canal muy importante. Sin embargo su esencia no es la de plantear la expresión institucional. Es más bien un espacio de opinión personal, que adquiere sentido institucional, porque quienes lo producen son el Director del Cede y el Decano de la Facultad. Esto implica que los temas y planteamientos sólo cubren los relacionados con los trabajos individuales de investigación de cada uno pero no el del grupo de investigadores. A pesar de ello es visto comúnmente como una postura institucional oficial por la opinión pública.

No hay duda de que el Cede ha contribuido a la conformación de una estructura institucional del manejo económico del país. Sus estudios han servido de punto de referencia para las decisiones sobre orientaciones institucionales claves.

Como se mencionó el Cede cuenta con medios de difusión de sus trabajos académicos, basados en los documentos Cede, en la revista *Desarrollo y Sociedad* y en la producción bibliográfica.

Existen importantes barreras de producción que la cuestionan seriamente. Centrados en la preocupación de la socialización del conocimiento generado en el trabajo de investigación, no parece concordar el nivel de producción científica: 35 años de labores, más de 130 investigadores principales, cerca de 450 proyectos de investigación y cientos de tesis y artículos publicables, con la divulgación 30 libros, (10 de los cuales han sido producidos por dos investigadores), una revista de muy escasa circulación e irregular frecuencia y los documentos Cede, que recogen un gran número de informes finales sin que hayan logrado alcanzar un verdadero mecanismo de circulación.

Esto, a pesar de que por la institución han pasado los más prolíficos economistas del país, quienes han publicado y son responsables de una buena parte de la bibliografía económica colombiana. Lamentablemente por canales de producción editorial diferentes de los del Cede.

Existe una importante tradición de trabajo y un posicionamiento que le da legitimidad a la producción institucional. Este aspecto es clave en la relación con el medio externo y en la facilidad de conservar líneas de soporte al trabajo investigativo.

La producción del Cede tiene un sentido de bien público, del cual se ha generado un proceso de apropiación por el conjunto de la sociedad. El Cede es un centro de investigación sobre el cual se han creado expectativas muy

grandes. Por ello el control externo se ejerce no sólo vía el mercado, sino que también lo hace vía colectivo de opinión. Así lo demuestra una reciente polémica sobre los niveles y calidades de su trabajo académico, que sobrepasó los límites de la Universidad, para convertirse en un tema de interés de la opinión pública nacional.

En términos académicos no existe un control con claros mecanismos de exigencia, básicamente por la carencia de una comunidad científica amplia. Los controles son internos y fácilmente pueden generar vacíos de autoevaluación.

Las demandas del sector público y de otras áreas académicas se manifiestan en diferentes formas. Las más importantes provienen del sector gobierno y de la opinión pública general.

La principal forma de socialización del trabajo científico del Iepri está basada en una ambiciosa política de divulgación. El otro espacio es el de la contratación de estudios directamente por el gobierno.

En cuanto a la vinculación de los miembros del Instituto directamente a las instituciones gubernamentales, esto tiene implicaciones que van más allá, dado que desde su creación a los profesores del Iepri se les dio la posibilidad de mantener licencias indefinidas, para poder participar en cargos del Estado. Esto implica que un investigador puede estar por un largo tiempo fuera, lo que ha traído como consecuencia la no posibilidad de reponer los cargos de quienes están trabajando fuera del Instituto.

## Capítulo 14

# LA RED DE MACROECONOMÍA LATINOAMERICANA

*Hernán Jaramillo S.*

### CONSTRUYENDO REDES: EL CASO DE LA INVESTIGACIÓN MACROECONÓMICA

El rasgo característico de la ciencia y la tecnología actual es la capacidad colectiva de un número cada vez mayor de individuos, asociados a grupos e instituciones para la producción y aplicación del conocimiento. Por tanto la competencia humana y la capacidad institucional se relacionan cada vez más estrechamente. La actividad de investigación y desarrollo tecnológico hoy, más que en el pasado, necesita hospedarse en las instituciones o en los grupos por razones tales como: su creciente complejidad; la tecnología involucrada; la confluencia de diferentes disciplinas, métodos y enfoques; y el tiempo implicado.

La concepción anterior contiene diversos conceptos y elementos, algunos explícitos y otros implícitos, que se hace necesario diseccionar. En primer término, el concepto de grupo de investigación o institución del conocimiento. Está relacionado con un conjunto de investigadores que trabajan organizados e interdisciplinariamente, de manera formal e informal, en el desarrollo de un programa de investigación, en la construcción de una o varias líneas de trabajo, y en el desarrollo de actividades a través de proyectos. En este sentido desarrollan preguntas, comparten métodos de investigación y coinciden en una intención o propósito colectivo. Desde esta perspectiva el grupo de investigadores actúa como un equipo científico, comprometido con una estrategia de investigación para la socialización de sus resultados, para la formación de investigadores y para garantizarle a la sociedad la reproducción de las condiciones que permiten la continuidad de su productividad científica como grupo.

En segundo término, los grupos y las instituciones del conocimiento adquieren significación social, de manera no individual, sino integrando conjuntos organizacionales, que tienen un desarrollo histórico y distintas relaciones de complementación, colaboración o competencia, con el objetivo de poder enfrentar desafíos y aprovechar oportunidades en forma conjunta. Surge así el tema de las asociaciones o redes construidas como espacios de interacción regular, con intercambios y definiciones no jerárquicas ni burocráticas entre

sus integrantes. El poder construir, desarrollar y participar en el trabajo científico a través de la interacción con otros grupos e instituciones revela el grado de madurez de una comunidad científica.

Así entonces, el entendimiento de la construcción de las instituciones y grupos del conocimiento, debe estar asociado al estudio de las redes de investigación, desde la perspectiva de su contribución efectiva al desarrollo organizacional mismo, al tránsito del conocimiento generado en ellas, a la eficacia relativa de cada una de las áreas en que se producen los intercambios del conocimiento, y a los mecanismos operacionales que facilitan tanto las labores conjuntas de trabajo, como la obtención de lo que puede denominarse las economías de escala del conocimiento.

La existencia y funcionamiento de diversas redes temáticas de investigación en América Latina permite explorar un mundo de experiencias y tránsitos que van desde la construcción meramente formal, jerárquica y burocrática, y por tanto no trascendente para el desarrollo del conocimiento, hasta las que han logrado un reconocimiento social y científico por la sociedad, por los pares académicos y por las diferentes comunidades científicas. Reflexionar sobre una de ellas, como es el caso de la Red de Macroeconomía Latinoamericana, nos permite, por la vía de la excelencia, entender un proceso exitoso de construcción e identificar los factores esenciales que la legitiman desde el punto de vista de la ciencia.

La Red de Macroeconomía Latinoamericana, creada en 1985 con el apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (Ciid), de Canadá, y con la participación de Fedesarrollo (Colombia), Cedes (Argentina), la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro (Brasil) y Cieplan (Chile), y como miembros asociados la Universidad Católica de Bolivia y el Consorcio de Investigación Económica del Perú, se ha constituido en una valiosa experiencia para la investigación económica en la región, y para la consolidación de las instituciones del conocimiento que están dedicadas a esta temática en América Latina.

Once años de trabajo permiten extraer enseñanzas y lecciones no solamente para el desarrollo de la investigación económica, sino fundamentalmente para la construcción de lo que podemos denominar "*el capital social de la investigación y el desarrollo científico de una sociedad*", concepto que involucra la estrecha relación que debe existir entre los recursos humanos, la infraestructura institucional, las redes científicas y de información, y la vinculación del quehacer investigativo con la sociedad.

Sin pretender hacer un examen exhaustivo, y menos una evaluación del trabajo académico hasta ahora realizado, es preciso resaltar algunos elementos que permiten escudriñar, con el criterio del aprendizaje para la extrapolación,

los factores esenciales que constituyen el éxito en la construcción de redes temáticas.

*El primer factor está referido a la selección de la agenda temática.* Ésta surge de la comprensión que los investigadores de los centros adscritos y asociados a la Red tenían sobre la realidad económica latinoamericana. Cada uno de los centros participantes y sus investigadores tenía definidos sus programas y proyectos sobre la base de sus propias prioridades de investigación. El pensar en las realidades y experiencias del desempeño económico de cada país, sin excluir la variable analítica del contexto internacional, hizo posible que sobre la base de las prioridades de investigación de cada uno de los centros participantes se pudieran construir temas de interés común. La escogencia ha estado signada por las diversas situaciones macroeconómicas de la región latinoamericana.

La agenda de investigación económica y de los analistas económicos ha pasado por diversas prioridades en cada uno de los centros de investigación; todas ellas concordantes con la realidad de los países y de la región en conjunto: el desempleo; el estancamiento económico; la crisis de la balanza de pagos; y las políticas de estabilización. Todos estos problemas característicos, pero con diferentes énfasis, de la economía latinoamericana de inicios de los setenta. Los problemas derivados del *shok* petrolero, de la inflación internacional, del *boom* del crédito, hacia la segunda mitad de esa década ocuparon la atención de los investigadores de la región. Posteriormente la crisis de la deuda en los ochenta y la implementación de los programas de estabilización y de ajuste estructural por los organismos internacionales, llevaron a que los centros de investigación y sus investigadores se preocuparan más por el análisis del largo plazo y por el impacto de dichos programas en las economías de los países, así como su inserción en la economía internacional. Igualmente en la década de los noventa la preocupación se empezó a centrar en las reformas estructurales y su impacto en las diferentes variables de la economía.

Cuatro fases en el desarrollo temático de la Red se podrían destacar: la primera referida al tema del ahorro y la inversión, y los programas antiinflacionarios la segunda; sobre el proceso de ajuste estructural y su impacto en las políticas de estabilización; la tercera sobre las reformas estructurales y la cuarta relacionada con el impacto de las reformas estructurales sobre el empleo y la distribución del ingreso.

Estas fases del programa macroeconómico de la Red han permitido evolucionar el pensamiento en el sentido de pasar del análisis de corto plazo hacia la dimensión del análisis económico de largo plazo.

*El segundo factor está referido al establecimiento de programas de investigación.* La flexibilidad de la Red ha sido una virtud, en el sentido de permitirle a cada

uno de los centros participantes poder explorar a través de proyectos específicos de investigación su contribución al tema general. Es la inserción y articulación de proyectos específicos en el marco de temas más amplios de investigación, lo que garantiza la acumulación de conocimiento y la institucionalización de la investigación en la sociedad.

*El tercer factor está referido a la concepción de bien público de la Red.* Esta es la característica que ha hecho posible preservar la libertad intelectual de los investigadores participantes, su confrontación académica, en un ambiente donde la única autoridad es la excelencia investigativa. Se ha logrado así conformar una comunidad de investigadores, en donde participan y aportan a la comprensión de la realidad económica diversas escuelas de pensamiento, enfoques y metodologías. Este capital así construido es lo que le ha dado legitimidad social y ante los pares académicos, a la Red de Macroeconomía.

*El cuarto factor está referido al papel en la formación de recursos humanos.* La Red ha desempeñado un papel fundamental en la formación de investigadores desde diversas perspectivas: por una parte a través del establecimiento y vínculo directo con programas de maestría y doctorado; por otra, permitiendo la preparación de tesis doctorales en los centros participantes; y, finalmente, entrenando a jóvenes recién graduados del pregrado en el quehacer de la investigación macroeconómica, mediante becas-pasantías de aprender haciendo. La interacción de investigadores *senior* con los que recién se inician, o con aquellos que han avanzado más en su formación académica, ha permitido consolidar los grupos de investigación y crear sentidos de pertenencia con las instituciones participantes. En este sentido se puede afirmar que la Red se ha extendido por cuanto no solamente pertenecen los investigadores de hoy, sino también los que han interactuado con ella, los que se han formado en ella y los que a través de estos once años han liderado, en algún momento del tiempo, la exploración de sus caminos.

*El quinto factor está referido a la socialización de los resultados de las investigaciones realizadas.* El seminario anual de la Red ha sido un espacio vital para la discusión de los resultados de investigación. Agrupados cada uno en ejes temáticos y rotados en su organización entre los centros participantes, se han presentado los diversos proyectos de investigación al examen de los pares académicos. El aprendizaje colectivo de las experiencias particulares y de la visión del contexto internacional ha enriquecido no solamente a los investigadores como individuos, sino también y fundamentalmente a los centros de investigación, permitiéndoles una acumulación institucional del conocimiento a disposición de la sociedad.

Cabe recordar, entre otros seminarios, el de 1988 realizado en Buenos Aires sobre los Procesos de Ajuste; el de Santiago de Chile en 1989 sobre Las Reformas Estructurales y el Funcionamiento Macroeconómico; el de Río de Janeiro en

1990 sobre el tema de Las Nuevas Políticas Económicas en América Latina; el de 1991 en Cartagena sobre las Reformas Estructurales; el de 1992 en Washington relacionado con las Reformas del Estado y la Estabilización Macroeconómica; el de 1993 nuevamente en Cartagena, Colombia, relacionado con el tema de Flujos de Capitales y Estabilización Macroeconómica; el de 1994 llevado a cabo en Cochabamba, Bolivia, sobre el Crecimiento Económico en América Latina; y el organizado en 1996 en Bogotá, referido al tema del Impacto de las Reformas Estructurales sobre el Empleo y la Distribución del Ingreso.

Pero no solamente la socialización del conocimiento se ha dado a través del mecanismo de los seminarios permanentes, sino con la difusión amplia de los resultados de investigación a través de la publicación de varios libros, casi todos de texto referenciados en las principales facultades de economía de América Latina, de la publicación nacional e internacional de innumerables artículos, y de informes de investigación de referencia obligada en la comunidad de investigadores.

Aportar a la comprensión de los problemas macroeconómicos de América Latina y al entendimiento y explicación de las particularidades de los países de la región, le ha permitido a la Red trascender el mundo académico e incursionar e influenciar otras esferas de la vida social. Con certeza se puede afirmar que los trabajos de investigación realizados han sido de gran utilidad ya sea para contribuir a la toma de decisiones de política económica, o ya sea para alertar a la sociedad respecto de opciones de desarrollo diferentes.

