

De la pasión a la profesión:  
investigación científica y desarrollo en México

Sylvie Didou Aupetit  
Eduardo Remedi Allione

# De la pasión a la profesión: investigación científica y desarrollo en México

Simon Schwartzman  
(prólogo)



UNESCO  
MÉXICO

CASA JUAN PABLOS  
MÉXICO, 2008

Los casos que se presentan en este libro forman parte de una investigación coordinada por Simon Schwartzman, del Instituto de Estudios de Trabajo e Sociedade en Río de Janeiro, con financiamiento de la Fundación Ford. Ha sido publicado gracias al Programa de Apoyo al Desarrollo Universitario (Proadu) de la Subsecretaría de Educación Superior, Secretaría de Educación Pública (SES-SEP) que mediante el Convenio 2006-09-006-038 con el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav), apoyó las actividades de la Cátedra UNESCO sobre Aseguramiento de Calidad y Proveedores Emergentes de Educación Terciaria.

DE LA PASIÓN A LA PROFESIÓN: INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y DESARROLLO EN MÉXICO  
Sylvie Didou Aupetit, Eduardo Remedi Allione

Primera edición, 2008

D.R. © 2008, Sylvie Didou (coord.), Adolfo Stubrin,  
Ernesto Villanueva, Luis Eduardo González,  
Guillermo Morones, Luciano Galán

D.R. © 2008, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN  
Av. Instituto Politécnico núm. 2508, Col. San Pedro Zacatenco  
07360, México, D.F.

D.R. © 2008, Casa Juan Pablos, Centro Cultural, S.A. de C.V.  
Malintzin 199, Col. del Carmen, Coyoacán, 04100, México, D.F.  
<casajuanpablos@prodigy.net.mx>

Portada: Georgina Gómez, *Ocio a media noche*, óleo sobre tela

Diseño de portada: Daniel Domínguez Michael

ISBN: 978-968-9172-29-1

Reservados los derechos  
Impreso en México

## ÍNDICE

Prólogo	9
Introducción	13
Políticas públicas e instituciones de ciencia y tecnología en México	41
La Unidad Irapuato del Cinvestav: una obsesión cifrada en la búsqueda de la excelencia	71
El Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México: una institución sujeto	117
El Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la Universidad Nacional Autónoma de México: la metáfora del <i>HUB</i>	163
El Centro de Estudios Económicos de El Colegio de México. Del prestigio a la calidad	191
Bibliografía general	227

## PRÓLOGO

Este libro narra la historia de cuatro instituciones científicas mexicanas que han logrado, en su trabajo cotidiano, hacer combinaciones virtuosas entre la investigación de alto nivel, la formación académica y la producción de resultados de interés e impacto económico y social. Dichos modelos de actividad científica se diferencian profundamente de las actividades de rutina realizadas de manera convencional en los centros académicos de investigación. Los casos de estudio que aquí se presentan son parte y fueron realizados en el marco de un estudio comparado sobre centros de investigación en Argentina, Brasil, Chile y México, llevado a cabo gracias a un aporte de la Fundación Ford. Sus objetivos fueron mostrar la diversidad de las experiencias positivas de ese tipo que existen en los países bajo escrutinio, establecer sus características y, más ampliamente, tomar lecciones de su análisis para sugerir elementos de formulación de políticas científicas y tecnológicas que sean más adecuadas a las necesidades de transformación estructural de los sistemas nacionales de investigación y desarrollo en América Latina.

Por muchos años, de diversas maneras, los países de la región han procurado instalar y desarrollar sus capacidades científicas y tecnológicas, creando instituciones, estableciendo consejos y organismos de apoyo a la investigación, así como otorgando becas de estudio a sus mejores estudiantes, en el país o en el extranjero. Los cuatro países que fueron incluidos en este estudio son, con toda probabilidad, los que más han avanzado en este camino. Como consecuencia, tienen hoy comunidades científicas y tecnológicas significativas, y universidades e instituciones de investigación de calidad. Sin embargo, en todos ellos, los especialistas denun-

cion los límites de su desarrollo y la insuficiencia de su masa crítica, factores que inhiben la posibilidad de que la ciencia y la tecnología puedan redituarse a sus entornos la contribución que se espera de ellas. En muchos casos, esas restricciones provienen tanto de esquemas presupuestales de financiamiento a la ciencia y a la tecnología con recursos muy limitados, como de cúmulos de condiciones institucionales y políticas que impidieron que los esfuerzos emprendidos tuvieran mejores resultados o continuaran ininterrumpidamente.

Pese a lo indudable de esos hechos, resulta cada vez más claro que los países no pueden seguir esperando a que sus instituciones científicas se tornen maduras, ni están en condiciones de dejar para un futuro indeterminado que hagan contribuciones relevantes al desarrollo productivo y social. La expresión “sociedad del conocimiento” es utilizada hoy para señalar que quedó atrás el tiempo en el que los recursos naturales y la mano de obra barata eran los factores determinantes de la producción de riqueza; en la actualidad estamos entrando en una sociedad global, donde lo más importante es la capacidad de generar nuevos productos y proporcionar servicios de calidad. Sin embargo, el mercado no es el único demandante, ni siquiera el principal, de los conocimientos científicos y de las capacidades tecnológicas. Las cuestiones ambientales, la urgencia de disponer de fuentes alternativas de energía, los problemas sociales en las grandes metrópolis, la administración de sistemas complejos de salud pública, las consecuencias e impactos de los procesos de migración, los efectos a largo plazo de las tecnologías de la información y comunicación, exigen acciones deliberadas de los gobiernos y de las agencias internacionales: la adecuada resolución de los problemas detectados en cada una de las esferas antes mencionadas, depende fuertemente de los conocimientos científicos y tecnológicos acumulados para informar la toma de decisiones y llevarlas a la práctica.

La separación que observamos entre el ambiente académico y científico, y el de sus aplicaciones, es entendida como un resultado inesperado, un efecto perverso, de unos esfuerzos que justamente procuraban lograr lo opuesto. Desde la perspectiva histórica, en áreas como la medicina, la agricultura, la química o la ingeniería, la producción del conocimiento siempre se llevó a cabo en asocia-

ción estrecha con sus usuarios potenciales y por ello se traducía rápidamente en aplicaciones prácticas, en los hospitales, laboratorios, empresas agrícolas e industrias. El desarrollo de la ciencia y del posgrado en las universidades e institutos independientes de investigación, que trabajan con criterios estrictos de calidad acordes con los estándares internacionales, y en conexión con programas avanzados de formación, tenía como justificación la idea de que, con esto, la capacidad de investigar aumentaría, tanto en calidad como en cantidad, y su impacto se tornaría mucho más relevante que antes. En la práctica, sin embargo, los sistemas académicos generaron dispositivos propios para desarrollar las carreras académicas y científicas, el aseguramiento de la calidad, la asignación de los financiamientos y la emisión de normas y reglamentos que dificultaban o se oponían a una interacción más plena entre la investigación y el entorno. Aisladas, las instituciones académicas en América Latina no logran recibir de la sociedad los incentivos ni los recursos que necesitan para consolidarse plenamente, creando un círculo vicioso difícil de superar.

El desafío actual es romper estas barreras de comunicación e interacción, juntando de manera más directa y eficaz la formación científica y el desarrollo del conocimiento con capacidades de transferencia, sin pérdida de calidad. Cuando dicha combinación virtuosa se logra, los resultados son positivos: aumentan los recursos, el trabajo de investigación y formación se hace más interesante, contribuyendo a crear una situación en la cual los beneficios son mayores y compartidos. Sin embargo, no hay que subestimar los riesgos potenciales de esas alianzas, los cuales están asociados a la dependencia en relación con clientes externos, a limitaciones en la libre elección de temas de investigación, a los derechos de propiedad del conocimiento, al régimen de trabajo de investigadores que son, además, empleados públicos y, más generalmente, a los eventuales conflictos entre la naturaleza pública de la generación de conocimiento y su apropiación privada.

En los diversos países de la región existe una fuerte tendencia, impulsada por los gobiernos, que está orientada a transformar los sistemas actuales de investigación y desarrollo en sistemas más integrados de innovación; para ello, son imprescindibles los cambios de legislación y los nuevos mecanismos de financiamiento que

la acción pública ha intentado propiciar. Pero las transformaciones más profundas, las que realmente son susceptibles de hacer la diferencia, tienen que partir de los propios investigadores en sus instituciones. Son ellos los que pueden mostrar, en la práctica, lo que es factible hacer y, sobre todo, cómo hacerlo. Es lo que nos enseña este libro.

*Simon Schwartzman*  
Río de Janeiro, julio de 2007

## INTRODUCCIÓN

### COMUNIDADES CIENTÍFICAS: ENTRE SOBREEXPOSICIONES Y DESCONOCIMIENTOS

En 1968, Robert K. Merton publicó en *Science* el artículo, siempre citado, sobre las comunidades científicas: presentó allí el “efecto Mateo”, reiteradamente aludido en la abundante literatura que fue producida en México, desde finales de la década de 1980, sobre los académicos y los investigadores, sus condiciones institucionales y estructurales de trabajo, sus estrategias para obtener prestigio y los sistemas de evaluación e incentivos que incidían en su productividad y recorridos profesionales, como participantes o excluidos. Al hacerlo, sin embargo, no abrió un campo de indagación novedoso sino que propuso ángulos adicionales de acercamiento a una problemática ya explorada. Se situó en la continuación de una tradición establecida desde el siglo XIX por filósofos y sociólogos interesados en reflexionar sobre sí mismos como *savants*, entre la fascinación del espejo en donde se abisma Narciso y la ruptura crítica, propia de cualquier ejercicio de distanciamiento.

En 1918, Max Weber representó un hito en esa corriente de investigación, al pronunciar en la Universidad de Munich la conferencia sobre la “Ciencia como una vocación”. En ese texto opuso un modo personal, individualizado y fundamentado en intereses intelectuales de hacer ciencia con el de la ciencia organizada, que derivó en una creciente especialización académica y, por ende, en esquemas de profesionalización.<sup>1</sup> Medio siglo después, Merton

<sup>1</sup> “In our time, the internal situation, in contrast to the organization of science as a vocation, is first of all conditioned by the facts that science has entered a phase of specialization previously unknown and that this will forever

dio un nuevo impulso a esa veta de indagación: sus muchos discípulos, en igual número de países, se interesaron en las políticas públicas y en las condiciones institucionales en las cuales docentes e investigadores cumplían con sus cometidos profesionales, autodefinían sus responsabilidades y respondían a los criterios de desempeño exigidos en sus instituciones de pertenencia.

Bajo otra perspectiva, centrada en la formación y en la reproducción de las elites intelectuales, las comunidades científicas suscitaron interés por su vinculación con las instituciones que tradicionalmente fueron encargadas por sus gobiernos de entrenar a los recursos humanos altamente calificados, para renovar y reproducir los cuadros gubernamentales, administrativos, políticos y académicos. Los estudios más numerosos al respecto concierne a los países desarrollados: allí se encuentra un *mainstream* de indagaciones sobre los mecanismos de selección y entrenamiento de los dirigentes y de los intelectuales, fundamentados en procedimientos de distinción meritocrática. Fueron también numerosos los investigadores fascinados por reconstruir la historia de encarnaciones emblemáticas de científicos, tales como Pierre y Marie Curie, de sus laboratorios y descubrimientos. El grupo de sociólogos aglutinado en torno a Pierre Bourdieu en la Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales, en París, se abocó a situar la profesión científica en su historia, atendiendo su composición, sus lógicas, los intereses puestos en juego, sus publicaciones, sus intercambios internacionales de ideas y sus dinámicas de reconfiguración, como lo corroboran los índices de la revista *Les Actes de*

---

remain the case. Not only externally, but inwardly, matters stand at a point where the individual can acquire the sure consciousness of achieving something truly perfect in the field of science only in case he is a strict specialist. All work that overlaps neighboring fields, such as we occasionally undertake and which the sociologists must necessarily undertake again and again, is burdened with the resigned realization that at best one provides the specialist with useful questions upon which he would not so easily hit from his own specialized point of view. One's own work must inevitably remain highly imperfect. Only by strict specialization can the scientific worker become fully conscious, for once and perhaps never again in his lifetime, that he has achieved something that will endure. A really definitive and good accomplishment is today always a specialized accomplishment" (Weber, <[http://www.ne.jp/asahi/moriyuki/abukuma/weber/lecture/science\\_frame.html](http://www.ne.jp/asahi/moriyuki/abukuma/weber/lecture/science_frame.html)>).

*la Recherche en Sciences Sociales*.<sup>2</sup> En Estados Unidos, los científicos sociales produjeron indagaciones sobre el Programa Manhattan y la bomba atómica, como lo confirman la variedad y el éxito de los libros sobre R. Oppenheimer,<sup>3</sup> uno de los padres de la bomba atómica. En Alemania, historiadores y sociólogos se interesaron sobre las vinculaciones entre los laboratorios de investigación, las elites científicas y los avances en el conocimiento y usos de la energía nuclear durante el régimen nazi y la Segunda Guerra Mundial (Salomon, 2006). Niels Bohr y Werner Heisenberg, en el campo de la física aplicada, fueron encarnaciones tan paradigmáticas y dramáticamente encontradas de las figuras del científico, de sus vínculos políticos y profesionales, que sus cercanías intelectuales y sus desencuentros ideológicos han inspirado novelas (Volpi, 1999) y obras teatrales (*Copenhagen*, de Michael Frayn) a la vez que biografías académicas y de divulgación. En contraste, en México, el capital cultural y escolar, los modos de calificación y los vínculos, nacionales e internacionales, entre grupos de elite han atraído menos la atención, salvo en el campo político (Camp, 1980 y 1988).

Por su parte, la institucionalización de las disciplinas, su asentamiento progresivo en universidades públicas fuera de la capital del país, la constitución de grupos especializados y la descentralización de las capacidades de investigación, sólo en contadas ocasiones concitaron la atención de investigadores y doctorantes (Landesmann, 2006). Pero a diferencia de lo que ocurrió en otros países, no constituyeron temas fuertes en la reflexión sociológica nacional sobre comunidades científicas. En fechas recientes, algunos investigadores rescataron del olvido la saga fundacional y los procesos constitutivos de instituciones y grupos científicos

<sup>2</sup> Véase, por ejemplo el número 22 de *Les Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, “Burocracia gubernamental y poder de los intelectuales”, 1978; el número 39, “Grandes y pequeñas escuelas”, 1984; el número 61, “Ciencia y actualidad”, 1986; número 74, “Investigaciones sobre la investigación”, 1988; número 95, “Poder y saber”, 1993; número 119, “Economía y economistas”, 1997; números 141-142, “Ciencias”, 2001; número 148, “Empresas académicas”, 2003; números 151-152, “Sociología de la mundialización”, 2004 y número 164, “La autonomía científica frente a la mercantilización”, 2006.

<sup>3</sup> La última biografía de Oppenheimer, escrita por Bird y Sherwin y publicada en 2006, obtuvo el Premio Pulitzer. Tiene significativamente como título *American Prometheus*.

(Remedi, 1997; García González, 2004; Coria, 2001). No obstante, la literatura académica producida sobre esos tópicos en lugares como el Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (DIE-Cinvestav), privilegió las etapas de constitución y de legitimación, interesándose más en los años sesenta y setenta que en el periodo contemporáneo, con algunas excepciones (Álvarez Mendiola, 2002; González Rubí, 2004). En México todavía más que en Francia, además de contar con gestas heroicas, queda pendiente explorar con detenimiento situaciones presentes, como lo hizo Oliver Mongin, al escribir sobre los intelectuales en la edad de la democracia, el polémico *Face au scepticisme: les mutations du paysage intellectuel*.<sup>4</sup>

Un acercamiento más a los grupos científicos ha sido promovido constantemente desde finales de la década de 1960 hasta hoy, por organismos internacionales, como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE): en esa veta, las indagaciones tienen como objetivos dilucidar los aportes de la investigación científica, principalmente aplicada al mejoramiento de la productividad, al desarrollo económico regional y a la solución de problemas del entorno (Goddard, 1999; OCDE, 2005-2006). Conforme con esa óptica, la OCDE formuló preconizaciones sobre la organización del trabajo científico, las políticas de financiamiento a la investigación básica y aplicada, las adaptaciones de los sistemas de ciencia y tecnología a las economías basadas en el saber, la instalación y el funcionamiento de sistemas de innovación, la emergencia de coaliciones para el desarrollo y, recientemente, los

<sup>4</sup> En Francia “Es durante los años 80 cuando la historia de los intelectuales se desarrolla. Los Seminarios de Jacques Julliard y de Pierre Nora en la Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales fueron pioneros en la materia, el nacimiento de varias revistas, las líneas de Christophe Prochasson, Francois Dosse, Jean Francois Sirinelli, el trabajo de Remy Rieffel, el lanzamiento de un *Diccionario de los intelectuales* en la editorial Le Seuil —sin hablar de la colección de las ediciones La Découverte imaginado por Thierry Paquot— muestran la vitalidad desplegada en esa área [...]. La historia de los sabios que atestigua una alianza entre historiadores y especialistas de las ciencias políticas pone el acento sobre la historia de las redes, de los grupos y de las instituciones. En esa óptica, recalca la dimensión sociológica de la vida intelectual, sin lograr vincular la producción ideológica con sus condiciones de elaboración. Pero tiene el mérito de describir la variedad de las figuras del intelectual” (Mongin, 1998:58).

desafíos existentes en materia de derechos de propiedad intelectual y de manejo de patentes.

En el caso específico de Nuevo León, en México, que ha sido parte, en 2006, de un proceso de revisión comparada efectuada por un grupo de expertos en el marco del proyecto de evaluación de la OCDE denominado “Supporting the contribution of Higher Education Institutions to Regional Development”, los evaluadores recomendaron a las universidades mexicanas establecer o fortalecer las atribuciones de las oficinas de transferencia de tecnología e incubadores, así como proveer soportes técnicos y logísticos a las unidades de investigación en asuntos relacionados con el manejo de los contratos de investigación, de las patentes y de las licencias comerciales. Propusieron implementar políticas específicas para promover la innovación y para regular y proteger los derechos de propiedad intelectual. Sugirieron mejorar la diseminación de los datos sobre recursos y capacidades institucionales de *expertise* hacia los tomadores de decisión e interesados, a escalas regional, nacional e internacional. Finalmente, remarcaron que la investigación aplicada y la vinculación en México dependen más del compromiso y de las relaciones de los individuos que de una estrategia programada de interacción<sup>5</sup> (Ginés Mora *et al.*, 2006:50).