*El sexto y último factor está referido al carácter abierto de la Red.* Ésta no se ha circunscrito ni se ha encerrado en el templo sagrado de los centros participantes. Diversos investigadores pertenecientes a instituciones de América Latina y externos a ella han tenido la oportunidad de participar de sus discusiones, de sus resultados y de la confrontación con otras experiencias. Por mencionar algunas instituciones que han tenido relación con la Red, a través de investigadores o de analistas económicos de reconocido prestigio: Cepal, el Bid, el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial, la Universidad Católica de Chile, Mit, Prealc, la Universidad de Boston, el Cpes de Paraguay; Brookings Institution; Iesa de Venezuela; la Universidad de Notre Dame de Estados Unidos; Tufts University; además de investigadores pertenecientes a universidades, centros de investigación e instituciones públicas relacionadas con el manejo macroeconómico, de los países en donde se han llevado a cabo los seminarios permanentes.

Las anteriores reflexiones explican, como se indicó al principio, el éxito de la construcción de una red temática de investigación. En este sentido nos enseña y nos orienta para su extrapolación a otros campos del saber.



## CONCLUSIÓN: LA CIENCIA ES UNA COINCIDENCIA

Desde la Casa para Salomón en el Caribe hasta el recinto de los "monjes de Cieplan"<sup>1</sup> y la red de centros macroeconómicos, el lector ha completado un recorrido por 37 predios de la ciencia en América Latina. El paso, a veces despacioso, a veces apretado, le habrá dejado la sensación de mayor familiaridad con, digamos, Cinvestab o el Ins que con, digamos, Codetec o el Inta (para refrescar las siglas, sírvase mirar la guía al comienzo del libro). Pero en efecto han sido tres docenas de visitas, repartidas en cuatro territorios: cinco en las ciencias básicas, cuatro en las ciencias de la salud, trece en investigación agropecuaria, nueve en tecnología industrial y seis en las ciencias sociales.

Igual que en la vida, cada lector habrá viajado desde una perspectiva peculiar, habrá entablado diálogos, puesto acentos, notado colores, realzado matices y establecido correlaciones más o menos diferentes. También lo han hecho los editores, por supuesto, y en este capítulo proponen una manera —su manera— de mirar en conjunto a los 37 estudios de caso. La interpretación que sigue quiere ser eso —aprehensión de elementos comunes, identificación de procesos y texturas que se repiten, apuntamiento inicial de tipos y prototipos...—. Pero esa interpretación ni puede ser exhaustiva ni quiere ser excluyente. Se daría por bien servida con reunir tres condiciones ya de por sí difíciles en una interpretación de 37 historias tan diferentes: ser hilvanada, ser estimulante y guardar fidelidad básica a los diez autores de este libro.

### UNA HIPÓTESIS DE CONJUNTO: ¿QUÉ ES LA CIENCIA?

La primera generalización que sugieren los estudios de caso parece trivial y no lo es: la ciencia es improbable. Por natural que sea al *homo sapiens* la búsqueda del saber y por rutinizado que esté el quehacer científico en la sociedad moderna, la innovación rigurosa y permanente de saberes —o sea la producción científica institucionalizada— es una *rara avis* en el panorama latinoamericano.

---

1. Este apelativo popular plasma toda una imagen social acerca de la ciencia; lo de "monjes del Cieplan" se contraponen en Chile a los allí muy célebres "Chicago boys" (Silva, 1991).

También parece trivial (y tampoco lo es) la segunda generalización que dicen estas historias: la ciencia se construye en tensión, es decir, no nace de un solo "factor" o (menos aún) "causa", sino que se hace en el cambiante entrecruce de biografías, saberes, ambientes y sociedades.

Así pues la ciencia —la buena ciencia— es una construcción improbable y tensa. Improbable, porque siempre y cada vez tiene que ir derrotando la entropía: siempre y cada vez es más fácil no hacer ciencia o hacerla menos buena. Tensa, porque la buena producción científica necesita que converjan hacia ella fuerzas distintas y que suelen diverger: la formación del investigador, los incentivos institucionales, las políticas oficiales, las expectativas del público... pueden y suelen halar en sentidos diversos y, en todo caso, suelen hacerlo en direcciones no del todo propicias a la creación de saberes novedosos.

La ciencia, en una palabra, es coincidencia. Coincidencia no tanto —o de todas maneras, no sólo— en la acepción estocástica. Coincidencia de signo y magnitud en el lenguaje algebraico, coincidencia de sentido en el lenguaje analítico. Coincidencia como correspondencia y corroboración recíproca entre varios conjuntos de variables, como simetría o consonancia entre las señales que intercambian los actores o factores de la ciencia.

¿Cuáles son esos factores? Los estudios de caso aquí reunidos coinciden en aludir a cinco aspectos, dimensiones o "dominios" en la descripción y análisis de las entidades de investigación: el personal científico, su disciplina o área de especialidad, su comunidad intelectual, las prácticas administrativas y financieras de la institución respectiva, y determinados agentes externos (usuarios, patrocinadores, políticos...). En una o pocas palabras, a estos cinco dominios se los puede llamar respectivamente el "científico", el "proyecto de saber", el "grupo", la "institución" y el "interlocutor"; aunque cada uno de ellos se explora con algún detalle más adelante, conviene acotar de entrada el alcance básico de cada término:

- "Científico" quiere decir el investigador con una formación, una vocación, una tentación;
- "Proyecto de saber" quiere decir una línea de investigación, un método, una intención;
- "Grupo" quiere decir una solidaridad, un liderazgo, una estrategia;
- "Institución" quiere decir un hábitat, unas rutinas socioadministrativas, unos recursos, e
- "Interlocutor" quiere decir una clientela, una legitimidad, unos jueces.

La ciencia acontece pues entre esos cinco actores o factores; y acontece mejor cuando los cinco apuntan en igual dirección y ésta es correcta, cuando ellos convergen o coinciden para inducir una alta productividad intelectual.

El papel de cada actor y el sentido de su convergencia son más o menos obvios. El investigador hace la ciencia (aunque no falte quien crea que la hace algún otro, por ejemplo el burócrata). Pero el investigador tiene que ser un "científico", tener ganas y ser capaz de hacer ciencia; necesita hacerse una pregunta inteligente y tener un método de respuesta inteligente, su "proyecto de saber"; requiere un "grupo" que le dé soporte intelectual y afectivo; depende de los incentivos y los apoyos logísticos de su sitio de trabajo, la "institución"; y debe sentir que su oficio tiene sentido y valor para su "interlocutor" en la sociedad donde vive. Si falta o falla alguna de estas cinco circunstancias, hay menos ciencia o la ciencia es menos; si estos cinco dominios convergen, si se refuerzan mutuamente (esto es, si coinciden), hay más ciencia o la ciencia es mejor.

Un ejemplo bastará para ilustrar. Cenicaña es un caso de congruencia entre los cinco factores: investigadores competentes y motivados, preguntas claras y métodos decantados, un grupo de investigación definido en agronomía y otro en variedades de caña, una administración al servicio exclusivo de la investigación, unos usuarios exigentes y respetuosos... En el Iit había en cambio desmotivación y fuga de personal, exceso de preguntas y escasez de medios para responderlas, desdibujamiento de los grupos, asfixia financiera, desinterés o insolidaridad de los usuarios... Otras parejas de referencia, aunque con distintos grados de intensidad en el contraste, habrían podido ser la Cigb y el Ins, Fedesarrollo y el Cede, el Osso y el Inia típico...

Es más, aquello de que la ciencia "acontece" entre los cinco factores no significa apenas que sea condicionada por ellos; significa además —o así se sostiene aquí— que la ciencia no existe *sino* como interacción y en el interactuar de tales factores.

Verdad que en la vida diaria se dice "ciencia" para designar un cierto conjunto de conocimientos, y que en la epistemología o la "teoría de la ciencia" se exige que tales saberes reúnan determinadas características metodológicas (como decir la falsabilidad<sup>2</sup>) o formales (como decir simplicidad y elegancia<sup>3</sup>). Pero esto por supuesto no pasa de ser una simplificación en el caso de la vida diaria y una abstracción en el caso de la teoría de la ciencia. Entendida como práctica social, la "ciencia" es más que aquel cúmulo de conocimientos, puesto que los saberes no se engendran en el aire unos a otros, sino a través de un proceso laborioso, complejo e incierto como todo lo humano.

---

2. En el sentido por supuesto de Popper (1959).

3. Naturalmente, tales "criterios no factuales" son materia de intensa discusión (p. ej., Harré, 1960).

Aun en cuanto práctica social, cabría argüir que la ciencia está toda en el cerebro, por aquello de que "el investigador hace la ciencia". Pero esto tampoco sería exacto: en realidad, el cerebro del científico puede albergar toda suerte de ideas extracientíficas, y ni siquiera sus intuiciones geniales son "ciencia" antes de ser recibidas (lo que es más, validadas) por la respectiva comunidad académica (o si no: ¿cómo distinguiríamos la "ciencia" de las formas de pensamiento más alocadas o caprichosas?).

De suerte que el conocimiento científico no "existe" sino como convención entre los practicantes de cada ciencia y la innovación científica no puede ser certificada sino por los colegas (así como la tecnología tiene que ser certificada por los usuarios). El "científico" arranca de una intensa socialización en las convenciones de su disciplina; el "proyecto de saber" no es inteligible sino respecto de las convenciones existentes; el "grupo" es el aliado indispensable en la batalla intelectual y política para incidir sobre tales convenciones; la "institución" es la logística más o menos eficaz para impulsar el proceso; y el "interlocutor" es el destinatario y el legitimador final de las nuevas ideas, los nuevos productos o las técnicas nuevas. ¿En cuál de estos cinco momentos "existe" la ciencia? En ninguno de ellos y en el conjunto de todos ellos: la "ciencia" no es un producto sino un proceso, un proceso interactivo y dialéctico entre los cinco actores indicados<sup>4</sup>.

Hay un corolario de la hipótesis anterior que importa enunciar desde ya: sería equivocado confundir la "institucionalización de la ciencia" (que es el interés del presente estudio) con la supervivencia o expansión de las instituciones dedicadas a la ciencia —incluyendo cada una de las 37 entidades que sirvieron como unidades de análisis para el proyecto—. La ciencia no consiste en la universidad, el laboratorio o el instituto de investigación; tan sólo se apoya en ellos como una ayuda "logística". Por lo mismo, es esa capacidad de apoyo lo que cuenta, no el rubustecimiento de la entidad en sí misma. Sobre este corolario habrá más que decir adelante.

## EQUILIBRIOS Y CAMBIOS

La ciencia nace de la interacción entre el científico, el proyecto de saber, el grupo, la institución y el interlocutor. Hay más ciencia y mejor ciencia cuando estos cinco factores a) tienen congruencia de sentido, y b) su congruencia apunta hacia una productividad rigurosa e intensa. De suerte que en la prác-

4. El entendimiento de la ciencia como interacción tiene un paralelo significativo en las teorías más recientes y promisorias acerca de la creatividad, en particular la versión de Howard Gardner (1993).

tica puede haber tanto a) incongruencias, como b) congruencias subóptimas, que resultan en menos ciencia o en ciencia menos buena. Por ejemplo: no hay congruencia si el "investigador" tiene de hecho que dedicarse a dar clases para vivir plácidamente del erario en lugar de dedicarse a producir saberes nuevos.

El contenido específico de la congruencia cambia de caso en caso, y en particular varía a) de una rama del saber a otra, b) de una "configuración" institucional a otra (esto es, de una universidad a un centro independiente, a un instituto gubernamental, a...) y c) de un contexto nacional al siguiente. La Fundación Di Tella en Argentina es congruente como un "ámbito" y Cieplan en Chile es congruente como "una escuela"; el Imt es congruente en Perú como una federación de investigadores y la Cigb es congruente en Cuba como un bastión científico-estratégico; Fedesarrollo es congruente como un proyecto de modernización y racionalidad técnica en Colombia, mientras la Cib en el mismo país es congruente como centro de excelencia mundial en micología. Los cuatro casos reportados por Álvaro Morales —todos en ciencias naturales y todos en Colombia— son otros tantos modos de congruencia: Enafit como un seminario de actualización, el Cif como punta de lanza de una profesión, el Osso como un grupo especializado en sismos, el Icipc como centro de vanguardia en un campo industrial... Y así hasta llegar a la conclusión de que los "tipos" y "subtipos" de congruencias marcan los "tipos" y "subtipos" de ciencia o tecnología resultantes y el "tipo" o "subtipo" de institucionalización posible o predecible.

Independiente de su contenido específico, la congruencia tiene un *status* lógico parecido al "centro de gravedad" en la mecánica clásica o al "equilibrio de mercado" en la economía neoclásica. La congruencia es el estado hacia donde confluyen las señales de los varios actores de la ciencia. Es un estado "pegajoso" en su vecindad, es decir que los actores de la ciencia se inclinan hacia el punto de equilibrio, que se halan o retienen unos a otros en dirección del punto de congruencia. Un estado, en fin, que absorbe oscilaciones pequeñas y perdura mientras no haya choques o variaciones "exógenas" demasiado abruptas.

"Demasiado abrupto" para Cieplan fue el fin del régimen militar en Chile; demasiado abrupto para el Ixiv fue el salto de la abundancia a la penuria fiscal en Venezuela; demasiado abrupta para el grupo de la Cib fue la crisis universitaria de los sesenta; demasiado abruptas para los Inia fueron la explosión de requerimientos tecnológicos y la multiplicación de usuarios especializados en la agricultura; demasiado abrupto para el Ins fue asumir la construcción de acueductos rurales; demasiado abrupto para los liti fue el abandono de la sustitución de importaciones industriales; demasiado abrupta para el Osso fue la tragedia de Popayán; demasiado abrupta para la Cigb sería la caída del

gobierno socialista en Cuba... "Demasiado abrupto" es un cambio o un *shock* "exógeno" que pone a la unidad científica en cuestión ante la disyuntiva de languidecer o desplazarse hacia una congruencia alternativa.

Otra vez: la expresión "exógeno" no se refiere apenas a los eventos externos a la entidad o "institución" estudiada, sino externos al conjunto de los cinco factores que en cada caso interactúan para que haya ciencia. La biotecnología y la microelectrónica fueron "exógenas" no sólo respecto de los Inia latinoamericanos sino del científico promedio que trabaja en ellos, de sus proyectos de saber tradicionales, de sus grupos investigativos y del entorno inmediato de usuarios y proveedores. La caída o permanencia de Castro, la decisión nacional de construir acueductos rurales, el ocaso del proteccionismo industrial, los terremotos, la politización de crisis universitarias, las destorcidas fiscales o la derrota electoral de un Pinochet se producen esencialmente aparte y fuera del ámbito, no sólo de la entidad propiamente dicha, sino de los cinco factores concretos que interactúan en cada caso.

Por lo demás, el listado de choques o cambios "exógenos" en los párrafos anteriores sugiere otra generalización significativa: los hitos o fracasos en el proceso de institucionalizar la ciencia son sobre todo respuestas —afortunadas o no— a cambios estratégicos en el medio ambiente. Cambios en el medio ambiente cognitivo, como en el ejemplo de la biotecnología; en el medio ambiente político, como en los ejemplos de Castro y Pinochet; en el medio ambiente social, como en el caso del pavor ante los sismos; en el medio ambiente económico, como en los casos de la crisis fiscal o el desmonte del proteccionismo. Con lo cual llegamos a concluir que el proceso de institucionalización de la ciencia es un caso particular de la familia hoy conocida como "sistemas adaptativos complejos". En palabras de un pionero en esta nueva "mataciencia" de lo simple y lo complejo:

El rasgo en común de todos estos procesos consiste en que un sistema adaptativo complejo adquiere información acerca de un ambiente y de su propia interacción con ese ambiente, identifica regularidades en esa información, condensa dichas regularidades en una especie de "esquema" o modelo, y actúa en el mundo real sobre la base de tal esquema. En cada caso existen varios esquemas en competencia, y los resultados de la acción en el mundo real re- troinciden sobre la competencia entre aquellos esquemas (Murphy y Gell-Mann, 1994, p. 17).

Desde la química prebiótica hasta los robots y los computadores, desde el aprendizaje de la lengua materna hasta la postulación de la teoría de la relatividad, en el mundo natural y humano abundan los ejemplos de sistemas y procesos adaptativos complejos. Pero el más conocido de todos sin duda es el mecanismo de la evolución; y aquí encajan cuatro analogías sugerentes

—pero al fin analogías— entre el proceso de institucionalización de la ciencia y las leyes de la biología.

La primera analogía es inocente y tiene que ver con el metabolismo. Igual que los seres vivos, los actores de la ciencia reciben materiales y energías de su medio, se nutren con ellos y devuelven al medio materiales y energías. En este sentido, la explicación "final" del avance o atraso de la ciencia debe buscarse en el ambiente global de cada sociedad; y si la ciencia —todas las ciencias y unas ciencias más que otras— son tan precarias y tan marginales en América Latina, es porque la modernidad y la racionalidad son ellas mismas tan precarias y tan marginales en esta región del planeta.

La segunda analogía es menos inocente y concierne al principio de selección natural. Igual que los seres vivos, los actores de la ciencia tienen que ajustarse a los cambios en el ambiente o se condenan a la extinción. Ciertamente, para adaptarse a esos cambios, el raciocinio y la planeación deliberada son métodos más eficientes y menos aleatorios que la variación genética al azar —o así nos empeñamos en suponer los humanos—; pero en ambos casos se trata de encontrar la variante que pueda funcionar mejor bajo las nuevas reglas de juego. En el caso de los agentes científicos, son reglas nuevas del juego cognitivo (la electrodinámica cuántica, por ejemplo), del juego tecnológico (*v. gr.*, las redes electrónicas), del juego político (la revolución neoliberal, digamos), del juego social (el caso, *p. ej.*, del seguro de salud universal), del juego económico (como decir la desregulación de mercados), del juego financiero (como es el caso de la crisis fiscal) o del juego internacional (como son hoy las transnacionales del saber).

La tercera analogía tiene que ver con la especialización y comienza por ser inocente. Igual que cada especie viva desarrolla funciones u órganos distintos, cada unidad de producción científica tiene un determinado rango de objetivos y de procedimientos que la singularizan. Ya menos inocente es la pregunta que sigue: ¿hay un grado óptimo de especialización? Los biólogos piensan en algo así como un punto medio entre la especialización que permita sacar un provecho máximo del hábitat y la variabilidad genética que permita adaptarse a cambios ambientales. A juzgar por los estudios de caso reunidos aquí, con la institucionalización de la ciencia ocurre algo similar: la diversificación excesiva de objetivos y/o procedimientos crea el riesgo de dispersión con baja productividad, mientras la sobreespecialización de los objetivos o procedimientos agudiza la vulnerabilidad a cambios en el ambiente.

La cuarta analogía es más riesgosa todavía y alude al mecanismo darwiniano (¿o malthusiano? o ¿spenceriano?) de la "lucha por la vida". Los científicos, los proyectos de saber, los grupos de investigación, las instituciones del conocimiento y las propias sociedades nacionales necesitan para progresar el acicate de la competencia, cada una en su nivel y en sus condiciones peculia-

res. En virtud de su sesgo algo "atomista", un estudio de caso no suele realizar el papel de este acicate; pero el fantasma del competidor ronda de una u otra forma a cada una de las entidades aquí estudiadas, desde el Ivic y sus "laboratorios" que deben autofinanciarse, hasta el Cieplan y su contrincante monetarista o neoliberal. Trabajando desde una perspectiva más agregada —la de las grandes áreas de la ciencia— los informes preparados durante la primera fase de este mismo proyecto subrayaron de modo más explícito el papel de la competencia interinstitucional en elevar la productividad académica (Álvarez y Gómez, 1993). Y otras muchas evidencias podrían traerse a colación, para abundar en el papel de la competencia: ¿habrá necesidad de remontarse al *ethos* o el síndrome de la "originalidad" que ha producido tanto sudor y disputa entre los científicos como reflexión entre los historiadores de la ciencia? ¿O bastará con añadir el cuidadoso estudio de Israel (1987) sobre 159 entidades del Tercer Mundo, donde prueba que el éxito no se da sin la presión económica, política y administrativa de los competidores, proveedores, clientes, políticos y reguladores externos de la institución?

Vamos pues en que cada ciencia buena es una coincidencia improbable y tensa entre científicos, proyectos de saber, grupos, instituciones e interlocutores. En que hay incongruencias, hay congruencias no óptimas y hay congruencias altamente productivas. En que los actores buscan una nueva forma o nivel de congruencia cuando hay un cambio exógeno demasiado abrupto. En que la institucionalización de la ciencia es un sistema adaptativo complejo, y en que sus mecanismos se parecen a los de la evolución biológica. Es tiempo ahora de decir algo sobre cada uno de los cinco factores cuya interacción es la ciencia.

## El científico.

### Una formación, una vocación, una tentación

El científico es, como mínimo, un investigador con *formación* avanzada. Y no basta con el título profesional ni con el dominio sustantivo de la disciplina; se necesita la formación vocacional propiamente dicha, la socialización en los valores y destrezas peculiarísimos del investigador en el campo respectivo. Se requiere un postgrado intensivo en investigación (el Ph. D., el post-doc) o la inmersión activa y exigente en el grupo de investigación respectivo. Por eso existe una obvia correlación entre la "calidad" aparente del producto y el rigor en el reclutamiento de investigadores (pensamos en Di Tella, en Fedesarrollo, en el Icp,....) o entre la calidad aparente del producto y la intensidad de la socialización informal o formal dentro de la entidad (Cib, Cigb,...).

La *vocación* científica como tal no fue objeto directo de los presentes estudios de caso. Sin embargo ellos permiten distinguir tres grandes tipos de

orientación de los "científicos" hacia su trabajo: la ciencia como ocupación, la ciencia como oficio, la ciencia como proyecto de vida.

- La ciencia como mera ocupación es la de los trabajadores periféricos o los burócratas que pasan por científicos y a veces también posan de científicos. Son los laboratoristas de diagnósticos en el Ins o el personal de apoyo en el Ivic, que no "investigan" ni tal vez tienen por qué hacerlo. Son esa gran masa de docentes que eluden o sabotean el ejercicio de la ciencia en casi cualquier universidad latinoamericana —sin exceptuar las mencionadas en este libro—. Estos presuntos científicos saben poco de nada y producen nada de nada, aunque sí "halan" la congruencia respectiva hacia alguna variedad de la pseudociencia.
- El oficio de la ciencia es juicioso, es aplicado y produce resultados periódicos válidos aunque relativamente rutinarios; el "investigador" no innova ni arriesga demasiado, pero aplica de modo serio y competente los métodos y herramientas de su disciplina a la recolección, procesamiento y análisis de datos nuevos. A este "investigador de profesión" —el del Imt, el de Fedesarrollo, por ejemplo— corresponde una forma distinta de la congruencia institucional, por supuesto mejor que la anterior. Pero, a nivel individual, tal vez sea éste el científico menos estable, el más expuesto a la desertión, porque combina una alta competencia técnica con un déficit de vocación genuinamente "científica".
- La ciencia como proyecto de vida es del todo excepcional en América Latina: se cuentan en los dedos de la mano las trayectorias heroicas, las vidas entregadas de cabo a rabo a pulir una hipótesis, a sistematizar una intuición, a perfeccionar un invento, a dejar huella o crear escuela dentro de alguna rama del saber humano. Con todo, esas excepciones se dan, y los estudios de caso certifican su papel estelar al jalonar la respectiva congruencia hacia niveles de la más alta productividad.

Pero la vida del científico sobre todo consiste en derrotar la *tentación* de hacer menos ciencia, de hacerla menos buena o de desertar el camino de la ciencia. En efecto:

Las hazañas de un Galileo o un Freud, un Darwin o un Arquímedes, siempre han servido de inspiración a los jóvenes aprendices de la ciencia, y sus imágenes glorificadas habitan aún hoy en el transfondo de la literatura acerca del científico. Esas figuras heroicas —los "gigantes" que evocara Newton— son los poquísimos que en efecto hicieron "avanzar la frontera del saber humano", los que toparon con algo de veras nuevo bajo el sol. Así que en la propia raíz de la ciencia hay una tensión formidable: sólo una idea original puede avanzar la frontera del saber, pero las ideas originales casi nunca corresponden a la realidad (o, en todo caso, no suelen convencer fácilmente a los

colegas). Así que apostarse al ideal "heroico" de la ciencia es una inversión personal de alto costo y altísimo riesgo. Alto costo, porque para "avanzar la frontera del conocimiento", hay primero que someterse a la formación prolongada y rigurosa que sitúe al investigador en esa frontera, y luego hay que empeñarse a fondo en desplazarla. Altísimo riesgo, porque la probabilidad de tener éxito científico *strictu sensu* es sumamente reducida: una gran idea original que logra pasar la prueba de la realidad —o de la aceptación por los colegas— constituye una "revolución científica" o un cambio de paradigma como diría Kuhn, algo que apenas sucede muy de tarde en tarde<sup>5</sup>.

Resulta además que aquella noción "heroica" de la ciencia tiene tanto de descripción como de prescripción, y deja por consiguiente un margen de ambigüedad bastante amplio: ¿qué tan lejos de la ciencia heroica se puede ir sin dejar por eso de hacer "ciencia"? Está "sesgado" o cuando menos mejor definido en su cota superior —la gran ciencia, la ciencia de frontera, ciencia que al mismo tiempo es la que debe ser—; y la definición se vuelve más y más borrosa a medida que la actividad "científica desciende a menesteres más rutinarios o más modestos" —la ciencia de todos los días, la ciencia que también es ciencia, aun las cosas que pasan por ciencia aunque tal vez ya no lo sean—.

De suerte que hay una doble fuente de tentación para que el científico se instale fuera (o por debajo) de la ciencia heroica. Una, subjetiva, es el intento perfectamente racional de disminuir el costo o disminuir el riesgo: no estudio tanto; no me dedico tanto; no me apuesto a la improbabilidad epistémica ni a los sinsabores personales de desafiar las convenciones aceptadas por mis colegas. Otra, objetiva: la ciencia no consiste sólo de sus revoluciones ni la hacen apenas sus gigantes. Hay la ciencia "normal" que describe Kuhn; hay el modo de ciencia consistente en decir cosas sabidas de forma novedosa (la alta matemática abunda aquí en ejemplos); hay la prolija y paciente división del trabajo que va moviendo la frontera del saber en forma imperceptible pero indubitable; hay el sinnúmero de actividades adicionales que no por ser menos gloriosas dejan de ser esenciales para la ciencia: recolectar información, corroborar o "falsar" ideas ajenas, derivar corolarios, refinar técnicas, encontrar aplicaciones, ensayar en otros contextos, socializar, difundir, vulgarizar...

"Una neblina dentro de una neblina", como alguna vez dijera el matemático Cantor. Dentro del universo impreciso de la "ciencia", se da además un *continuum* no bien definido de posibilidades y de actividades que se inclinan unas hacia el polo de lo heroico, otras hacia el mero rentista del saber: unos "científicos" cobran por lo que hacen con su talento, otros cobran por lo que

---

5. Aunque, por supuesto, la célebre interpretación de Kuhn (1962) fue materia de intensa controversia (p. ej., Lakatos y Musgrave, 1970).

dicen saber; unos se empeñan en sumar al conocimiento, otros se escudan en su título para vegetar; los unos hacen ciencia, los otros disfrutan de su credencial; los unos viven para el futuro, los otros se sentaron sobre su pasado; los unos, en una palabra, hacen más ciencia o hacen ciencia buena, los otros hacen menos ciencia o hacen pseudociencia.

Hay más. Atrapados entre la improbabilidad y la mediocridad, muchos entre los investigadores mejor formados optan por desertar de la ciencia. Es la tentación, tan frecuente en América Latina, de usar la ciencia como "trampolín" para otras carreras o de interrumpir una carrera científica para dedicarse a la consultoría, a la administración, a la política. Sin duda, "en condiciones normales", la consultoría es más rentable que la ciencia, la administración es más tangible que la ciencia, la política es más visible que la ciencia. También, sin duda, las sociedades latinoamericanas se benefician cuando una decisión gerencial está mejor tomada, cuando sus organizaciones están mejor administradas, cuando sus dirigentes están mejor ilustrados; los usos y valores sociales del conocimiento no se reducen por supuesto a la ciencia. Pero, desde el punto de vista de la "institucionalización de la ciencia" —que es el interés de este análisis— tampoco cabe duda de que la tentación de desertar "hala" a muchas entidades científicas hacia la consultoría (caso Cede), hacia la administración (caso Ins) o hacia la política (caso Cieplan). E igual, no cabe duda de que la continua fuga de cerebros hacia la consultoría, la administración o la política impide simple y llanamente que madure la ciencia: como dijo Renard, cada idea clara toma una vida entera.