Otros organismos internacionales o macrorregionales lanzaron iniciativas convergentes con las de la OCDE, con el propósito de identificar el estado de políticas e instituciones presentes en el campo científico y elaborar diagnósticos de situación. Encargaron registros cualitativos para conocer la distribución y las características de los centros y de los equipos a escala nacional, las orientaciones y resultados de las políticas públicas y los temas de las agendas: en esa perspectiva, la Dirección de la Educación Superior de la UNESCO coordinó el “Foro Global sobre la Enseñanza Superior, la Investigación y el Conocimiento”, en <[http://portal.unesco.org/education/es/...&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/education/es/...&URL_SECTION=201.html)>. En Amé-

<sup>5</sup> “One of the main challenges is to institutionalize the linkages between the university and the business sector, i.e., to expand from a personal relationship (academic staff-business) to an institutional relationship (University-business). In addition, the roles and responsibilities concerning the management of industrial property at HEI’s need to be clearly defined and articulated” (Ginés Mora *et al.*, 2006:48).

rica Latina, el IESALC está conduciendo el proyecto estratégico comparado denominado “Mapa de la Educación Superior en América Latina y El Caribe”, en el cual pretende, entre otros objetivos, censar los recursos existentes en materia de investigación científica en las universidades, con el concurso directo de éstas (véase <<http://www.iesalc.unesco.org.ve>>).

En paralelo, resurgió en América Latina cierto interés por la fuga de cerebros y la circulación de competencias, como asuntos de preocupación pública y académica (en México) —Tejada y Biolay (2005), o gubernamental (en El Salvador, Venezuela o Chile). Lejos de que expertos e investigadores analicen sus implicaciones en términos políticos, como lo hacían en los años setenta, centraron su atención en la erosión o en el fortalecimiento de las capacidades nacionales de investigación y desarrollo causados por el éxodo de talentos: de allí, los múltiples estudios producidos sobre “pérdida de materia gris” y estrategias de atracción selectiva implementadas por los países desarrollados para reclutar a recursos humanos altamente formados procedentes del Sur, auspiciados por la OCDE (Cohen y Soto, 2001; Doudeijns y Dumont, 2003, Dumont y Lemaitre, 2005) y los reportes y artículos sobre esos mismos temas encargados por el Banco Mundial (OECD y Banque Mondiale, 2004), la UNESCO (Kreimer, 2006) o la Comunidad Europea.

Sin embargo, en México no se dispone de una información fidedigna, completa y comparable sobre la migración calificada ni acerca de la de los científicos en particular. Sólo se cuenta con las estimaciones globales sobre tasas de migración calificada, realizadas por la OCDE,<sup>6</sup> independientemente de la diversidad de los modos de cálculo empleados por los expertos. Según esa fuente, 472 784 personas de origen mexicano, consideradas como altamente calificadas, ejercen una actividad profesional en los países de la zona OCDE, lo que corresponde a 5.7 por ciento del total de los

<sup>6</sup> “Among countries with low ‘emigration rates’ of highly qualified persons (i.e. inferior to 5%), we find most of the large countries included in the database (i.e. Brazil, Indonesia, Bangladesh, India and China). At the other end of the spectrum, smaller countries, a number of which are islands such as Jamaica, Haiti, Trinidad and Tobago, Mauritius or Fiji, have more than 40% of their highly skilled populations abroad and sometimes as much as 80%. The importance of the size of the origin country is confirmed by simple correlation analysis” (Dumont y Lemaitre, 2005:11).

8 431 381 emigrantes registrados en ese espacio, Estados Unidos incluido. Más allá de ese dato general, sin embargo, no sabemos qué porcentaje trabaja en investigación, ni en qué disciplina; ignoramos dónde obtuvieron su doctorado (en el país de origen o en el de traslado) y cuáles fueron sus recorridos profesionales.<sup>7</sup> Lo único que sabemos es que, desde México, los científicos exitosos consideran que es indispensable que los jóvenes científicos se internacionalicen, que es comprensible en términos profesionales decidir trabajar afuera y que sería provechoso organizar una relación de colaboración privilegiada para ambas partes.<sup>8</sup>

Por su lado, en perspectivas histórica o contemporánea, otros investigadores destacaron las aportaciones de grupos científicos a la creación de conocimientos y a sus traducciones en innovaciones tecnológicas. Principalmente desde la economía y el desarrollo regional, registraron experiencias y prácticas de interacción entre científicos y empresas: son numerosos los artículos y libros publicados sobre los parques científicos y tecnológicos, los clusters y los lugares simbólicos donde se concentran empresas y centros de investigación con fines de mejoramiento tecnológico e innovación, como es el caso del Silicon Valley. Investigación y desarrollo, investigación e innovación, investigación y empresas constituyeron las tres vertientes de una interacción que los investigadores buscan permanentemente documentar, en forma actualizada. En México se elaboraron tesis, artículos y libros que, con base en esos intereses, describen experiencias particulares (Dutrenit *et al.*, 1996; Arvanatis y Villavicencio, 1998; Gutiérrez, 2003) o contienen diagnósticos más amplios (Villavicencio, 1994).

<sup>7</sup> Por ejemplo, para México, no podemos establecer un dato comparable con el producido para Argentina, en donde se dice que el número de investigadores nacidos en Argentina pero ejerciendo su profesión en el exterior equivale al 25 por ciento de los que trabajan en el país (García de Fanelli y Santibáñez, 2006:7).

<sup>8</sup> “From this viewpoint, conventional wisdom in Mexico’s political decisions and in its academic discourse is notably different from the concerns that this phenomenon generates in others Latin American Countries —mainly Argentina (Lema, 2003), Uruguay (Pellegrino, 2001), Colombia (Meyer & al, 2001), Bolivia (Seminar on International Scientific Migration (1996)— and the responses given by national governments and scientific communities, as well as the new approaches, such as studies on the scientific diasporas” (Didou, 2006:104).

Finalmente, un cuarto eje de investigación sobre los científicos, sus modalidades de trabajo, sus vinculaciones, sus liderazgos fue constituido en los últimos quince años, en paralelo a la profundización de la reflexión política, sociológica y económica sobre la globalización y las formas de organización de las sociedades en red. En ese entorno, los especialistas analizaron los modos de trabajo de los grupos científicos, sus dispositivos de vinculación y sus redes, en un contexto caracterizado por la rotación de los proyectos y de los patrocinadores, por una creciente presión en materia de consecución de recursos externos y por nuevos esquemas institucionales de organización del trabajo en instituciones complejas (Gibbons *et al.*, 1994). Iniciaron una reflexión sobre el uso de las citas internacionales para la medición de la productividad científica en países en desarrollo (Arvanatis, Russel y Rosas, 1996). Una revisión de la bibliografía publicada en los últimos cinco años en México indica el despunte de investigaciones sobre redes científicas, divisiones jerárquico/espaciales de los equipos en función de las capacidades geográficamente aprovechables, políticas públicas orientadas a apoyar macroproyectos fundamentadas en un aprovechamiento máximo de los conocimientos y de los recursos dominados por grupos dispersos pero articulados en torno a un proyecto o un programa de investigación (Casas, 2002; Casalet y González, 2003).

En otros países, los expertos se abocaron a documentar los impactos de las tecnologías de comunicación y de la división espacial del trabajo científico en entornos globalizados de producción, la segmentación territorial de proyectos científicos de gran envergadura, los aprendizajes mutuos producidos por las interfases establecidas entre las universidades y los sectores productivos o sociales, o bien la adopción de prácticas mercantiles por equipos científicos de avanzada. Los estudios sobre los equipos que laboran de acuerdo con dichas fórmulas revelaron, además de la creciente complejidad de los esquemas organizativos, una separación de tareas dentro de la cadena de producción de las innovaciones; mostraron una distribución desigual de los beneficios, en función del origen de las inversiones, de la ubicación geográfico-institucional de quienes las administran y de la localización institucional de quienes participan en los proyectos, desde posiciones

supeditadas o de liderazgo. Los segmentos de los equipos científicos que participan en esos proyectos multinacionales, de megaredes, desde laboratorios ubicados en países subdesarrollados o en vías de desarrollo, tienen escasas posibilidades de intervenir en el diseño y en la organización de su propio trabajo (Waast y Gaillard, 2001), desempeñando tareas de tipo técnico o cuya naturaleza está definida desde afuera.

Esas situaciones relevan, en forma central, cuestiones sobre la construcción de liderazgos científicos en países periféricos, que no han contribuido en forma constante y relevante a los avances del conocimiento científico. Igualmente, llevan a cuestionar la capacidad de las instituciones y de los centros de investigación para adaptar sus estructuras, su normatividad y sus exigencias a los desafíos planteados por las nuevas modalidades de producción en red de las innovaciones científicas y por la importancia creciente de factores de mercado en la programación de los proyectos. A su vez, la ausencia de estudios precisos sobre grupos científicos exitosos, a pesar de estar asentados en regiones marginales, nos orilló a estudiar con minuciosidad cómo consiguieron sustraerse a un determinismo territorial que dificulta el fortalecimiento autónomo de las ciencias en el Sur y conduce a los investigadores o bien a trabajar en forma subordinada en redes internacionales cuando son integrados y, cuando no lo son, a laborar en torno a problemáticas locales que no trascienden.<sup>9</sup> Nos condujo a centrar nuestra mirada en esos grupos, probablemente minoritarios, que logran a la par, trabajar en la resolución de cuestiones de interés local, regional o nacional y ser parte de la dimensión internacional de la ciencia.

<sup>9</sup> “Las comunidades científicas de los países latino-americanos (como en cualquier otra parte) no son espacios homogéneos de producción de conocimientos. Se trata por lo contrario de organizaciones fuertemente segmentadas y en una tensión permanente: se puede observar por un lado los investigadores que efectivamente están integrados, es decir que son parte de proyectos o programas de investigación internacionales, que asisten a coloquios y administran datos que les permiten formular investigaciones en determinadas direcciones y que reciben subvenciones internacionales. Por el otro lado, hay grupos e investigadores sin integración, cuya internacionalización es débil —o nula— y que trabajan de una manera a veces aislada, a veces orientada hacia la atención de las necesidades locales, intentando en la mayor parte de los casos de imitar la agenda de investigación de los grupos más integrados” (Kreimer, 2006:7-8).

Para describirlos partiremos de su institución y rastreadremos su presencia en un afuera, cuya naturaleza remite a la disciplina (como sustento de intercambios intelectuales) y a las redes: en el análisis de la institución, buscaremos mostrar cómo esos grupos de científicos funcionan en sus sistemas nacionales de ciencia y tecnología y en sus establecimientos. Además de subrayar algunas estrategias y elecciones esenciales para explicar el estatus que obtuvieron, evaluaremos si representan prácticas exitosas susceptibles de ser duplicadas o si funcionan como ínsulas, imposibles de reproducir a gran escala. Explorar la segunda dimensión nos llevará a estudiar cómo esos grupos acumulan prestigio, cómo se relacionan con redes y equipos asentados en los principales países productores de Investigación y Desarrollo (I + D), por sobrevivencia (dentro de un esquema tradicional de relaciones Sur-Norte), por una entronización entre pares (en situación de igualdad intelectual) o por estrategia profesional (conforme a las lógicas de compartición de esfuerzos y adquisición de servicios).

Por último, una línea adicional de indagación, apenas en auge, concierne el papel de los científicos como agentes sociales susceptibles de actuar deliberadamente para garantizar un futuro sostenible. Aun cuando la literatura sobre ese tema se ha focalizado, en esencia sobre los procesos de enseñanza, y principalmente sobre la formación de ciudadanos responsables, conforme los lineamientos de acción de organismos como la UNESCO,<sup>10</sup> algunos investigadores han empezado a reflexionar sobre el papel específico desempeñado por la investigación en ese proceso (Wright, citado en Holmberg y Samuelsson, 2006).

#### **DIMENSIONES COMPARATIVAS: GRUPOS CIENTÍFICOS Y PRÁCTICAS DE INVESTIGACIÓN APLICADA AL DESARROLLO SUSTENTABLE EN AMÉRICA LATINA**

En ese contexto, la propuesta hecha por el doctor Simon Schwartzman, presidente del Instituto de Estudos de Trabalho e Sociedade,

<sup>10</sup> “The goal of education is to make people wiser, more knowledgeable, better informed, ethical, responsible, critical and capable of continuing to learn... Education in short is humanity’s best hope and more effective means in the quest to achieve sustainable development” (Wright, 2006:121).

ubicado en Río de Janeiro, Brasil, de incorporar a México en los estudios de caso contemplados en el proyecto que coordinó, en 2006-2007, con apoyos de la Fundación Ford (Estados Unidos) y del Centro de Estudios de Estado y Sociedad (Cedes) (Argentina) sobre “The leading Latin American universities and their contribution to sustainable development in the region” representó una oportunidad de analizar, en forma comparada y sistemática, las dinámicas de constitución y expansión de los grupos científicos. El proyecto global representó un marco de acuerdos que permitió a cada equipo nacional identificar, en diversos países de la región, cuáles habían sido los factores determinantes en la constitución de colectivos de investigadores sólidos y reconocidos por sus pares nacionales e internacionales. Los llevó a interesarse sobre todo en los grupos explícitamente preocupados por iniciar y conducir proyectos significativos en cuanto a sus aplicaciones al desarrollo sustentable, en interacción con productores, con actores sociales y con organismos nacionales e internacionales de apoyo a la investigación, intentando ubicarlos en la tipología propuesta por Casas sobre modelos de producción del conocimiento.<sup>11</sup> Con ese propósito, estudiaron cuáles líneas de investigación tenían potencial para ser aplicadas; conjuntamente con los jefes de laboratorios seleccionados discutieron su rol en el bienestar y la prosperidad de sus entornos de inserción, a escalas internacional, nacional, regional y local.

El proyecto facilitó, asimismo, la inscripción del estudio nacional en un marco de comparación regional al convocar a seis investigadores (Andrés Bernasconi, Antonio J. Junquera Botelho, Sylvie Didou, Ana María García de Fanelli, Eduardo Remedi y Simon Schwartzman)<sup>12</sup> en cuatro países de la región: Argentina, Brasil,

<sup>11</sup> “En el modelo lineal, los problemas están definidos en el ámbito académico, a partir de un acercamiento disciplinario, las normas de organización están regidas por las normas de la ciencia, se transmite mediante publicaciones y es validado por pares. En el interactivo, el conocimiento se produce en un contexto de aplicación, es transdisciplinario, supone formas de organización colectiva y se inscribe en las dimensiones de la evaluación cognitiva, sociales, económicas, ambientales y políticas” (Casas, s.f.).

<sup>12</sup> Sylvie Didou y Eduardo Remedi, del Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) realizaron el estudio sobre México. Ana María García de Fanelli (Cedes) el de

Chile y México. Los criterios de selección de los grupos científicos incluidos en la muestra fueron definidos consensualmente entre todos los participantes, con el propósito de que sean útiles para estimar el cumplimiento, tanto de los indicadores de calidad académica vigentes en la región y en los países concernidos, como para detectar experiencias —modelo de trabajo concertado— con financiamiento de instancias externas a las propias instituciones. Para la identificación de los grupos utilizamos no sólo indicadores convencionales de formación y desempeño académico, sino además criterios de vinculación con sectores sociales o productivos. Finalmente, consideramos importante que los establecimientos de adscripción de los científicos entrevistados concedieran de forma explícita relevancia a la investigación aplicada.

Con base en ese proceso, en una etapa inicial, elegimos en cada país ocho grupos posibles: de los cuales retuvimos cuatro, después de haber discutido la pertinencia de la selección con las autoridades encargadas de la investigación en las instituciones con el fin de garantizar un libre acceso a la información y a los laboratorios. Las áreas específicas que consideramos como de mayor interés, en el proyecto global, para detectar interacciones exitosas entre grupos científicos y usuarios externos fueron la agronomía, la biotecnología, la ingeniería y la economía.

De acuerdo con esos criterios, los grupos escogidos en México fueron adscritos, en ciencias agrícolas, a la Unidad Irapuato del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (UI-Cinvestav), en Guanajuato; en ciencias sociales y administrativas, al Centro de Estudios Económicos de El Colegio de México (CEE-Colmex), en el Distrito Federal; en ingeniería, al Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la Universidad Nacional Autónoma de México, en Juriquilla, Querétaro (CFATA-UNAM); en biotecnología, al Instituto de Biotecnología de la UNAM (IBT-UNAM), en Cuernavaca, Morelos. En los primeros dos casos, laboran en centros públicos de investigación, en los otros, en las estructuras especializadas para la investigación de la UNAM, la universidad pública más grande del país.

---

Argentina, Antonio J. Junqueira Botelho (Pontificia Universidad Católica, Río de Janeiro) el de Brasil, y Andrés Bernasconi (Universidad Andrés Bello) el de Chile.

Para integrar cada uno de los estudios de caso que presentamos en este libro, analizamos sistemáticamente la documentación institucional: quisimos rescatar los rasgos de la génesis institucional que inciden, aún hoy, en la posición ocupada por cada grupo y por sus establecimientos/unidades en el sistema nacional de ciencia y tecnología (SNCyT), determinando su presencia, su prestigio, su poder y sus vínculos de colaboración. Durante el trabajo de campo entrevistamos a los líderes de investigación, incluyendo en nuestro universo tanto a quienes trabajan en investigación para el desarrollo, sin menoscabo de la producción de conocimientos, como a los que lo hacen con una orientación más básica, para detectar efectos de contraste y sintonías. También entrevistamos a las autoridades de los centros o departamentos; pretendimos con ello detectar las respuestas brindadas desde la institución y el área disciplinaria, para conformar un entorno de incentivación que facilite una experimentación de modelos emergentes de organización del trabajo científico y permita erradicar zonas de parálisis institucional, aportándoles respuestas correctivas. Cuando fue posible, buscamos entrevistar a los fundadores de los centros, para articular historias, mitos y el presente. Las entrevistas, muchas veces largas, que nos fueron concedidas con generosidad por investigadores de alto nivel y, por ende, con numerosos compromisos profesionales, nos ayudaron a reconstruir historias grupales e individuales de vida académica, contar con explicaciones precisas sobre el desarrollo de las líneas científicas, identificar los espacios y las redes para la capitalización del prestigio y el desarrollo cotidiano del trabajo científico. Nos sirvieron para observar las condiciones, internas y externas, en las cuales se genera una investigación aplicada, con legitimidad institucional, disciplinaria y externa (véase cuadro 1).

La lectura conjunta de los 16 reportes de caso producidos en Argentina, Brasil, Chile y México (los cuales estarán después de su validación y su discusión, consultables en la página web del proyecto global: <<http://www.iets.org.br/>>) en diversos momentos, indicó a todos los integrantes del equipo de investigación que los grupos científicos en América Latina tienen características comunes que explican su fragilidad generalizada y el éxito localizado de algunos. Entre los elementos que dificultan su constitución, des-

CUADRO 1  
NÚMERO DE ENTREVISTADOS POR CENTROS DE INVESTIGACIÓN  
Y POSICIÓN OCUPADA

<i>Centro</i>	<i>Investigadores entrevistados</i>	<i>Posición</i>
UI-Cinvestav	13	1 director de la unidad 1 secretario académico 1 jefe del Departamento de Ingeniería Genética 4 investigadores del Departamento de Ingeniería Genética 3 investigadores del Departamento de Biotecnología y Bioquímica 1 director Langebio 2 investigadores Langebio
IBT-UNAM	4	2 investigadores de excelencia, SNI 2 investigadores categoría III, SNI
CFATA-UNAM	1	1 director del centro
CEE-Colmex	4	1 director del centro 1 secretario académico 2 investigadores

tacan las necesidades de formación, en el nivel del posgrado, de proporciones considerables de los recursos humanos clasificados como investigadores, en los sistemas estadísticos nacionales sobre ciencia y tecnología, con la excepción de Brasil (véase cuadro 2).