### El proyecto de saber.

#### Una línea de investigación, un método, una intención

Es obvio que a cada disciplina corresponde una práctica peculiar y, por ende, distinta de la investigación: la química, la parasitología, la tecnología industrial y la economía requieren, *inter alia*, de científicos con un perfil bastante diferente, de instalaciones y medios diferentes, de diferentes códigos organizacionales, ambientes de trabajo diferentes, clientelas diferentes y modos de inserción social muy diferentes.

Menos obvio pero no menos profundo es el efecto del cambio en la concepción de una determinada disciplina sobre la práctica de la investigación. El caso del Ins ilustra esta afirmación del modo más vívido. Bajo la óptica "higienista" de comienzos de siglo (cuando la enfermedad era atribuida a factores ambientales), resultaba óptimo el laboratorio de control infeccioso-parasitario; y hasta parecía natural vincular ese laboratorio a la construcción de acueductos rurales. Bajo el enfoque "clínico" de mediados de siglo (cuando la enfermedad ya se atribuye a disfunciones internas), la investigación tenía

por qué desplazarse a los hospitales, mientras el Instituto asumía el control de medicamentos y se diversificaba a disciplinas paraclínicas. Por último, el modelo de los servicios de salud en los años 60 y la masificación de la medicina en tiempos recientes, acentúan la importancia del monitoreo estadístico desde el Ins, a tiempo que sus actividades de servicio se hipertrofian en perjuicio de la investigación propiamente dicha. A cada concepción de una disciplina corresponde pues una cierta forma de congruencia.

Es más. La coexistencia bajo un mismo techo de concepciones disciplinares diversas, es una fuente de enriquecimiento pero también de tensiones institucionales. Por ejemplo se recordará cómo en o alrededor de los Inia se superponen cuatro focos disciplinarios —la investigación básica, la de realización tecnológica, la de adaptación local, la informal—, cómo ellos suponen distintas preguntas, métodos y clientelas, y cómo, en fin, esa yuxtaposición fecunda y al mismo tiempo enreda la vida de los institutos.

Dicho que cada disciplina y cada "paradigma" (si vale usar así la palabra) imprime una fisonomía particular al respectivo quehacer científico, hay que entrar, siquiera brevemente, en el terreno espinoso de la clasificación de las ciencias. ¿Existen o no asociaciones entre el "tipo" de ciencia (entendida como provincia del saber) y el "tipo" de ciencia (entendida ahora como práctica institucional de investigación)? A la luz de los presentes estudios de caso, la respuesta es un tímido sí; parece haber diferencia: 1) Entre las ciencias "duras" y las "blandas"; 2) Entre la investigación "básica" y la "aplicada"; 3) Entre el enfoque "disciplinar" y el de "resolver problemas", y 4) Entre las disciplinas "universales" y las "locales".

1. El mundo de las ciencias "duras" de algún modo es bastante distinto del de las ciencias "blandas" (baste pensar, digamos, en el Ivic frente al Di Tella). Pero no es fácil precisar cuál sea ese modo. Propuesta 1: la diferencia estaría en el grado de generalidad: la ciencia X es más "dura" que la ciencia Y si las leyes de X son válidas para los fenómenos que estudia Y, pero no viceversa (así: la matemática es más dura que la física, la física más que la química, la química que la biología, la biología que la psicología, la psicología que la sociología, la sociología que la historia...)<sup>6</sup>. Propuesta 2: la diferencia radica en que una ciencia dura es "paradigmática" y una ciencia blanda es "preparadigmática": las "verdades establecidas" en X están mejor establecidas —y son más compartidas— que en Y (p. ej.: las leyes de la física están

6. La formulación en el texto intenta evitar los riesgos más gruesos del reduccionismo —aunque no es seguro que lo logre—; una discusión rigurosa del tema se encuentra, por ejemplo, en Nagel (1968).

mejor establecidas que las leyes de la historia)<sup>7</sup>. Bajo cualquiera de las dos propuestas —y se mencionan dos por simple seguridad— parece claro que en las ciencias blandas es más fácil ser original pero más difícil ser riguroso que en las ciencias duras.

Para traducir la abstracción anterior al terreno de este estudio y para hacerlo de un modo brusco: primero, la ciencia que tiende a ser rigurosa tiende a lo poco original y la ciencia que tiende a ser original suele ser poco rigurosa; segundo, en América Latina hay más originalidad que rigor; tercero, el gran arte de la institucionalización de la ciencia, también en América Latina, consiste en encontrar nichos donde logren combinarse la originalidad con el rigor. Y todo esto es confirmado por los estudios de caso.

2. Aunque la frontera entre investigación "básica" e investigación "aplicada" se desdibuja cada día (si es que alguna vez fue clara), las prácticas de investigación parecen diferir bastante de un caso al otro. De nuevo, es difícil precisar la diferencia conceptual entre "básico" y "aplicado"; pero, a los modestos efectos presentes, tal vez quepa asimilar "básico" a "conocimiento no susceptible de apropiación privada" y "aplicado", al saber susceptible de tal apropiación.

La investigación "aplicada" tendería entonces a situarse más cerca de sus usuarios particulares, sea que ellos la financien (caso Cenicaña), sea que el Estado los subsidie por dicho medio (caso Unia). La ciencia básica se ubicaría en ámbitos más "públicos" (la universidad oficial, la filantropía internacional). La investigación básica tendría como su norte la excelencia y como su talón de Aquiles la falta de relevancia o utilidad social inmediata; en cambio, la investigación aplicada querría ser relevante a riesgo de la excelencia. Para la ciencia apropiable, el dilema consistiría en ser capturada del todo por legitimidad y apoyo de esos usuarios (caso Iiti). Para la ciencia no apropiable, el dilema se daría entre recortar su vuelo teórico o distanciarse demasiado de su realidad nacional (caso de la investigación en física).

3. En el contexto particular de América Latina, el enfoque de "resolver problemas" (*problems solving*) parece aventajar, con mucho, al clásico enfoque disciplinar. Los casos más "exitosos" —los de más alta productividad académica y social— corresponden casi siempre a la estrategia de escoger un problema específico y buscar los científicos que lo aborden, en vez de con-

---

7. Aunque la idea de ciencias "preparadigmáticas" es tan compleja y controvertida como todas las de Kuhn (1962), a los modestos efectos presentes tal vez valga decir que en tales ciencias no hay acuerdo sobre la teoría *ni sobre los métodos*.

tratar investigadores en determinada disciplina y dejar que cada quien prosiga su propia línea de investigación. El "problema" en cuestión puede ser la paracoccidioidomycosis y su agente etiológico (en vez de la disciplina "microbiología") o la macroeconomía colombiana (en vez de la disciplina "teoría macroeconómica"). Y esa ventaja parecería provenir de dos circunstancias más bien evidentes. Primero, las "economías de escala": en países donde las comunidades científicas de punta son tan pequeñas, no es fácil que una sola entidad alcance la masa crítica necesaria para abordar el conjunto de una disciplina. Segundo, es harto más fácil hallarle "clientela" y legitimidad a un problema delimitado que a una disciplina científica como tal, en sociedades donde la valoración global de la ciencia es todavía precaria.

Claro que hay entidades exitosas y de amplia cobertura, como decir el Ivic o el Cinvestav; pero en su interior ellas consisten de "centros" o "laboratorios" dedicados cada uno a resolver determinado problema. La excepción disciplinar (es más, multidisciplinar) de excelencia sería el Di Tella; aunque éste confirma más bien la hipótesis, pues aquí un mecenas atípico suplió temporalmente la escasa valoración social de la ciencia. Las otras excepciones disciplinarias —la Cief, la Enafit o, más en particular, el Imt— vienen en efecto a comprobar el punto: su carácter de federación de investigadores independientes o incluso de "club disciplinar" los expone a constantes riesgos y tentaciones centrífugas.

4. Toda ciencia es por supuesto "universal" en cuanto sus hipótesis están sujetas a comprobación intersubjetiva. Pero algunos campos de la ciencia pueden ser más o menos "locales" en cuanto a) su objeto de análisis está intrínsecamente restringido a determinado lugar, o b) le importa aplicar aquel saber "universal" a una realidad social distinta. Las enfermedades tropicales son un buen ejemplo de lo primero; la macroeconomía latinoamericana es un ejemplo de lo segundo. Con esta definición, casi que sobra agregar: en América Latina, la orientación "local" es mucho más común y harto más feraz que la orientación "universalista".

Lo cual tiene una explicación fácil: la ciencia de América Latina, igual que América Latina, está en la periferia del "sistema mundial moderno", como dirían los discípulos de Wallerstein<sup>8</sup>. Por supuesto que no es el *desideratum*;

---

8. Aun cuando, por supuesto, el trabajo seminal de Wallerstein (1974) creó toda una escuela donde el concepto de "periferia" ha sido objeto de incontables críticas, respuestas y reformulaciones (por ejemplo, Shannon, 1989).

pero ¡ah difícil que es obtener un Nobel en esta región del mundo, ah improbable que resulta un centro de vanguardia en química o en teoría económica pura! De suerte que el grueso de los esfuerzos se ha dedicado —y el grueso de los logros se ha obtenido— en la ciencia "local": medicina o agricultura tropical, sismología local, tecnologías industriales de corte local, economía local...

Es parte del llamado síndrome del ciclo incompleto: los países periféricos no pueden desarrollar sino un tramo reducido de la cadena del saber, de modo que sus centros de excelencia teórica tienden a "fugarse" hacia el exterior mientras los centros "aplicados" se apropian sólo de tecnologías residuales (por ejemplo, Herrera, 1970). Y aunque este esquema es tan problemático como la teoría de la dependencia en la cual se inspira (por ejemplo, Bath y James, 1976), no queda duda de la tensión que muestran los estudios de caso entre: a) apuntarse a la excelencia mundial (caso Cib) o mantenerse inserto en la sociedad local (caso Cinvestav), y b) aspirar a la tecnología de punta (caso Icipe) o a la tecnología apropiable localmente (caso Iiti).

Cuba viene de inmediato a la mente como probable excepción. Y en efecto, el enfoque de "ciclo completo" es política oficial allí; es más, la Cigb se acerca a este ideal, con la invención, producción y comercialización de medicamentos alternativos de calidad mundial. Pero los límites a la excepción también aquí se hacen obvios: no sólo porque la Cigb sea excepcional dentro de Cuba, sino también porque la constriñen dificultades académicas y económicas, tanto "legítimas" (debilidad local de las ciencias básicas, escala de comercialización insuficiente) como "ilegítimas" (insuficiente credibilidad mundial, bloqueo de Estados Unidos).

Todo lo cual a su vez remite al asunto perenne de ciencia propia o inserción internacional. Un asunto que de nuevo trasciende el alcance de este libro, pero asunto con el cual los estudios de caso entablan varios diálogos de interés. Uno: el chovinismo científico en la aldea global es una estupidez pura y simple. Dos: pero no es menos, sino más, estúpido el desperdiciar los frutos económicos y el poder de multiplicación cultural que tiene la ciencia, por aquello que Pasteur dijo tan bien dicho: "la ciencia no tiene patria pero los científicos sí". Tres: la autonomía o especificidad nacional de la ciencia no consiste en ignorar el conocimiento mundial acumulado ni en despreciar los métodos comprobados; consiste en escoger las preguntas a cuya solución se aplicarán esos conocimientos y esos métodos. Cuatro: la "autonomía" es cuestión de grado, porque el nivel de desarrollo científico es bastante desigual entre los países de América Latina (y así lo certifica, p. ej., el capítulo acerca de los Inias).

### El grupo.

#### Una solidaridad, un liderazgo, una estrategia

La dinámica de *solidaridad* es familiar: los médicos Stekel y Adler, el musicólogo Graf, el químico Rank, el editor Heller, los psiquiatras visitantes Jung, Jones y Ferenczi se reúnen cada miércoles en casa de Freud para discutir sus escritos y dar forma al que habría de convertirse en movimiento psicoanalítico internacional. El suyo no era un quehacer académico simplemente; era el ritual de una disidencia, la expresión militante de una minoría ("secta" les dirá Krauss) que apoya a su inspirador y da la batalla por el reconocimiento de una idea nueva (Gay, 1988). Otros "grupos de investigación" no han sido tan escrutados como este —y es explicable—; pero todos ellos juegan al mismo tiempo un papel intelectual, un papel emocional y un papel político.

El papel oficial del grupo es por supuesto intelectual. Sencillamente se trata de la división del trabajo para acelerar la ejecución del proyecto de saber, para contestar de modo más eficiente la pregunta científica o tecnológica en cuestión. En un mundo intelectual cada vez más complejo, más especializado, más interdisciplinario, más competitivo, más presionado por resultados y menos propicio a la genialidad del descubridor aislado, el grupo de investigación tiende a convertirse en la unidad operativa de toda la ciencia postmoderna. Por eso, la trama bajo la trama, la historia que hace la historia de las entidades aquí estudiadas es en realidad la historia de los grupos de investigación que cada una alberga. Recordemos a Vessuri en el primer capítulo de este libro: "La actividad de investigación que se realiza en América Latina corresponde casi exclusivamente a la 'pequeña ciencia'. Esto también es lo que se hace en el Ivic. El grupo de investigación académico está típicamente constituido por estudiantes en torno a un profesor, a veces más de uno". Recordemos a Martínez en uno de los últimos capítulos: "Cieplan nace como un colectivo interdisciplinario pero homogéneo de investigadores con una trayectoria común. A pesar de los matices en materia de orientaciones políticas, comparten un compromiso de oposición al gobierno militar y un proyecto institucional".

Ahí está. El grupo de investigadores puede ser gobernado por un ideal "puramente científico" (Ivic), por un sentido social de "misión" (Cieplan) o por el simple y pedestre sentido de supervivencia (así se vio, digamos, en varios Iiti). A cada uno de estos tres "proyectos" corresponden una forma y un nivel de congruencia enteramente distintos. Pero en todos los casos se revuelven la tarea propiamente académica con la demarcación de lealtades y con la brega política.