En México (que no está incluido en la fuente anterior), algunos datos indirectos arrojan una situación similar: pese a la ampliación en el número de investigadores que cumplen con los indicadores del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), éste agrupa a menos de la tercera parte de los que constituyen ese grupo socioprofesional.<sup>13</sup> De los académicos que obtuvieron un título de doctorado mediante los apoyos proporcionados por el Programa

<sup>13</sup> De 34 485 investigadores registrados en 2004, sólo 10 904 pertenecían al SNI (Conacyt, *Indicadores de Ciencia y Tecnología*, 2006:46, 54).

CUADRO 2  
DISTRIBUCIÓN DE LOS INVESTIGADORES, SEGÚN NIVELES  
DE FORMACIÓN, POR PAÍSES (PORCENTAJES DEL TOTAL)

<i>Lugar</i>	<i>Doctorado</i>	<i>Maestría</i>	<i>Licenciatura</i>	<i>Terciario no universitario</i>	<i>Otro</i>
Argentina (2003)	23.1	7.9	63.8		5.0
Bolivia (2001)	20.0	40.0	30.0	10.0	
Brasil (2000)	56.7	29.5	13.6		0.1
Colombia (2003)	15.1	33.0	51.6		
Ecuador (2003)	10.4	24.6	65.0		
El Salvador (2000)	3.0	77.0	20.0		
Nicaragua (2002)	7.1	46.0	38.1	0.9	8.0
Panamá (2001)	8.6	22.2	55.3	2.1	11.8
Uruguay (2002)	11.9	12.3	64.0	11.9	

FUENTE: <<http://www.ricyt.org/indicadores/comparativos/xls>>.

para el Mejoramiento del Profesorado (Promep), sólo 31.5 por ciento consiguió su ulterior ingreso al SNI.<sup>14</sup> Las incertidumbres en cuanto a programas de financiamiento y al monto de los presupuestos, su distribución entre investigación básica y aplicada, son otros factores que obstaculizan la consolidación de las capacidades científicas. El gasto en ciencia y tecnología siguió constante durante la pasada administración federal, pero disminuyó en cuanto a porcentajes del Producto Interno Bruto.

Más allá de las políticas federales, las universidades públicas pero también las instituciones especializadas en la impartición de posgrado y en la investigación constituyen espacios en los cuales el dispositivo de rendición de cuentas, cardinal en un país lastrado por la corrupción, legitima la instalación de mecanismos de supervisión burocrática que niegan las peculiaridades del trabajo de investigación. Conforme con dicha lógica de control, instituciones e individuos están sujetos a normas administrativas que inhiben los intentos, procedentes de programas o de departamentos, para hacer

<sup>14</sup> “A finales de 2004, de los 1116 profesores que habían obtenido el grado de doctor con el apoyo de Promep, 352 se encontraban adscritos al Sistema Nacional de Investigadores, lo que representaba el 31.5 por ciento del total” (SES, 2006:26).

ciencia en forma innovadora.<sup>15</sup> Dicho modelo burocrático de supervisión de la ciencia exime, paradójicamente, a los gestores de cualquier responsabilidad en cuanto a su eficacia en la canalización, el manejo y la transmisión de los recursos externos destinados a sus responsables. De allí, las frecuentes quejas de los investigadores sobre los requisitos de licitación de equipamientos, la duración de los plazos de acceso a los fondos externos conseguidos, la extrema rigidez de la supervisión contable, las dificultades infinitas para contratar recursos humanos por tiempo limitado y, en forma general, las denuncias sobre dispositivos incrementales de control financiero, desorbitados e inadaptados, desde que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) otorga presupuestos y controla el gasto en la educación superior.

En cambio, entre los elementos que sobresalen para explicar cómo, dentro de entornos nacionales e institucionales adversos a la ciencia y a la tecnología, se han conformado grupos científicos de referencia, con recursos para llevar a cabo proyectos de investigación aplicada y considerados como modelos-referencia dentro de sus instituciones y de sus países, destacan los siguientes: la presencia, en el momento de la creación del centro o del departamento, de un fundador, con un proyecto de fortalecimiento de la disciplina, y su relevo, en la actualidad, por líderes académicos de primer nivel. En México, los fundadores se caracterizaron por su conocimiento directo de la disciplina a la cual adscribieron la unidad/departamento/centro que crearon, teniendo su prestigio académico personal fincado en una de las áreas que procuraban institucionalizar. Los proyectos fundacionales nunca fueron la obra seca de un planeador sino el resultado de la convicción pasional de “constructores de instituciones”, visionarios y cosmopolitas.

Los fundadores desempeñaban cargos o contaban con relaciones en los medios educativos y políticos que les ayudaron a negociar condiciones favorables para el arranque institucional. En el momento de crear la unidad, el centro o el departamento, muchos ocupaban, o lo habían hecho con anterioridad, un rol diri-

<sup>15</sup> “A mi me piden dos cotizaciones o tres y no importa si hay un solo proveedor a nivel mundial. Y no hay forma que entiendan razones ni en Hacienda, ni aquí”.

gente en las instancias gubernamentales y tenían un estatuto protagónico en la disciplina. Al asumir funciones directivas en la institución que pretendían consolidar, ponían su prestigio personal como garante de la seriedad del proyecto: con su doble legitimidad científica y política, ganaron un amplio margen de libertad en sus decisiones académicas y administrativas que les facultó para organizar la vida académica de acuerdo con principios de colegialidad, respeto a la autonomía de los investigadores y vinculación con el entorno.

Más allá de su posición y de su formación disciplinaria, que incidieron en las decisiones de organización y en las estructuras de trabajo (individual o en equipos) apoyadas, todos los fundadores se preocuparon por resolver adecuadamente asuntos que condicionaban el éxito futuro de la institución naciente: en el ámbito académico, se abocaron a reclutar doctores, con experiencias previas de trabajo en el extranjero, en laboratorios de punta en la disciplina, con afinidades electivas y coherencia con su línea científica. Sus decisiones de contratación, al crear una instancia de la nada, apostaron a la captación de líderes, doblemente validados como tales por sus pares nacionales y extranjeros, gracias a sus estancias en el extranjero, a la obtención de títulos académicos y a su productividad. En el plano administrativo, instauraron relaciones privilegiadas de colaboración con patrocinadores externos en el nivel local. En el estratégico, respaldaron procesos coherentes de internacionalización para acumular y diversificar sus relaciones, a la par que lograban un reconocimiento externo a la existencia propia en el escenario disciplinario. Estructuraron, así, espacios institucionales diseñados prioritariamente en función de los intereses disciplinarios y colectivos de los científicos que los ocupaban, dando lugar, si eso fuera necesario, a modelos de organización del trabajo diferentes a los predominantes en la institución de adscripción, o bien, en otros establecimientos del campo.

Las dinámicas de conformación y consolidación de los grupos científicos que hoy aparecen como los más legítimos en el país, manifiestan la impronta original y los efectos de un esquema de consolidación por estratos sucesivos, donde se combina lo heredado y lo nuevo: evidencian la perduración de un proyecto fundacional transmitido a través de las generaciones académicas y, a la

vez, revelan sus reformulaciones sucesivas en función de las coyunturas de política pública y de los cambios en la profesión científica. Dichas dinámicas favorecieron la emergencia y el reconocimiento de liderazgos académicos, que fungieron como de relevo y de sustitución: si las figuras fundacionales siguen presentes en el discurso y en el imaginario, no son ya la principal atadura institucional ni la referencia fundamental en la situación actual. Existen hoy, en todas las instituciones visitadas, figuras de liderazgo que, si bien no deniegan sus antecesores, sí encarnan nuevas formas de ejercer autoridad moral y disciplinaria: propician formas de trabajo innovadoras y transdisciplinarias, y administran los laboratorios y los proyectos estrellas de las instituciones, bajo su férula intelectual, organizativa y administrativa. La capacidad de los centros o unidades de reivindicar su pasado y reinterpretarlo creativa, cuando no lúdicamente, sin que ello inhiba el surgimiento de liderazgos alternos, es probablemente una de las claves que explican la perennidad de su éxito.

Más allá de orígenes, visiones y figuras simbólicas, otro elemento que encontramos constantemente en los grupos científicos exitosos en México es que se fortalecen en la duración: su madurez se asienta en centros y departamentos que fungen como instituciones de vida. Los académicos expresan un altísimo nivel de adhesión a su unidad de adscripción, por muy críticos que sean sobre sus disfuncionamientos e inercias. Manifiestan la decisión de proyectar toda su carrera a partir de una pertenencia institucional única, aun cuando ésta supuso para ellos, como es el caso en tres de las cuatro instituciones visitadas, salir de la ciudad de México, donde una gran mayoría obtuvo sus grados de licenciatura y donde están concentrados sus colegas y pares nacionales. Ese rasgo, para bien y para mal, los distingue de comunidades científicas más móviles, en las cuales el prestigio se acumula a través de sus recorridos alternos por diversas instituciones, organismos y empresas.

La reunión de condiciones de trabajo convenientes en términos de respeto y de respaldo a la investigación científica, una inserción individual e institucional adecuada en el medio, la existencia de reconocimiento social a la labor desempeñada, la participación simultánea en las estructuras de consulta que, en el entorno y en

el país, informan la acción pública en materia de ciencia y de tecnología, la cooperación exitosa con otras instituciones de educación superior y la posibilidad de embonar actividades en interacción con actores externos y con pares, son elementos valorados por los académicos al intentar razonar su lealtad a la institución. La posibilidad de trabajar flexiblemente con el entorno a la vez que con la comunidad disciplinaria de referencia, más allá de las fronteras, capitalizar prestigios en función de intereses y de habilidades, laborar en espacios institucionales en donde priva el respeto al trabajo de cada uno, son condiciones básicas para que los académicos interioricen el proyecto de desarrollar toda su carrera en una casi única institución de adscripción, se dediquen a la laboriosa construcción de centros de investigación, sobre todo cuando están ubicados fuera de un centro urbano que aglutinó durante décadas todas las instituciones científicas prestigiadas y, en casos excepcionales renuncien incluso a la fascinación de competir para ser uno “de los diez mejores en su especialidad”, a escala mundial.

A su vez, el surgimiento y la consolidación de grupos exitosos en unidades y centros instalados fuera de la capital, indican que esas experiencias de desconcentración espacial de la investigación, frecuentes a partir de la década de 1970, fueron exitosas siempre y cuando estuvieran acompañadas por una descentralización de responsabilidades y atribuciones. Aun cuando la administración central sigue manteniendo un control relativamente rígido sobre los directivos de los centros, obligándoles a viajar constantemente a la ciudad de México, ellos ampliaron paulatinamente sus márgenes de maniobra y de decisión, aprovechando su ubicación foránea. Pusieron en marcha dispositivos de gestión de cercanía (de los fondos, de la adquisición de reactivos o equipamientos, y de las patentes), muy apreciados por sus colegas: construyeron gradualmente, en la periferia de sus instituciones y de las estructuras masivas de concentración de científicos, espacios de trabajo pequeños, casi nichos, en donde los procesos de apoyo y de resolución de los problemas cotidianos en el quehacer científico son más efectivos que en la institución matriz en su conjunto.

Más allá de los rasgos comunes de todos los casos estudiados, conviene advertir que, pese a que la investigación aplicada haya

sido inserta en las misiones de las unidades, institutos y centros estudiados, pocas veces fue pretexto para revisar y adaptar los dispositivos institucionales de normas y reglas, y facilitar que los investigadores se volcaran hacia afuera. El establecimiento de interacciones con contrapartes de fuera, la obtención de fondos externos no siempre reditúa en reconocimientos profesionales tan significativos como los obtenidos mediante el cumplimiento de indicadores de calidad académica. En México, además, son pocas las instancias de apoyo a la investigación aplicada del alcance que desarrolla Petrobras Brasil, susceptibles de impulsarla significativamente mediante contratos y convenios. Tampoco existen fundaciones privadas, como la Rockefeller o la Kellog's: la ausencia de estructuras filantrópicas, característica constitutiva de la situación nacional, sólo está parcialmente compensada por el acceso de los grupos científicos de calidad a patrocinadores internacionales (principalmente de Estados Unidos y de la Unión Europea) en su especialidad, independientemente de su ubicación territorial.

Por lo tanto, si bien los centros de investigación científica producen una retórica elaborada sobre investigación aplicada al desarrollo, padecen también dificultades para adaptar sus esquemas de funcionamiento interno, su normatividad y sus dispositivos de carrera científica a esos discursos. Lo anterior es agravado por el hecho de que funcionan en un entorno de políticas públicas y de incentivación privada que escasamente los empuja a hacerlo. Desde esta perspectiva, la identificación de prácticas ejemplares, sostenidas por grupos científicos particulares, no implica forzosamente que la institución sea exitosa, en igual proporción al éxito del grupo. Es más bien la ilustración de una de las leyes básicas de la física, de que el todo no es siempre la suma de las partes. De hecho, los grupos exitosos lo son cuando su núcleo inmediato de actuación se ha constituido en una "casa-refugio", en un espacio aparte, que cuenta con herramientas apropiadas para resolver problemas propios de la disciplina. Lo son cuando están dirigidos por líderes con suficiente poder de convocatoria, relaciones y prestigio, en las escalas nacional e internacional, para incitar a innovaciones localizadas, aun dentro de instituciones reacias al cambio. Lo son cuando el contexto institucional inmediato permite el empoderamiento de instancias académicas colegiadas, con la suficiente

cohesión, la lucidez requerida y el poder necesario para apoyar a sus integrantes más destacados.

### “LA VOCACIÓN ES TENER POR PROFESIÓN SU PASIÓN”

El aforismo de Stendhal es frecuentemente invocado para dar razón de la dedicación de los científicos a sus laboratorios o a sus líneas de investigación, en condiciones favorables o adversas. En muchas conversaciones sostenidas con los entrevistados, sin importar su área, asumen firmemente que se es investigador porque no se quiere ser otra cosa, porque es lo único que les interesa. Es sacerdocio más que sacrificio, pese a que existe una clara conciencia de que, en otros ámbitos laborales, el valor comercial del conocimiento aplicado sería mayor y las retribuciones más elevadas que en la academia. Esa convicción es particularmente aguda y firme en las disciplinas en las cuales realizamos el trabajo de campo: los bancos, las casas de cambio y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para los economistas; las empresas para los físicos aplicados; los laboratorios farmacéuticos y empresas químicas para los biotecnólogos en salud humana, y las industrias agroalimentarias para los de plantas, no son sólo entidades con las cuales establecer contratos de vinculación en torno a la resolución de problemas específicos; son potencialmente espacios alternos de trabajo, en los cuales las obligaciones, los derechos y las retribuciones son diferentes a los vigentes en la universidad pública.

En tales condiciones, los científicos se mantienen en la academia por decisión propia, no por falta de opciones: la universidad es uno entre sus caminos posibles de profesionalización, no es el único. Desde su posición en establecimientos de educación superior, interactúan permanentemente con pares que se inclinaron por otros ámbitos de ejercicio profesional; por ende, tienen clara conciencia de que sus mercados laborales no están restringidos a los proporcionados por las universidades y abarcan empresas del sector privado o público, empresas paraestatales, dependencias de la administración pública. No emiten anatema alguno sobre quienes eligieron hacer investigación con fines comerciales, fuera de

la universidad. Por el contrario, los consideran como colegas de pleno derecho. Desde la academia misma, la vinculación con actores externos para la producción de resultados susceptibles de ser aplicados, la celebración de contratos con la industria están consideradas como actividades normales, que no producen angustias ni dudas. Dicha situación y las culturas disciplinarias contribuyen al buen funcionamiento de los vínculos de interacción entre laboratorios universitarios y unidades de investigación de las empresas: todavía más, el diálogo entre “iguales” y la referencia compartida a las mismas matrices disciplinarias y referenciales facilitan una definición concertada de objetivos y recursos, en condiciones de satisfacción mutua en cuanto a exigencias de confidencialidad, a imperativos de publicación y a plazos para la producción de resultados.

El establecimiento de modalidades específicas de trabajo por los equipos abocados a realizar proyectos de investigación, contratados y/o con fines de desarrollo sustentable, corrobora una variedad de esquemas que combinan formas tradicionales e innovadoras de organización: éstos se fundamentan, como principio estructural, en el conocimiento estratégico —disponible o accesible—, acumulado por el líder, sobre su área específica de trabajo en cuanto a la ubicación y a las capacidades de innovación existentes en los equipos científicos que tienen intereses convergentes o complementarios. Su conocimiento de líneas de indagación en desarrollo y, en su caso, su habilidad para conseguir una “mutualización” de recursos, con base en acuerdos solidarios o mercantiles, le permiten negociar un cúmulo de apoyos y de competencias en una escala mundial, en función de sus necesidades inmediatas. Dichos acuerdos sirven para estructurar, según la naturaleza de los proyectos contratados, redes de colaboración, locales, nacionales e internacionales; constituyen un marco estratégico para realizar, en paralelo o consecutivamente, actividades diferenciadas de acuerdo con esquemas complejos y jerarquizados de asignación de funciones y responsabilidades. Las tareas se cumplen en forma segmentada pero simultánea y convergente en diversos lugares del planeta. En ese contexto, la unidad de adscripción del líder científico se vuelve crucial, en tanto centro neurálgico para la programación del trabajo, la canalización de recursos y la articu-

lación de los diversos equipos, el seguimiento de avances y su incorporación a un eje central de investigación. Pero pierde significado en tanto espacio principal de concentración de recursos humanos y de conjunción de equipamientos en beneficio del laboratorio eje, de una parte, de las redes, por la otra.

La colaboración entre equipos no es en sí un fenómeno nuevo, sino una marca de origen del trabajo científico. Pero sí lo son su escala y sus modalidades. En relación con la primera, la difusión de las tecnologías de comunicación reduce, considerablemente, costos y tiempos en el funcionamiento de estructuras de trabajo, organizadas en torno a la movilización, esporádica o puntual, de grupos ubicados en diversos países, aminorando el peso del factor proximidad. A su vez, la difusión y la multiplicación de índices de productividad académica y el registro internacional de citas en índices disciplinarios, conforman marcos normalizados de referencia para identificar “quién es quién” en los grupos científicos: reducen de manera considerable los riesgos en cuanto a calidad del producto final y al cumplimiento de compromisos; contribuyen a una identificación menos incierta de los recursos (humanos y tecnológicos) en función de las necesidades de los proyectos. Justifican, según los casos, el establecimiento de colaboraciones esporádicas o de larga duración, en función de la confianza, satisfacción recíproca de las partes y disposición de recursos.