Los grupos más homogéneos y más solidarios son los más eficaces. Por eso no sorprende que la productividad académica y social de las entidades aquí analizadas guarde relación muy cercana con la existencia e intensidad de

las actividades de socialización. La Cigb es el ejemplo extremo de jóvenes que se aíslan del mundo y trabajan en un "horario de dedicación" bajo tutoría permanente; y tanto el peso específico como la intensidad de la socialización van disminuyendo a medida que nos acercamos a las "burocracias de investigación" tipo liti o Ins. Es porque la ciencia necesita convencer, entrenar, solidarizar y prolongarse de una generación a la que sigue.

Igual que todos los grupos, el de investigación implica un *liderazgo*. Liderazgo científico, de gran creador intelectual, en el caso de las revoluciones de la ciencia. Pero no apenas y no necesariamente liderazgo cognitivo; en los grupos de investigación también cuentan —y mucho— el carisma personal, la capacidad de entusiasmar y movilizar, la habilidad de negociar con la "institución" y el "interlocutor", la intuición o el olfato para anticipar una congruencia productiva, para ubicarse en el "nicho" que sea más fértil (punto este que será retomado adelante). Otra vez: desde los "líderes científicos que persuadieron al nuevo gobierno civil y lograron que se crearan la Facultad de Ciencias de la Ucv (1958) y el Ivic (1959)", hasta "el colectivo de investigadores bajo un fuerte liderazgo, el de Alejandro Foxley, director de Cieplan", la institucionalización de la ciencia requiere de gestores y conductores lúcidos y decididos.

El liderazgo en los grupos de investigación parece constar de dos dimensiones, una conceptual y otra estratégica, la del innovador intelectual y la del "empresario de la ciencia". Ambas dimensiones tendrían que reunirse en la misma persona (y esto explicaría en parte la rareza del éxito), aunque a veces se trate de dos líderes en colaboración muy estrecha (caso Cib). Por lo demás, el liderazgo del fundador tiende a lo "personalísimo", de suerte que a los grupos les es difícil superar el "complejo del padre" (caso Cieplan); con todo, una vez que lo hacen —si es que lo hacen— el carisma se "rutiniza" como diría Max Weber (1944: 197-204).

Con un liderazgo a su cabeza —el del creador, el del "empresario" científico— el grupo va desarrollando una *estrategia* de consolidación interna, de colonización de espacios al interior de una o varias "instituciones", de ganar apoyos del "interlocutor", de competir en fin ventajosamente con otros grupos establecidos o emergentes. Si bien las estrategias difieren de un caso al otro, cinco o seis hitos parecen ser comunes a los procesos con mayor éxito. Se da primero una definición clara del problema, una delimitación atinada del ámbito epistémico y la "misión" del grupo; a partir de esta definición será posible construir identidad y autonomía. Se da luego la búsqueda de un espacio institucional propicio —abandono de la universidad, creación de una entidad *ad hoc*, redefinición del organigrama...—. En tercer lugar, se negocia un "contrato" tal que la "administración" quede subordinada a las necesidades del grupo y no al revés. Cuarto, el grupo publica de modo profuso: no

existe la ciencia clandestina. Quinto, y paralelamente, se generaliza y consolida el reconocimiento de los pares, locales al principio y luego mundiales. Sexto, el grupo atrae y socializa intensamente a una segunda generación, esto es, "institucionaliza" su proyecto de saber.

### La Institución.

#### Un hábitat, unas rutinas socioadministrativas, unos recursos

Cada institución es un hogar para la ciencia. Pero distintos tipos de instituciones resultan más o menos hospitalarios para distintos tipos de científicos, proyectos de saber o grupos de investigación, de suerte que en los estudios de caso se encuentran siete diferentes "configuraciones" institucionales, a saber: a) Unidades especializadas dentro de una universidad (modelo Cede); b) institutos públicos de investigación científica (Ivic...); c) institutos públicos de investigación tecnológica (Inia...); d) establecimientos de servicio público que llegan a cabo actividades de investigación (Ins...); e) institutos de carácter gremial (Icipc...); f) centros privados de investigación (Cieplan...), y g) unidades de promoción y coordinación de redes científicas (Enafit, Red de macroeconomía...).

La tipología anterior no corresponde a una dimensión o criterio único; más bien se trata de "perfiles" caracterizados por una cierta conjunción de elementos, entre los cuales cabe destacar: el carácter público o privado de la institución, su misión principal, el rango de sus actividades y la naturaleza de su clientela, así:

- La universidad tiene por misión-eje la enseñanza y tiende a la multiplicidad de disciplinas y de enfoques; por eso la investigación tiende a subordinarse a la docencia en formas más o menos explícitas y complejas; y por eso, la "mejor" ciencia universitaria tiende a "resguardarse" en unidades o institutos relativamente aislados de la docencia y sus facultades tradicionales.
- Los institutos públicos de investigación científica obedecen típicamente a un proyecto político de modernización, y se instalan fuera de la universidad oficial para hacerles el quite a escollos laborales, administrativos y financieros; en cambio son muy sensibles a la coyuntura fiscal y a la falta de clientelas legitimadoras.
- Los institutos públicos tecnológicos tienen un foco delimitado, un alto componente de difusión y una clientela que "merece" ser subsidiada por razones estratégicas de desarrollo económico o equilibrio social; por eso, la cuestión de a quién dirigirse (usuarios "eficientes" —ricos— vs. usua-

- rios "necesitados" —pobres—) es quizá la fuente de tensión más honda para estas entidades.
- El mandato de los establecimientos de servicio público no incluye la innovación científico-tecnológica como una meta en sí, sino más bien como un apoyo o complemento del servicio o servicios en cuestión; es pues comprensible que el ambiente administrativo no resulte particularmente amigable para el quehacer científico y que los investigadores sufran de una cierta marginalidad.
  - Los institutos de carácter gremial tienen una congruencia bien enmarcada por la especificidad de sus clientelas, de sus demandas y de su forma de financiación; pero les suele ser difícil la investigación más "básica" o de más largo plazo.
  - Los centros privados de investigación tienen un foco temático bien definido, flexibilidad administrativa y vinculaciones provechosas con la academia mundial y las agencias financieras internacionales; eso mismo sin embargo tiende a imponerle límites a su expansión y a inclinarlos hacia lo aplicado en desmedro de lo básico.
  - Por último, las unidades de promoción y coordinación de redes en realidad no llevan a cabo labores de investigación sino que estimulan y apoyan a entidades y grupos de la red para que ellos lo hagan; su fuerte es por ende la iniciativa y su debilidad es la ejecución.

Las distintas configuraciones institucionales tienen un referente común: la universidad. Caso por caso casi, el autor aborda la tarea de explicar por qué la entidad estudiada tuvo que emigrar de la universidad (Cinvestab, Cib, Imt...), tuvo que crearse fuera de la universidad (Ivic, Inia, Cigb...), tiene que habérselas con la universidad (Osso, Iepri...) o está de regreso a la universidad (Di Tella...). Todo lo cual deja el sabor de que la universidad habría de ser el hogar principal de la ciencia, de que la universidad latinoamericana no dio la talla y de que las alternativas institucionales de algún modo son un "second best".

Hay otra fuente de complicación: el objetivo de las organizaciones científicas es tan ambiguo como la palabra "ciencia" y en muchas de tales entidades la ciencia además se conjuga con otros fines o actividades:

- La mezcla tiene un efecto sinérgico cuando cada actividad no investigativa se sujeta con terquedad al objetivo científico propiamente dicho; en el ejemplo de la Cib, la docencia es tutorial, los servicios de diagnóstico sirven para recolectar información y entrenar a los jóvenes, las publicaciones estimulan el esfuerzo, y así sucesivamente.

- La mezcla comienza a ser traumática cuando junta la investigación con otros usos sociales del saber y con usos menos “legítimos” de ese saber. Tal vez por esto la combinación con la docencia —léase universidad— se asimila mejor que otras “tentaciones” institucionales: el poder (algunas entidades se dedican a graduar ministros), la fama (algunas viven para los medios) o la riqueza (algunas son firmas de consultoría, otras son cazadores). Aunque, de nuevo, el poder, la fama y la riqueza sean propósitos valaderos en sí mismos, no necesariamente contribuyen al avance de la ciencia.
- La mezcla es más traumática cuando se trata de actividades más alejadas de la investigación (*v. gr.*, las homologaciones que llevan a cabo los Iiti), más rutinarias (pruebas clínicas) o más masificadas (*v. gr.* el control fitosanitario de los Inia), hasta el punto de asfixiar la investigación al confinarla a un *status residual* (caso Ins).

Cualesquiera sean su configuración y funciones, la institución es un centro de apoyo logístico que necesitan los científicos y sus grupos; pero ese centro tiene restricciones intrínsecas —sobre todo cuando la entidad es multifuncional— y padece en todo caso las restricciones de su medio ambiente. Así pues, las organizaciones científicas viven en un proceso permanente de negociación, regateo y acomodación alrededor de una cierta “congruencia” o fórmula de transacción entre las pretensiones subjetivas de los científicos, los requerimientos objetivos del oficio, y las restricciones internas o externas de la entidad.

La fórmula de transacción resultante —el hábitat— puede ser entonces más o menos “hostil” o “amigable” para la ciencia (y más o menos placentera para los científicos). Mediando el *ceteris paribus*, las organizaciones a) más pequeñas (Osso), b) más exclusivamente dedicadas a la investigación (Cib) y c) más cálidamente protegidas por el “interlocutor” (Di Tella), parecerían brindar ambientes más amigables que sus contrapartes a) más grandes (Ivic), b) con más funciones (Inia), o c) menos protegidas (Iiti); pero esta hipótesis admite excepciones y calificaciones —sobre todo en lo que toca a la protección ambiental, según se dice adelante—.

Como espacio de transacción que es, la organización científica tiene el desafío de aparejar o entrecruzar en una congruencia óptima a) los medios y señales que da a sus investigadores, con b) los insumos y restricciones que recibe de sus unidades no científicas y de su medio ambiente. En este sentido, la organización es un sistema de rutinas socioadministrativas que 1) por una parte, motiva y encauza el esfuerzo creador de los científicos, y 2) por otra parte, capta y canaliza insumos de los clientes y proveedores.

1. Un sistema interno de "señales" correctas es esencial para la ciencia. La organización debe premiar inequívocamente el quehacer científico, debe reforzar los valores vocacionales del investigador, debe cerrar el paso a las tentaciones y las fugas. Más que una declaración formal de misión, esto supone un propósito inspirador, un proyecto de saber lúcido, estimulante y coherente. Supone además un diseño muy cuidadoso de los incentivos económicos y simbólicos, como muestran, entre otras, las páginas sobre estudiantes vs. Pai en el Ivic, crisis de personal en los Iiti, Comisión de Promoción y Estímulos en el Cinvestav, reconocimiento social vs. estímulo salarial en la Cigb, mala clasificación y baja remuneración en el Ins, desbandada en los Inia, satisfacción en Cenicaña, y autofinanciamiento a costa de bordear la consultoría en el Cede.
2. La ciencia también necesita de una infraestructura administrativa y una capacidad de gestión que formalice el acceso a los recursos externos —dinero, información, reconocimiento—, interactúe con los usuarios y proveedores, y organice el flujo de productos organizacionales —pagos, publicaciones, visibilidad académica y social—. Las reflexiones sobre cómo el Osso negoció con el "burocratismo" y el "énfasis en el monitoreo" del Estado, sobre cómo algunos Iiti desarrollaron un pragmatismo de mercadeo, sobre la pesadez de las licitaciones en el Ins o sobre la desarticulación de los usuarios en los Inia, bastan para apreciar la importancia de una buena administración "hacia afuera".

Las finanzas son una área de "transacción" donde la congruencia se impone con la rudeza de las leyes contables. Puede ser que para el científico, la motivación económica no sea esencial —o así suponen las descripciones idealizadas—; pero no cabe duda de que el talento cuesta, de que cuesta aún más retenerlo en un mercado globalizado, y de que la investigación demanda inversiones cada día más cuantiosas en equipo, materiales, comunicaciones, desplazamientos y bibliografía. Una buena gestión económica es pues asunto de vida o muerte para la entidad; y aquí los estudios de caso son unánimes en sustentar cuatro grandes conclusiones. Primera: hay que tener un cliente o un "doliente" con efectiva capacidad de pago. Segunda: se requiere una financiación duradera —de "programa"—; pero ésta no debe ser tan generosa o incondicional que desmotive la productividad. Tercera: hay que diversificar las fuentes de ingreso institucional. Cuarta, la inestabilidad presupuestal pronunciada no favorece el desarrollo de la organización. Para no evocar sino algunos de los referentes que inspiran estas conclusiones: el Ivic vive de la voluntad política nacional pero sufre con el altibajo de las partidas presupuestales; la Cib buscó fuentes diversas en el exterior y en fondos locales; el Imt inventó el "Peruvian-American Endowment Fund"; Cenicaña disfruta de un

mecanismo parafiscal de financiación; los Iiti exitosos venden servicios mientras los no exitosos siguieron vegetando del erario; el Osso necesitó de la Cooperación Suiza para despegar pero llegó el momento del "destete"; Di Tella entró al mercado universitario; el Iepri podría sufrir de hiperdependencia respecto de su universidad...

Por lo demás, las organizaciones científicas no están libres de las tensiones típicas de la burocracia. En la terminología de Machado, las entidades (los Iiti en su caso) deben optar entre el modelo "funcional" (con ventajas hacia adentro y desventajas hacia afuera) y el modelo "matricial" (donde sucede lo contrario), mientras en su estructura interna asumen caracteres más "mecánicos" (orden a riesgo de rigidez) o más "orgánicos" (creatividad a riesgo de caos). Vessuri nota los conflictos de poder al interior del Ivic y el ciclo de solidaridad-despersonalización-solidaridad a medida que crecía la planta del Cinvestav y se descentralizaba luego. González contrasta la agilidad de una gestión "intuitiva" y una estratificación funcional en la Cib con el formalismo y el embrollo en los organigramas del Ins. Echeverri se fija en la juventud del Iepri frente al largo kilometraje del Cede. Martínez señala lo que se gana y se pierde al organizarse para una "misión" (Cieplan) o para ser un "ámbito" (Di Tella)...

Ni tampoco están exentas las organizaciones científicas de la proverbial y extensa patología burocrática. El listado de deficiencias en los sistemas de planeación, gestión de personal, mercadeo o evaluación de los Iiti tiene poco que envidiar a los diagnósticos clásicos de un Blau (1955) o un Crozier (1964). Hay la falta de "gerencia" y la subproductividad en los Inia. Hay la perla de la División Administrativa del Ins que sobrevivió incólume al endoso de la responsabilidad del Instituto en materia de acueductos. Hay el sobrepeso de los trabajadores de base y la franca presión sindical en el caso del Ivic. Y hay, para no abundar, el frecuente "desvío de meta" (el "*goal displacement*" de la literatura administrativa), cada vez que la organización se deja seducir por alguna de las tentaciones extracientíficas: la tentación del burocratismo académico en la universidades e institutos costeados por el erario, la de la consultoría en los centros privados, la de la rutina en los institutos de servicio público, la de la figuración en los promotores de red.

Pero las organizaciones formales son ellas mismas —y de pleno derecho— "sistemas adaptativos complejos", entes que procesan información proveniente de su medio y ensayan esquemas alternativos de respuesta. Por eso la "institución" en realidad es un proceso, un sistema en adaptación continua, que cada día aprende y —ojalá— desaprende. Vessuri, por ejemplo, sugiere que las instituciones científicas tienen un período inicial de entusiasmo y activismo, que luego va decantando hacia una cultura profesional cada vez más formalizada en términos de producción y evaluación. Y una de las constantes en estos estudios de caso, quizá la constante, es el proceso de rediseño insti-

tucional que está viviendo cada una de las entidades en respuesta a los grandes cambios ambientales que conllevan la globalización y la revolución neoliberal.

En consonancia con los nuevos tiempos, aquel rediseño interno es en esencia "neoliberal". Se trata de "reinventar la administración", como dicen dos conocidos pregoneros del nuevo paradigma, de cambiar la vieja actitud burocrática por la gerencia "empresarial", es decir, por una gestión que catalice en vez de imponer, "empodere" en vez de subsidiar, compita en vez de vegetar, tenga sentido de misión, se comprometa con resultados, se guíe por la demanda, sea emprendedora, proactiva, descentralizada y orientada hacia el mercado (Osborne y Goebler, 1992). Estos o muy similares calificativos describen bastante bien el espíritu de los ajustes y reformas institucionales que documentan o proponen los presentes estudios de caso: para Cinvestav, fue salir del Distrito Federal y acercarse a los usuarios; para los Inia, sería buscar un posicionamiento estratégico y flexibilizar su gerencia; para los Iiti, constituir "task-forces" autogerenciadas y organizarse en ejes de servicios; para el Ins, adoptar la planeación estratégica, y así sucesivamente.

Sin embargo, una cosa es la necesidad objetiva de "reinventar la administración" en tiempos turbulentos y otra cosa es la decisión política de llevar a cabo el cambio. Por eso —porque "la estrategia es función de la estructura", como se dice en el argot administrativista— las reformas tienden a ser retardadas o en todo caso entibiadas por la misma entidad. El ejemplo del Ins es típico: transcurrieron cinco años entre el autodiagnóstico y la reforma, se conservaron las viejas "divisiones", se mantuvo la producción de biológicos...; en breve, por atenuar el trauma laboral, la reforma se quedó en mediastintas. Y el ejemplo se repite en el Inia típico, en la mayoría de los Iiti, en el Ivc...hasta llevar a concluir que las reformas endógenas son demasiado tímidas y a preguntarse si ellas hacen en efecto algo distinto de prolongar una agonía. En los tiempos que corren, la reingeniería de las instituciones de investigación parece requerir una dosis alta de presión exterior, una voluntad política apoyada desde afuera —en el déficit fiscal, en una clientela exigente, en los nuevos desafíos internacionales—.

Y es porque, como arriba se dijo, la institucionalización de las entidades científicas no equivale necesariamente a la institucionalización de la ciencia. Por supuesto que instituciones robustas son una condición necesaria del progreso científico; pero, antes aún que robustas, las organizaciones tienen que ser vitales. Y cuando el ideal de vitalidad robusta no puede cumplirse, es preferible la sola vitalidad: un cadáver robusto no es sino un gran estorbo. Por eso, en el arte de institucionalizar la ciencia hay un capítulo importante aunque difícil que trata de cómo ayudar a bien morir una entidad que ya cumplió su cometido.

### El interlocutor.

#### Una clientela, una legitimidad, unos jueces

Comencemos por los *jueces*. La ciencia es universal, en el sentido (noseológico) de que sus hipótesis están sujetas a contrastación intersubjetiva, y en el sentido (histórico) de que sus innovaciones tienen que ser aceptadas por la comunidad respectiva. Y si la ciencia no fuera universal, de todas maneras estaría dominada por los científicos de los países avanzados. De suerte que no hay ciencia sin juicio de los pares y la calidad de la producción científica se mide, quiéraslo o no, por la reputación internacional de los pares que la acreditan.

Los centros de investigación aquí descritos tienen por eso un grado de sensibilidad y "apertura" internacional bastante mayor que el de sus respectivas sociedades: la ciencia se globalizó mucho antes que la aldea (Gómez, 1995). Cinvestav se precia de haber albergado "837 científicos de 59 nacionalidades distintas"; el Osso, la Cib o Cieplan o por supuesto, la red macroeconómica, cada uno a su manera, no habrían sido posibles sin una tan exitosa inserción internacional; y queda el contraejemplo de la Cigb, cuyos problemas de credibilidad entre la comunidad médica mundial —justificados unos, infundados los otros— recortan sus posibilidades y la obligan a un énfasis creciente en la validación convencional.

Hay una elite internacional del saber que marca la vanguardia de la ciencia. Pero hay también una complejísima estratificación entre los "intelectuales" —es decir, entre los millones de individuos dedicados al manejo de símbolos<sup>9</sup>— que también son destinatarios presuntos de la "ciencia". Por eso, también respecto de los jueces son posibles distintos tipos y niveles distintos de congruencia:

- En los estudios de caso, hay una minoría de centros o investigadores que produce ciencia de *mainstream* y calidad mundial, cuyos jueces reconocidos son ellos mismos los más reconocidos por la academia mundial, los "gurús" de la disciplina.
- Hay una proporción importante que produce ciencia de calidad mundial en su metodología pero de alcance local en su contenido. Sus jueces son los colegas ("latinoamericanistas") con formación de excelencia que se especializan en el subtema y trabajan en países de la región, países del Norte u organizaciones internacionales.

9. Esta definición mínima de los intelectuales, por supuesto de Shils (1968), puede implicar una lectura excesivamente amplia de los destinatarios de la ciencia; sin embargo, definiciones más restrictivas no cambiarían la sustancia del argumento.

- Hay otra proporción importante de entidades dedicadas a la investigación tecnológica de posible aplicación local, cuyos patrones de experimentación y evaluación son sin embargo internacionales.
- Hay algunos centros más volcados hacia la controversia económica o política local, aunque otra vez sus métodos de análisis guarden el rigor de la ciencia internacional.
- Hay centros (o épocas del centro, o investigadores del centro) que producen insumos para la toma de decisiones estatales o empresariales, y están por eso más cerca de la consultoría: su nivel puede ser excelente pero sus jueces no hablan por los conductos normales de la ciencia.
- Ni podían faltar los centros (o épocas del centro, o investigadores del centro) que escapan lisa y llanamente al juicio de los pares por el más simple de los expedientes: no publicar. Ya quedó dicho: algunos supuestos científicos son apenas rentistas del saber.

Pero la *legitimidad* es el talón de Aquiles de la ciencia en América Latina: el valor apenas marginal que conceden estas sociedades a la creación de nuevo conocimiento es un desestímulo sumamente severo a la investigación —ya de por sí improbable, como también quedó dicho—. Detrás de tal actitud social habría una mezcla de factores, entre los cuales quizá quepa destacar cuatro<sup>10</sup>:

1. El trasfondo de no modernidad social predominante. En efecto, la "racionalización" que —según el argumento clásico que va de Kant a Weber— es la clave gemela de Occidente y de la ciencia moderna, no penetró la cultura de América Latina ni en su versión crítica o utópica (la del Mediterráneo) ni en su versión civilista y pragmática (la del mundo sajón) ni en su versión estatista y burocrática (la del Centro-Oriente europeo). El resultado han sido sociedades donde tan sólo una minoría es "moderna" en el sentido de dar por sentado que los universos natural e histórico no son mágicos ni fatalistas sino que son susceptibles de explicación racional y de transformación por el hombre mismo.
2. La convicción extendida (y resignada o no) de que los nuevos conocimientos vendrán de afuera, de que no tiene sentido duplicar esfuerzos ni competir con los gigantes del Norte, cuando los frutos de la ciencia tarde o temprano llegarán a estas latitudes. Es la lógica del *late-comer* en la teoría de la innovación tecnológica y la lógica del *free rider* en la teoría de los bienes públicos.

10. Esta argumentación se desarrolla con más detalle en H. Gómez (1991).

3. La falta de un adecuado sistema de "inteligencia social", en el preciso sentido que le dio Stevan Dedijer (1980): "Habilidad organizada de un país para adaptarse a un mundo que cambia rápidamente, combinando la adquisición, evaluación y uso de información con actividades y operaciones planeadas en consecuencia". El ejemplo más reciente de esta falta de "inteligencia social" es la casi nula conciencia que existe en la región acerca de la "cuarta revolución industrial" y de sus no menos revolucionarias implicaciones socio-laborales: las nuevas ciencias —inteligencia artificial, ciencias del espacio, ingeniería genética...— y las nuevas tecnologías —procesos flexibles, robotización, nuevos materiales, sistemas láser, fibra óptica...— *ya* cambiaron la faz del mundo, pero apenas comienzan a ser debatidas en América Latina.
4. El abandono político de la universidad por parte de las élites. En distintos países o momentos de la historia, y avalados por distintos segmentos de la clase dirigente, hubo un proyecto ibero-católico, un proyecto liberal-romántico y un proyecto modernizador-tecnicista de universidad. Pero, a partir sobre todo de la radicalización del movimiento estudiantil en la década de los 60 y de la "desintelectualización" de la nueva dirigencia, la universidad fue siendo rebajada a un problema de orden público, de sobrecostos para el erario y de fabricación de profesionales para un mercado urbano masificado.

En las sociedades densamente racionalizadas, donde no cabría vivir de saberes importados, donde existe una "inteligencia social", donde la universidad es una institución cardinal —para abreviar, en los países desarrollados— la ciencia se legitima desde la ciencia misma. La comunidad científica cuenta con un sistema sofisticado de salvaguardias, con un andamiaje institucional y un alto grado de autonomía para legitimar y financiar nuevas líneas de investigación, nuevas disciplinas o subdisciplinas, nuevos paradigmas, nuevas tecnologías y hasta nuevas profesiones; así, la ciencia tiene "masa crítica" bastante para autopropulsarse en muy alto grado. No sucede lo mismo en América Latina, donde cada nuevo emprendimiento científico parece necesitar de un impulso exógeno y *ad hoc*. En efecto, si hubiera que señalar una sola constante entre los presentes estudios de caso, probablemente sería esta: cada institución científica necesita de un patrocinador, de un actor social delimitado y ajeno a la comunidad académica, que le dé impulso y legitimidad. Ivic y Cinvestav nacieron de voluntades políticas específicas, al igual que los Inia, la mayoría de los Iiti, el Ins o la Cigb; Cenicaña y el Icipc son proyectos gremiales; el Osso, Cieplan, Enafit, la Cif y la red de macroeconomía contaron con fuerte patrocinio internacional; Fedesarrollo, el Cede y el Iepri se construyeron para el diálogo con la política pública y la empresa privada; y la más

universalista de las entidades examinadas, la Torcuatto Di Tella, fue creación explícita de un mecenas.

De aquí la incidencia fundamental de la *clientela* en el proceso de institucionalización de la ciencia latinoamericana. En sociedades fragmentadas, donde la esfera de los bienes públicos, es decir, de la racionalidad colectiva, es efectivamente muy estrecha (Gómez, 1996), la ciencia —que habría de ser universalista por antonomasia— tiene que apoyarse de hecho sobre este o aquel segmento restringido de la sociedad. Para bien y para mal, cada investigador, grupo o entidad dialoga con un actor parcial y externo a la comunidad científica local: dialogan unos (los de excelencia mundial) con subcomunidades científicas transnacionales; dialogan otros con los usuarios locales de su tecnología; dialogan los de más allá con los empresarios o los gobernantes; pero el diálogo intracientífico, para llamarlo de alguna manera, el de la ciencia por la ciencia misma, es apenas ocasional y limitado. La ciencia se instrumentaliza —lo cual es bueno— pero esa instrumentalización es demasiado inmediata y demasiado localizada; por inmediata tiende a sacrificar el largo plazo, por localizada tiende a rehuir las preguntas fundadoras.

En esa brega de hacer ciencia (cuya condición misma de posibilidad es la autonomía) para un "sujeto social" cuya agenda no es la pura ciencia, se va tejiendo la trama de cercanías y distancias entre el investigador (el grupo, la institución) y su interlocutor. La trama del Osso, que logra instalarse en el discurso público para proseguir el estudio de su asunto "esotérico y oscuro". La de los Inia, que pasan de clientelas agroexportadoras a un limbo de usuarios pequeños y diversificados. La de los Iiti, que insisten en ofrecer lo que ya no necesitan las industrias. La del Ivic, que intenta convencer al Estado en quiebra de que la ciencia no es un lujo. La del Cinvestav, que identifica nuevos interlocutores en la geografía económica de México. La de Cieplan, que pasa de encabezar una oposición a acompañar un gobierno. La de Fedesarrollo, que a un mismo tiempo tiene que ser modernizador y anti-innovativo. La de Di Tella, que sobrevive al mecenazgo pero cambia su faz...

Como propone Lindarte: "El desarrollo de reciprocidades estables entre las organizaciones y su medio ambiente significa que las primeras son capaces de entregar productos esperados a su entorno a cambio de los cuales se hacen acreedoras al apoyo político, el apoyo económico (directamente o por vía del Estado) y al nivel más general: la legitimidad".