En cuanto a las modalidades de asignación de responsabilidades y de cumplimiento de tareas en redes desterritorializadas de trabajo científico, cabe anotar la expansión de esquemas proveedor-cliente conforme con lógicas mercantiles de compra de servicios. El líder retribuye dicha compra de servicios, de acuerdo con un modelo de adquisición comercial: dentro de los cálculos de costo-beneficio, esos procedimientos se vuelven parte de los proyectos contratados de investigación, principalmente en situaciones de carencias institucionales (falta de equipamientos o de capacidades humanas), o bien, de oportunidad (cuando el monto de remuneración externa es menos gravoso que la movilización institucional de recursos humanos y el riesgo en materia de calidad del producto final). En el interior de las Instituciones de Educación Superior (IES) mexicanas, sin embargo, las regulaciones sobre contratos de prestación de servicios y contratación temporal de per-

sonal no siempre están adaptadas a esos esquemas emergentes de realización del trabajo científico: las trabas administrativas, en particular, dificultan considerablemente coordinar procesos de ese tipo en las instituciones, mientras que los programas nacionales de apoyo a la ciencia suelen dificultar el pago oportuno a proveedores externos.

A ese propósito, en México, una de las cuestiones más preocupantes, en opinión de los entrevistados, es la del sesgo entre esas pautas de organización del trabajo científico y los mecanismos de control, instalados en las instituciones como parte de sus procesos de rendición de cuentas y como cumplimiento a las exigencias de organismos, como la SHCP. La rigidez ingente de los procesos contables y administrativos se opone, drástica y crecientemente, a la flexibilidad requerida cuando los equipos científicos operan en redes de gran alcance para llevar a cabo proyectos de envergadura y cumplir con las especificaciones negociadas en sus contratos externos de investigación. La situación se torna todavía más inquietante cuando uno examina cómo se implementan propuestas innovadoras de fomento a la investigación, cuyo potencial está erosionado por depender de esquemas de apoyo financiero y de supervisión del gasto ejercido de manera muy convencional.

En esa óptica, la todavía tenue relación instaurada entre las comunidades científicas y su entorno, podría mejorar si existieran estructuras eficaces de intermediación entre científicos y productores o usuarios sociales de la ciencia, y si se revisaran los esquemas para la identificación y resolución de problemas sociales y productivos: de hecho, los puntos de quiebre en la relación universidad-usuarios externos conciernen, por una parte, la instauración de interfases entre científicos y usuarios externos y, por la otra, el uso de los resultados producidos para el mejoramiento productivo o el desarrollo social. Aplicabilidad no implica aplicación y los ejemplos de desencuentros, que evocaremos en los siguientes capítulos, son muchos. Otros problemas proceden de las instituciones mismas de educación superior, al estar asfixiadas por reglamentaciones inadecuadas e imposibilitadas, por lo tanto, para proveer una respuesta rápida y eficaz a demandas internas y externas. En esa situación, un pendiente consiste, además de detectar la existencia y de analizar el funcionamiento de grupos científicos

exitosos, en identificar estructuras que alienten su reproducción y expansión concéntrica.

Todos los grupos con los cuales trabajamos devinieron lo que son en situaciones periféricas, después de transitar por procesos de ruptura, de escisión o de alejamiento de su institución matriz, diversamente programados, tensos y traumáticos. Mientras el IBT-UNAM tuvo un proceso de alejamiento geográfico del campus central de la UNAM y de consolidación disciplinaria relativamente armonioso, la autonomización del CFATA del Instituto de Física fue más agónica. El CEE en el Colmex, fungió desde sus inicios como un núcleo de vinculación con las secretarías de Hacienda y Economía, en una institución muy centrada en la excelencia disciplinaria, consolidándose por ende como un centro peculiar en relación con los otros. La UI del Cinvestav, pensada desde sus inicios como una instancia descentralizada, logró consolidar su presencia regional e institucional, aun cuando requiere todavía revisar su relación con el propio Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.

## FIGURAS Y MÁSCARAS DEL CIENTÍFICO

En su conjunto, los científicos entrevistados subrayaron las peculiaridades de su labor en México. Con mordacidad, denunciaron obstáculos y trabas cotidianas sobre todo cuando pretenden rebasar sus ámbitos propios de legitimación, como los acotados por los dispositivos, nacionales e institucionales, de evaluación y aseguramiento de la calidad. De hecho, obtener el reconocimiento de pares, sean nacionales o internacionales, no representa un desafío mayor para quienes encabezan la ciencia en México. Cumplen con creces, aun desde el espacio de América Latina, con los criterios de productividad académica, regionalmente considerados como convenientes, tales como están plasmados en los indicadores bibliométricos. La citas recopilados por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT) en América Latina así lo corroboran. Lo demuestra, asimismo, su inclusión en las redes más reconocidas de su disciplina y su proyección internacional. En contraste con ese éxito académico, actuar como coparticipantes

de acciones destinadas a sustentar el desarrollo de sus entornos mediatos e inmediatos parece ser una obra más complicada. Prometeo sufre el castigo eterno de llevar el fuego a los hombres, robando a las divinidades una parcela de un saber que era poder. Los científicos mexicanos producen conocimientos susceptibles de resolver y mejorar las condiciones de desarrollo de sus regiones y de vida de sus contemporáneos. Pero sólo en contadas ocasiones, transforman sus propuestas en herramientas que contribuyan a la prosperidad y bienestar de su entorno. Su castigo reside en generar conocimientos que no son transmutables, que no contribuyen a tender puentes hacia su sociedad.

Las razones invocadas para explicar el desencuentro entre ciencia y sociedad son múltiples. No estriban, como suele a veces afirmarse en la literatura de difusión o en la prensa, en una irreductible fractura entre la investigación aplicada y la básica. Ambas son susceptibles de retroalimentarse. Tampoco proceden de una posición moral en favor de una ciencia pura. Principalmente en las ciencias duras, la idea de la aplicación de la investigación es objeto de un amplio consenso, tanto en términos académicos (en la medida en que ayuda a renovar las perspectivas de la investigación básica), como porque es parte de la responsabilidad social de los científicos. Sólo en economía se aludió a una ruptura entre ambas, en la medida en que varios entrevistados asimilaban la investigación aplicada a la prestación de servicios de consultorías y asesorías, los cuales difícilmente enriquecen la reflexión sobre la disciplina. En los demás casos —y con cierto dejo de autoexculpación—, todos los científicos diagnosticaron que los principales obstáculos detectados remiten a la institución y a los usuarios externos.

Entre los que proceden del funcionamiento institucional, destacan la hipertrofia reglamentaria, la incertidumbre que priva en relación con el ejercicio de los recursos externos y el pago de sobresueldos, la ausencia de mecanismos de gestión y seguimiento en cuanto a transferencias de tecnología entre la academia y el sector productivo, y las dificultades para echar a andar incubadoras. Mención especial mereció el asunto de las patentes: que los departamentos decidan, con sus propios recursos, crear capacidades de *expertise* que no les proporciona su institución de adscripción, acumulando experiencia (como es el caso del IBT en la

UNAM), o bien que opten por un manejo burocrático de las mismas, el cómo y el para qué las IES y los grupos científicos buscan asegurar la protección del conocimiento produciría de un análisis profundo. Primero, porque contribuye a alimentar una necesaria revisión del dispositivo nacional en materia de protección intelectual: según lo repetido por todos los entrevistados, ése es poco eficiente si se le compara con los instalados en países con altos grados de obtención de patentes. Segundo, porque plantea el problema de la contratación de recursos humanos especializados en cuestiones de propiedad intelectual, considerando la escasa competitividad salarial de la universidad, sobre todo pública, en relación con otros mercados profesionales. Tercero, porque hace surgir interrogantes de orden ético y normativo sobre la comercialización del conocimiento (*versus* bien público) y sobre la distribución interna de los recursos captados mediante las patentes. Resuenan, a propósito, las denuncias de que se patenta por patentar, aun lo que nunca será objeto de una aplicación, o al contrario, se patenta lo significativo y se publica lo secundario.

Entre los obstáculos que remiten a los usuarios externos, han sido mencionados múltiples ejemplos de “malinchismo”, es decir, de desconfianza hacia las capacidades propias, de un México imposibilitado a ser “fiel a sí mismo”, a asumir “un rostro a un tiempo conocido e ignorado”, como lo recalcaron Samuel Ramos y Octavio Paz.<sup>16</sup> Algunos ejemplos que evidencian la tendencia, todavía hoy, de las asociaciones de productores o de los empresarios nacionales a pagar un sobreprecio y a contratar expertos extranjeros en vez de recurrir a los especialistas nacionales, serán narrados en las siguientes páginas. Más allá de lo anecdótico, confirman la falta de reconocimiento social que padece la comunidad científica nacional. Casandra, que clama en el vacío, se vuelve una figura mítica de referencia, aunque no asumida como tal y la academia, una expresión simbólica de una isla. Por ello, los científicos inte-

<sup>16</sup> “El psicoanálisis permite descubrir en el alma mexicana fuerzas oscuras que, disfrazadas de fines elevados, en realidad descansan en un rebajamiento del individuo. A menudo, se exaltan falsos valores auténticos. Otras veces se imita ciegamente lo extranjero, ahogando de ese modo el desenvolvimiento de las potencialidades nativas” (Paz, 1959:164, citado en Ramos, 1963:21).

rrogados valoran en extremo sus interacciones hacia fuera, aprecian los programas gubernamentales que contribuyen a su establecimiento y consideran que sus compromisos no se agotan en una fructífera interlocución con sus pares: abarcan también acciones concertadas con actores externos, en ejercicios a veces difíciles de diálogos, de conciliación de intereses y tiempos y de trabajo compartido.