Esa reciprocidad de perspectivas —tan feliz como infrecuente— constituye en efecto un "nicho" dentro del cual florece la institución. El nicho de exportar biomédicos con alta demanda y escasa oferta internacional (Cigb); el de estudiar una región sísmica única en el mundo (Osso); el de innovar tecnología para una agroindustria oligopólica pero sujeta a competencia externa (Cenicaña); el de redescubrir la industria después de la apertura (los tres Iiti

exitosos); el del pacto entre un gran empresario, un gremio, una universidad de punta y un donante extranjero (Icipc); el de empresarios y técnicos en pos de racionalidad macroeconómica (Fedesarrollo); el de la micología tropical (Cib); el de la "violentología" colombiana (Iepri)...

... y estamos de regreso al medio ambiente: el secreto del éxito radica en encontrar un "nicho" hospitalario; el secreto de la evolución exitosa consiste en adaptarse al cambio de los nichos; o también: institucionalización es sostenibilidad. Con sus cuatro décadas de trayectoria, los Inia ilustran especialmente bien este punto. Nacieron un tanto desadaptados: el modelo estadounidense de las *Land Grant Universities* no calzaba del todo en un mundo de cultivos heterogéneos y mano de obra abundante; los Inia sin embargo hallaron un nicho fértil en los agroexportables y los usuarios organizados, cuando vivieron su época dorada; pero la revolución tecnológica los fue desbordando y perdieron su clientela a tiempo que el apretón fiscal los iba asfixiando. La historia más diversificada de los Iiti es sin embargo parecida: de un nicho cálido bajo la estrategia de sustitución de importaciones, a la turbulencia de una economía abierta. El Ins, a lo largo de sus 70 años, supo transitar del nicho "laboratorio" al nicho "acueductos", pero no logró adaptarse a la concepción clínica de la salud ni a la masificación de la medicina. Cinvestav nació en la capital, en la universidad y para las ciencias básicas, pero supo virar hacia la provincia, hacia la empresa y hacia la tecnología industrial. El Osso, cumplido su "despegue", habrá de renegociar el financiamiento y la inserción en su universidad. El Ivic, nacido de un compromiso nacional con la ciencia básica, tendría que reajustarse internamente y reinstalarse en nuevos nichos tecnológicos...

Así pues, lo dicho: institucionalizar las entidades científicas no necesariamente es lo mismo que institucionalizar la ciencia. Sólo que ahora ya puede quedar mejor dicho: institucionalizar una entidad científica consiste sobre todo en dotarla de un mecanismo de adaptación eficiente y ágil; y, ahora sí, institucionalizar las entidades científicas es el mejor modo de institucionalizar la ciencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adem, José (1987). "Reflexiones Sobre el Desarrollo de las Matemáticas en Nuestro País", en Aguilar, M.M., Salmerón, L., Vargas C. (ed.) *Aportaciones Matemáticas. Comunicaciones*. vol 5.
- Aguilar, C. (1991). *El Potencial de Formación de Investigadores en América Latina, Primeras Reflexiones a Partir de la Base Ridalc*, Montevideo, Ciid (manuscrito).
- Albuquerque, R., Salles-Filho, S. (1993). "Nuevos Paradigmas Tecnológicos en la Agricultura: Bases para una Interpretación Evolutiva", en Jaffé, W. (ed.) *Política Tecnológica y Competitividad Agrícola en América Latina*, San José de Costa Rica: Iica, Programa II, Generación y Transferencia de Tecnología.
- Aldana Aranda, D. (1993). "El Posgrado en Biología Marina del Cinvestav", en *Avance y Perspectiva*, vol. 12, enero-febrero.
- Álvarez, B., Gómez, H. (1993). *Ciencia y Tecnología. Retos del Nuevo Orden Mundial para la Capacidad de Investigación en América Latina*, Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo e Instituto de Estudios Liberales, Bogotá: Tercer Mundo Editores.
- (eds.) (1994). *Laying the Foundations; Institutions of Knowledge in Developing Countries*, Ottawa, Idrc.
- Amanor, KS. (Comp.) (1989). *340 Abstracts on Farmer Participatory Research*, London: Odi, Agricultural Administration Unit Network, Paper 5.
- Ardila Vásquez, Jorge. (1993). "Investigación Agropecuaria en América Latina", en Álvarez B., Gómez H. (eds.) *Ciencia y Tecnología: Retos del Nuevo Orden Mundial para la Capacidad de Investigación en América Latina*, Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo e Instituto de Estudios Liberales, Bogotá, Tercer Mundo Editores.
- Aréchica, Hugo (1993). Entrevista en *Avance y Perspectiva*, vol. 12, mayo-junio 1993.
- Banco Interamericano de Desarrollo (Bid) (1993). *Progreso Económico y Social en América Latina*, Informe 1993, Nueva York.
- (1986). *Progreso Económico y Social en América Latina*, Informe 1986, Nueva York.
- Barrios, A., Brunner, J.J. (1988). *La Sociología en Chile. Instituciones y Practicantes*, Santiago: Flacso.
- Bath, C.R., D.D. James (1976). "Dependency Analysis of Latin American; Some Criticisms, Some Suggestions", en *Latin American Research Review*, XI, 3: 3-54.
- Bell, Daniel (1976). *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social forecasting*, New York, Basic Books.
- Blau, P.M. (1955). *The Dynamics of Bureaucracy; A Study of Interpersonal Relations in Two Government Agencies*, Chicago, University Press.

- Bravo, Mario (1995). *Desarrollo en el Subdesarrollo. La Biomedicina en Cuba*, Editorial Biolehnner, Bogotá, Colombia.
- Brenner, Carlienne (1993). "Ajuste Estructural y Cambios Tecnológicos en la Agricultura de los Países en Desarrollo", en Jaffé, W. (ed.). *Política Tecnológica y Competitividad Agrícola en América Latina y el Caribe*, San José de Costa Rica, Ilica, Programa II, Generación y Transferencia de Tecnología.
- Brown, Martin, Goldin Ian (1992). *The Future of Agriculture: Developing Country Implications*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development (Oecd), Development Centre.
- Brunner, J.J., Flisfisch, A. (1983). *Los Intelectuales y las Instituciones de la Cultura*, Santiago, Flacso.
- Brunner, J.J., Barrios A. y Catalán, C. (1985). *Mercado, Inquisición y Filantropía. Ciencias Sociales y Autoritarismo en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay*, Santiago, Flacso.
- Burger, Thomas (1976). *Max Weber Theory of Concept Formation: History, Laws and Ideal Types*, Durham, North Carolina, University Press.
- Campbell, D.T., J.C. Stanley (1966). *Experimental and Quasi-experimental Designs for Research*, Chicago, Rand McNally.
- Cárdenas, J.J., (1991). "América Latina y el Desarrollo de las Comunidades Científicas", en Cárdenas J.H. (ed.) *Doctorados: Reflexiones para la Formulación de Políticas en América Latina*, Bogotá, Tercer Mundo Editores-Univ. Nacional de Colombia-Ciid.
- Cardoso, F.H., Héctor Brignoli (1979). *Historia Económica de América Latina*. Tomo II. Editorial Crítica, Barcelona.
- Casas Campillo, C. (1992). *Avance y Perspectiva*, vol. 11, enero-diciembre.
- Chimal, C. (1993). "Cmimsa: En Busca del Círculo Virtuoso", en *Avance y Perspectiva*, vol. 12, enero-febrero.
- et al. "Mis Segundos 25 Años en el Centro", en *Avance y Perspectiva*, vol. 8, julio-septiembre.
- Cieplan (1976). *Lineamientos Centrales del Programa de Investigaciones del Cieplan*, Documento preparado para la reunión del Consejo Asesor, mimeo.
- Código Sanitario Panamericano* (1924). VII Conferencia Sanitaria Panamericana. La Habana, Cuba.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal)(1993). *Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe*. Chile: Naciones Unidas.
- Crozier, M. (1964). *The Bureaucratic Phenomenon*, Chicago, University of Chicago Press.
- Danbom, David B. (1986). "Publicly Sponsored Agricultural Research in the United State from a Historical perspective", en Dahlberg, Kenneth (ed.) *New Directions for Agriculture and Agricultural Research: Neglected Dimensions and Emerging Alternatives*, New Jersey, Rowman & Allanheld Publishers.
- Dedijer, S. (1980). *Social Engineering of Intelligence for Development*, Paris, Oecd.
- Del Valle Padilla, J.L. (1989). "Los Criterios de Evaluación del Cinvestav en Relación con los Departamentos de Ingeniería", en *Avance y Perspectiva*, vol. 8, enero-marzo.
- Di Tella, G., Oteiza, E., Instituto Di Tella (1963). *Dos Años y Medio de Actividad*, Bs.As., Itdt.

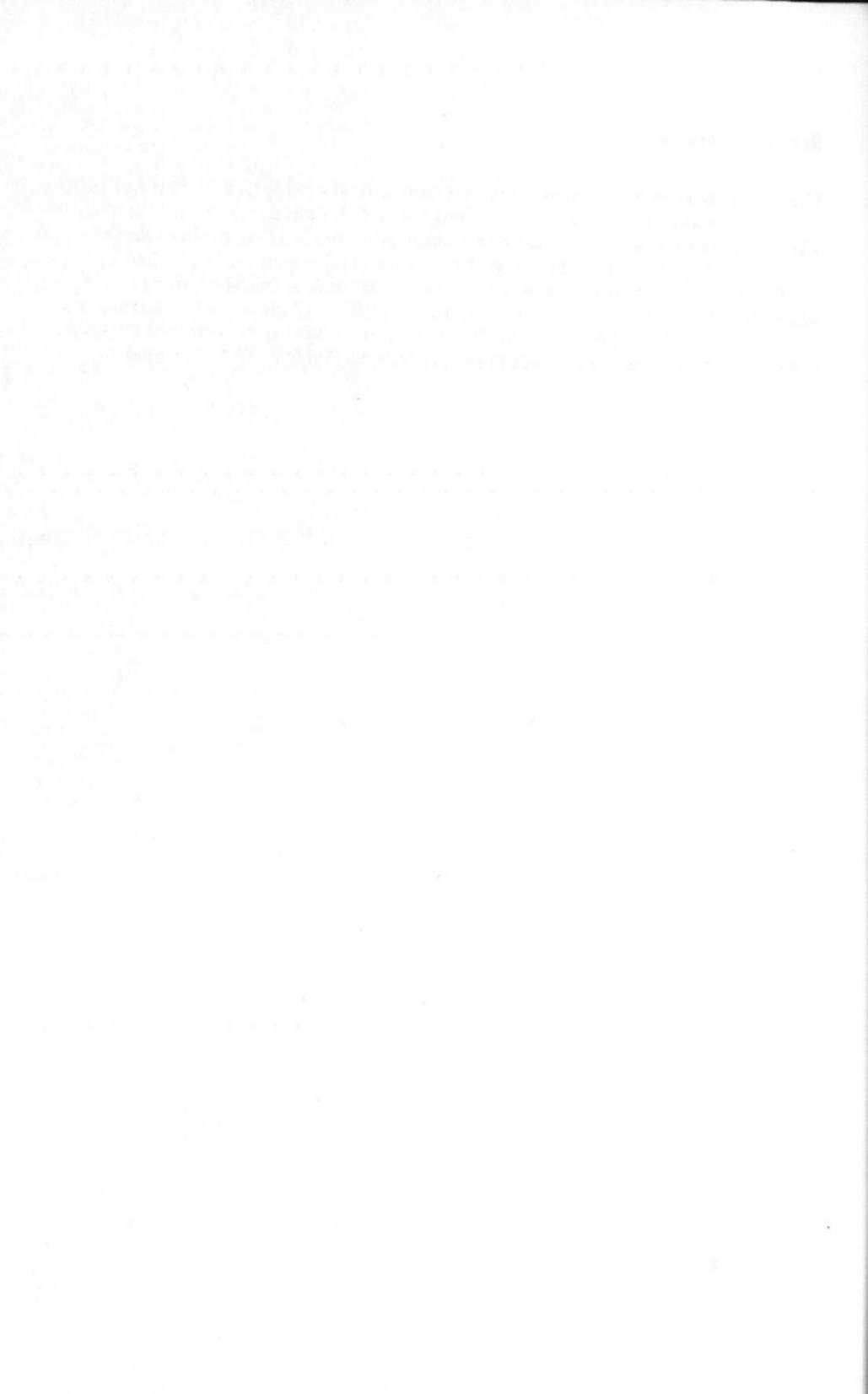
- Dossi, G. (1982). "Technological Paradigms and Technological Trajectories: a Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change", *Research Policy* No. 11.
- Elster, John (1992). *El Cambio Tecnológico: Investigación sobre la Racionalidad y la Transformación Social*, Barcelona, Gediza.
- Feinberg, R.E. (1991). *Think-tanks in Democratic Chile and the Future of Cieplan*, Report Prepared for the Ford Foundation, mimeo.
- Félix, Ricardo, Rosales, Manuel (1993), "Sociedad de Alumnos en el Cinvestav", en *Avance y Perspectiva*, vol. 12, noviembre-diciembre.
- Flora, Cornelia Butler, Flora, Jan (1989). "A Historical Perspective on Institutional Transfer", en Compton, J. Lin (ed) *The Transformation of International Agricultural Research and Development*. Boulder, Colorado, Lynne Rienner Publishers.
- Freeman, C. (1977). "Economics of Research and Development", en Spiegel-Rosing I, Dereck de Solla, P. (ed.) *Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective*, Beverly Hills: Sage Publications.
- Fuenzalida, E. (1983). "The Reception of Scientific Sociology in Chile", en *Latin American Research Review*, XVIII, No. 2.
- Fukuyama, F. (1989) "The End of History?", en *The National Interest*, No. 16 (Summer).
- Galtung, J. (1966). *Teoría y Metodología en Ciencias Sociales*, Buenos Aires, Eudeba.
- Gardner, H. (1993). *Creating Minds; an Anatomy of Creativity*, New York, Basic Books.
- Garretón, M.A. (1982). *Las Ciencias Sociales en Chile*, Santiago, Academia de Humanismo Cristiano.
- Gay, P. (1988). *Freud, A Life for Our Time*, New York, Anchor Books.
- Gell-Mann, M. (1994). *The Quark and the Jaguar; Adventures in the Simple and the Complex*, New York, W.H. Freeman and Co.
- Gómez Buendía, Hernando (1993). *La Construcción de Instituciones Científicas* (proyecto apoyado por Colciencias). Mimeo, Bogotá.
- Gómez Buendía, Hernando (1991). *Una Política para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en Colombia*, Bogotá, Fedesarrollo.
- (1995). *The Limits of the Global Village: Globalization, Nations and the State*, Helsinki, Wider.
- (1996). "Public Goods and Free-Riding: Urban Trends in Latin America", en R. Hjerpe (ed.) *Urban Policies for the 21st Century*, Oxford, Clarendon Press (en prensa).
- (ed.) (1995). *Economía y Opinión; 25 Años de Fedesarrollo*, Bogotá, Tercer Mundo.
- González Pérez, A. (1993). "Investigadores Extranjeros en el Cinvestav", en *Avance y Perspectivas*, vol. 12, marzo-abril.
- Goodman, David et al. *From Farming to Biotechnology: A theory of Agro-Industrial Development*, Oxford: Blackwell.
- Grigg, David (1985). *The World Food Problem 1950-1980*. Oxford: Basil Blackwell.
- Griliches, Z. (1971). "Hybrid Corn and the Economics of Innovation", en Rosemberg, N. (ed.) *The Economics of Technological Change, Selected Readings*, Middlesex, England: Perguin Books.
- Gurreros Oliveros, G. (1992). "XXX Aniversario del Cinvestav- Ipn", en *Avance y Perspectiva*, vol. 11, marzo-abril.

- Gutiérrez S., Francisco (1994). "La Evaluación por Pares y la Construcción de la Comunidad Científica", ponencia presentada al evento de conmemoración de los 25 años de Colciencias.
- Harré, R. (1960). *An Introduction to the Logic of the Sciences*, London, McMillan.
- Heidegger, Martín (1989). "La Pregunta por la Técnica", en *Anthropos/Suplemento* No. 14, abril.
- Hernández Estrada, Julio (1993). *Perspectivas del Sector Agroindustrial Latinoamericano*, San José, Costa Rica, IICA, Programa I, Análisis y Planificación de la Política Agraria.
- Herrera, A. (1970). *Ciencia y Política en América Latina*, México, Siglo XXI.
- "Historia del departamento de Investigaciones Educativas", en *Avance y Perspectivas*, Primavera 1987.
- Ibarrola, M. de (1989). "La evaluación del trabajo académico en investigaciones educativas", en *Avance y Perspectivas*, vol. 8, enero-marzo.
- (1994). "Evaluación de la Investigación en Ciencias Sociales: las Preguntas Clave", en *Avance y Perspectiva*, vol. 13, mayo-junio.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (1987). *Los Programas de Ajuste Estructural y Sectorial: Alcances para la Reactivación y Desarrollo de la Agricultura*. Serie Documentos de Programas, No. 1, San José de Costa Rica, Programa I, Análisis y Planificación de la Política Agraria.
- (1989). *Plan de Acción Conjunta para la Reactivación Agropecuaria en América Latina y el Caribe*, Documento Principal, San José, Costa Rica.
- Israel, A. (1987). *Institutional Development: Incentives to Performance*, Baltimore, John Hopkins University Press.
- Janvry, Alain de (1981). *The Agrarian Question and Reformism in Latin America*, Baltimore, Maryland, USA: John Hopkins University Press.
- Jordán, Fausto et al. (1989). *La Economía Campesina en la Reactivación y el Desarrollo Agropecuario*, San José, Costa Rica, Serie Documentos de Programas, No. 10.
- "La Planta Piloto de Fermentaciones del Cinvestav", en *Avance y Perspectiva*, vol. 7, agosto-diciembre 1985.
- Kuhn, T.S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press.
- (1987). *The Essential Tension*, Chicago, The university of Chicago Press.
- Lakatos, Y., A. Musgrave (eds.) (1970). *Criticism and the Growth of Knowledge*, London, Cambridge University Press.
- Lindarte, Eduardo (1990). "Technological Institutions in the Region: Evolution and Current State". Paper presentado en el Seminario "Mobilizing Agricultural Technology to Meet central America Challenges", San José, Costa Rica, IICA, mimeo.
- (1993). *Resultados Iniciales del Inventario Institucional de Recursos, Capacidades y Áreas de Concentración en Entidades de Investigación Agropecuaria en América Latina y el Caribe*. Documento presentado en la "Segunda Reunión de Mecanismos Institucionales para la Identificación de Prioridades y Proyectos de Investigación Agropecuaria", en Santa Cruz de Bolivia, Nov. 10-11 de 1993. San José, Costa Rica, IICA-Programa II, Generación y Transferencia de Tecnología y el Banco Interamericano de Desarrollo.

- , Benito, C. (1992). *Sostenibilidad y Agricultura en América central: Cambio Tecnológico y Cambio Institucional*. San José, Costa Rica, IICA-Programa II, Generación y Transferencia de Tecnología, Serie Documentos de Programas, ISSN 1011-7741, No. 33.
- López Revilla, L., Reynoso, R. (1991). "La génesis del Cinvestav: entrevista con Eugenio Méndez Docurro", en *Avance y Perspectiva*, vol. 10, octubre-diciembre.
- (1993) "Carlos Fernández Tomás, Compañero y Amigo", en *Avance y Perspectiva*, vol. 12, enero-febrero.
- Lora, Eduardo (1992). La Formación de Recursos Humanos en Fedesarrollo/Informe presentado al Centro de Investigaciones para el Desarrollo, mimeo.
- Morales Acevedo, A. (1991). "La Ciencia y la Tecnología en México", en *Avance y Perspectiva*, vol. 10, julio-septiembre.
- Muñoz Moreno, María de Lourdes (1990). "El Doctorado Directo en Genética y Biología Molecular", en *Avance y Perspectiva*, vol. 9, enero-marzo.
- Muñoz, O., Celedón, C. (1993). *Chile en Transición: Estrategia Económica y Política*, Santiago: Colección Estudios Cieplan, No. 37.
- Nagel, E. (1968). *La Estructura de la Ciencia*, Buenos Aires, Paidós.
- Nava Jaimes, H.O. (1990). "Arturo Rosenblueth: Director Fundador del Cinestav", en *Avance y Perspectiva*, vol. 9, octubre-diciembre.
- (1990). Entrevista en *Avance y Perspectiva*, vol. 10, octubre-diciembre.
- (1991). Informe del Director del Cinvestav, 1982-1990. vol. 11, enero-marzo.
- (1989). "El Postgrado del Cinevstav: una estrategia posible", en *Avance y Perspectiva*, vol. 8, octubre-diciembre.
- , Suárez Día, Jorge (1993). "El Filo de la innovación", en *Avance y Perspectiva*, vol. 11, septiembre-octubre.
- Niosi, J. et al. (1993). "National Systems of Innovation: In Search of a Workable Concept", en *Technology in Society*, vol. 15.
- Nisbett R., Ross L. (1980). *Human Inference: Strategies and Shortcomings of Social Judgment*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall.
- Ordaz Contreras, L. et al. (1985) "Ppf: Hacia la Industrialización de Biotecnologías Desarrolladas en las Instituciones de Investigación y Docencia", en *Avance y Perspectiva*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Fao), *Anuario de Producción*, varios años.
- Organización Panamericana de la Salud (1992). *La Investigación en Salud en América Latina. Estudio de Países Seleccionados*, Publicación científica No. 543.
- (1993). *Aplicación de la estrategia Mundial de salud para Todos en el Año 2000*, Segunda Evaluación, vol. 3, Región de las Américas.
- Osborne, D., T. Gaebler (1992). *Reinventing Government; How the Entrepreneurial Spirit is Transforming the Public Sector*, New York, Plume.
- Pardey, Philip, Roseboom, Johannes (1989). *Isnar Agricultural Research Indicator Series: A Global Data Base on National Agricultural Research Systems*, Publicado para el International Service for National Agricultural Research (Isnar), Cambridge.
- Pérez Angón, M.A. (1992). "Los Físicos del Cinvestav: desempeño Académico", en *Avance y Perspectiva*, vol.11, septiembre-octubre.

- Persley, G.J. (1990) *Beyond Mendel's Garden: Biotechnology in the Service of World Agriculture*, United Kingdom, C.A.B. International.
- Polanyi, Karl (1994). *The Great Transformation: The Political and Economic Origins of Our Time*, Boston, Beacon Press.
- Pomareda, Carlos et al. (1989). *Las Políticas Macroeconómicas y la Agricultura*, Serie Documentos de Programas, No. 14, San José, Costa Rica, Ilica, Programa I, Análisis y Planificación de la Política Agraria.
- Popper, K.R. (1959). *The Logic of Scientific Discovery*, London, Hutchinson & Co.
- Prentis, Steve (1987). *Biología: Una Nueva Revolución Industrial*, Barcelona, Salvat Editores.
- Puryear, J., (1991). *Intellectuals in Chile's Transition to Democracy*, NY, The Columbia University-New York University Consortium, Conference Paper 57.
- Ramón, Fidel, Arechiga, Hugo (1990). "Investigación y Docencia en el área Biológica del Cinevstav", en *Avance y Perspectiva*, vol. 9, julio-septiembre.
- Reich, R. (1991). *The Work of Nations*, New York, Random House.
- Rosenberg, Charles E. (1977). "Rationalization and Reality in the Shapping of American Agricultural Research, 1875-1914", en *Social Studies of Science*, No. 7.
- Rudomín, P. "Mecanismos de control de la información sensorial en el sistema nervioso central de los vertebrados", en *Avance y Perspectiva*, vol. 12, julio-agosto.
- Runge, Ford C. (1993). "Efectos de la Sostenibilidad en el Desarrollo de la Tecnología Agrícola", en Jaffé, W. (ed.) *Política Tecnológica y Competitividad Agrícola en América Latina*, San José de Costa Rica, Ilica, Programa II, Generación y Transferencia de Tecnología.
- Ruttan, Vernon W. (1982). *Agricultural Research Policy*, Minneapolis, University of Minnesota Press.
- (1992). "Concerns about Resources and the Enviroment", en Ruttan, V. (ed.), Colorado, Westview Press.
- Sagasti, F., C. Cook (1985). *Tiempos Dificiles: Ciencia y Tecnología en América Latina Durante el Decenio de los 80*, Lima, Grade.
- Scammel, W.M. (1980). *The International Economy Since 1945*. London, Macmillan Press Ltda.
- Schydlowiski, Daniel (1987). *Visit to Fedesarrollo/Preliminary report*, mimeo.
- Shannon, T.R. (1989). *An Introduction to the World-System Perspective*, Boulder Co., Westview Press.
- Shils, E. (1968). "Intellectuals", en *International Encyclopedia of the Social Sciences*, vol. 7, New York, Free Press.
- Silva, P. "Technocrats and Politics in Chile: From de Chicago Boys to the Cieplan Monks", en *Journal of Latin American Studies*, 23.
- Thurrow, L. (1992). *La Guerra del Siglo XXI*, Buenos Aires, Vergara.
- Trejos, Rafael, Santana, Carlos (1991). *Apertura Económica: Características e Implicaciones para el Sector Agroalimentario en América Latina y el Caribe*. Serie Documentos de Programas, No. 14, San José, Costa Rica, Ilica, Programa I, Análisis y Planificación de la Política Agraria.
- Trigo, Eduardo et al. (1982). *Organización de la Investigación Agropecuaria en América Latina: Reflexiones e Instrumentos para su Análisis*, San José, Costa Rica, Ilica.

- Urrutia, Miguel (1995). "Fedesarrollo como Escuela de Posgrado", en *Economía y Opinión: 25 años de Fedesarrollo*, Bogotá, Tercer Mundo Editores.
- Vásquez, Roberto et al. (1989). *Inversión y Mecanismos para la Movilización de Recursos Financieros para la Agricultura*. Serie Documentos de Programas, No. 14, San José, Costa Rica, IICA, Programa I, Análisis y Planificación de la Política Agraria.
- Wallerstein, I. (1974). *The Modern World System: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century*, New York, Academic Press.
- Weber, M. (1944). *Economía y Sociedad* (tomo I), México, Fondo de Cultura Económica.



este libro se terminó de imprimir  
en los talleres de tercer mundo editores  
en enero de 1997  
santafé de bogotá, colombia,  
apartado aéreo 4817

### **Ciencias básicas**

**Ivic:** Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas

**Cinvestav:** Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

**Cif:** Centro Internacional de Física

**Enafit:** Escuela Nacional de Física Teórica

**Ossso:** Observatorio Sismológico del Suroccidente Colombiano

### **Salud**

**Cigb:** Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

**Ins:** Instituto Nacional de Salud

**Imt:** Instituto de Medicina Tropical Alexander von Humboldt

**Cib:** Corporación para Investigaciones Biológicas

### **Investigación agropecuaria**

**Cenicaña:** Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar

**Inias:** Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria

### **Tecnología industrial**

**Itis:** Institutos de Investigación en Tecnología Industrial

### **Ciencias sociales**

**Di Tella:** Instituto Torcuato Di Tella

**Cieplan:** Corporación de Investigaciones Económicas para Latinoamérica

**Fedesarrollo:** Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo

**Cede:** Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico

**Iepri:** Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales

Red de Macroeconomía Latinoamericana

**No hay modernidad sin ciencia ni hay desarrollo económico sin tecnología. Así, en el atraso científico y tecnológico estuvo siempre el germen de nuestra marginación, el origen secreto de la premodernidad y la subproductividad de América Latina. Y ahora el desafío se agiganta, pero también se agiganta la oportunidad: Si logramos apropiarnos la formidable revolución en curso de la ciencia y la técnica, Latinoamérica habrá salido de los extramuros, habrá alcanzado por fin su mayoría de edad.**

**Sin apropiarse de ninguna teoría ni de ninguna escuela, un grupo de estudiosos latinoamericanos se dio a la tarea de mirar de cerca 37 instituciones dedicadas a la investigación científica y tecnológica.**

**El libro constituye un muestreo dirigido, una escogencia deliberada de instituciones que, según el saber conjugado de los doce autores, sirviera mejor para ilustrar los trabajos en ciencia y tecnología en esta región del planeta. Se examinan cinco entidades dedicadas a las ciencias básicas, cuatro a las ciencias de la salud, trece a la investigación agrícola, nueve a la tecnología industrial y seis a las ciencias sociales.**

**Antes que nada, este libro es un diálogo: diálogo de los autores entre sí, diálogo de cada autor consigo mismo, diálogo de los autores con el texto y diálogo de los lectores con el texto.**

ISBN 958 601 715 X



**T**  
**m**  
EDITORES

**COLCIENCIAS**