Finalmente, en una situación nacional en la cual hacer ciencia implica intervenir en una disciplina globalizada, a la par que proveer respuestas en un entorno local, los pendientes identificados en materia de ética profesional son diversos. Unos conciernen a la capacidad de armonizar intereses y estrategias de trabajo en la dimensión local y en la internacional: principalmente cuando el grupo científico está localizado en un país periférico, los temas y agendas que les proponen las grandes agencias internacionales de apoyo a la ciencia no siempre coinciden con los que concentran el interés en sus países, ni los problemas que reclaman innovaciones en regiones marginales de América Latina. Otro reto consiste en confrontar los efectos perversos generados por la espiral de desinstitucionalización, que afecta a los establecimientos de investigación ubicados en los países del Sur. Ésos remiten, principalmente, a la creciente autonomía de los grupos científicos exitosos en relación con su institución, sobre todo cuando los modelos de carrera académica propician una hipervalorización de indicadores internacionales de desempeño. Un tercero, ligado a las áreas de biotecnología, consiste en el manejo responsable de la ingeniería genética, en circunstancias en que ésta produce miedo social y es objeto de una legislación restrictiva. En ese último caso, surge una última figura emblemática del científico, la de un “Frankenstein que se cree Dios”.

Para otorgar la justa medida a lo dicho por nuestros entrevistados y tasar adecuadamente el peso del factor “institución” en la constitución y permanencia de grupos científicos con amplio reconocimiento de sus pares nacionales e internacionales, y comprometidos con el desarrollo sustentable, optamos por presentar en este libro cada una de las experiencias en un capítulo específico. Para poner en contexto dichas historias peculiares, en el primer capítulo esbozamos un panorama de las principales políticas públicas que tuvieron que ver en su paulatina consolidación.

## **POLÍTICAS PÚBLICAS E INSTITUCIONES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN MÉXICO**

### **LA MORFOLOGÍA DEL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN MÉXICO: MAPAS TERRITORIALES Y CUALITATIVOS**

El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) está compuesto por organismos de investigación privados —pertenecientes a empresas— y públicos (paraestatales, adscritos a diversas secretarías de Estado y a universidades). Una parte significativa de la investigación incumbe a estos últimos. En efecto, con algunas excepciones (Instituto Tecnológico Autónomo de México [ITAM]; Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey [ITESM]; Universidad Iberoamericana [UIA]; Universidad de las Américas en Puebla [UDLAP]), los establecimientos privados de educación superior se han dedicado a la enseñanza (de licenciatura) más que al posgrado y a la investigación.

Por su parte, no todas las instituciones de educación superior públicas del país han desarrollado con calidad formaciones de posgrado y capacidades de investigación.<sup>17</sup> Todavía hoy, recursos y grupos científicos están concentrados en las universidades autónomas y federales, principalmente las ubicadas en la capital del país y en los estados que la rodean, en algunos institutos tecnológicos y en centros especializados en investigación y posgrado. Debido, sin embargo, a la política de descentralización de las capacidades de indagación, iniciada en los años setenta por el Conacyt y reforzada en la pasada década, algunos núcleos adicionales de reconocida calidad se han consolidado fuera del área

<sup>17</sup> El sistema de educación superior público está integrado por 236 instituciones federales, 419 estatales y 859 autónomas (Vicente Fox, *Sexto Informe de Gobierno 2006*, anexo:48).

metropolitana, principalmente en los estados del centro y norte del país.

Desde un punto de vista funcional, uno de los esquemas más comúnmente utilizados para organizar la investigación es el de una estructura especializada, en la cual la investigación científica se realiza en un espacio separado de los dedicados a la enseñanza de la licenciatura. Un caso ilustrativo de este modelo es la UNAM: si bien existe alguna investigación en las facultades,<sup>18</sup> la mayor parte de la producción incumbe a los 27 institutos y 11 centros de investigación. Un esquema opuesto, menos común, es el de la combinación entre ambas funciones: descansa en la figura del profesor-investigador, cuya carga laboral se reparte entre la docencia, incluso en la licenciatura, y la investigación. Esa modalidad está particularmente consolidada en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). En algunos establecimientos coexisten, en paralelo, ambas fórmulas de dedicación, la especializada (institutos) y la mixta (en torno a la figura del docente-investigador), variando considerablemente las condiciones de producción y los tiempos de dedicación a una y otra actividad. En todos los casos analizados en este estudio se ha optado por seleccionar ámbitos de trabajo en donde la investigación es la principal responsabilidad profesional de los científicos. Consideramos más probable encontrar formas innovadoras de organizar la investigación con fines de aplicación en esas áreas, diseñadas para proveer a sus integrantes las mejores condiciones de trabajo posibles, insertándolos en redes y dejándoles márgenes considerables de autonomía profesional. El IBT y el CFATA representan zonas protegidas y especializadas en una institución de educación superior de corte clásico y con alto grado de complejidad. El CEE y la UI constituyen nichos disciplinarios en una institución de por sí dedicada específicamente a esa función y al posgrado.

Entre los centros especializados en investigación destacan los centros públicos de investigación del Conacyt: agrupan a 27 entidades paraestatales de la administración pública federal, en ciencias exactas y naturales (diez), ciencias sociales y humanidades

<sup>18</sup> Por ejemplo, en la UNAM, la investigación en el área de inmunología se hace tanto en la Facultad de Medicina como en el Instituto de Investigaciones Biomédicas.

(ocho), desarrollo e investigación tecnológica (nueve). Tienen como principales propósitos divulgar la ciencia y la tecnología, propiciar la tecnología local y adaptar la extranjera, innovar en la generación, desarrollo, asimilación y aplicación del conocimiento, vincular la ciencia y la tecnología con la sociedad y con el sector productivo, crear mecanismos que auspicien la contribución del sector privado al desarrollo científico y tecnológico, incorporar estudiantes a actividades científicas, fortalecer las capacidades institucionales, fomentar la cultura científica, tecnológica y humanística, así como desarrollar proyectos en apoyo a los gobiernos de las entidades federativas, que sean de interés regional, estatal o municipal (Ley de Ciencia y Tecnología, 2002, artículo 33:33). Gozan de autonomía de decisión técnica, operativa y administrativa y definen sus metas en función de su perfil de especialización y de su entorno de inserción regional. La calificación de su desempeño está vinculada con el cumplimiento de los objetivos negociados en el convenio establecido con las dependencias de la administración federal y el Conacyt; su presupuesto está canalizado por el gobierno federal a través de la segunda institución. Sus sedes, distribuidas en 23 entidades federativas y repartidas en 39 ciudades, son unidades pequeñas. Cuentan con académicos altamente preparados, reclutados con base en un catálogo de plazas y en un tabulador de sueldos. Su trayectoria profesional está normada por mecanismos de acceso y depende de los sistemas institucionales de clasificación y promociones. Sus ingresos provienen no sólo de los sueldos y primas de antigüedad; también varían en función de los incentivos proporcionados por las instituciones, con base en evaluaciones periódicas de la productividad, y de su ubicación en el Sistema Nacional de Investigadores.

Otro segmento del SNCYT está compuesto por centros de investigación pertenecientes a la Secretaría de Educación Pública (SEP) y a otras dependencias de la administración federal, como el Colegio de Posgraduados en el ámbito de la agronomía; el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) en ecología o los institutos de salud en medicina. Funcionan en forma aislada o como elementos de redes descentralizadas, más o menos laxamente articuladas y cuyas sedes suelen estar ubicadas en la capital de la entidad: es el caso los colegios estatales que retoman el modelo

del Colmex. Lo es también de las unidades foráneas del Cinvestav y del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS). Esos centros, al igual que los del Conacyt, asumen como uno de sus propósitos responder a las demandas específicas de su entorno, conforme con un perfil de especialización disciplinaria y tecnológica, definido en función de las características del sector productivo local. Por ejemplo, desde su creación, El Colegio de la Frontera Norte desarrolló como una de sus principales líneas de investigación estudios sobre la migración, habiéndose vuelto una instancia experta en esa área en los niveles nacional e internacional: para lograrlo adaptó sus estrategias organizacionales a un proyecto fundamentalmente orientado a producir investigación aplicada, con contratos externos.<sup>19</sup> Junto con los centros SEP-Conacyt, es en ese tipo de centros en donde la preocupación por contribuir al desarrollo local, a partir de la disciplina, es más claramente expresada y donde los programas de vinculación con las empresas y de apoyo a la investigación del Conacyt están más valorados y utilizados. Es allí también donde, por los recursos disponibles, por el modelo de instituciones y por los perfiles de formación y desempeño de los recursos humanos, es posible encontrar experiencias novedosas de aplicación de la investigación.

Finalmente, un sistema aparte constituye una tercera vertiente importante en la organización del SNCyT: el sistema de investigación científica de la UNAM, fundamentado, como se indicó anteriormente, en sus institutos, sus centros y sus facultades. En 2006, agrupaba a 2 303 académicos con nombramiento de investigador, y 1 978 técnicos académicos en investigación. Éstos, más los profesores de las facultades involucrados en esa actividad, registraron 9 060 proyectos. La UNAM concentraba 2 965 miembros del SNI (es decir, un poco más de la cuarta parte del total) y ofrecía a sus investigadores sus propios sistemas de incentivos y apoyo a la investigación, como el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación

<sup>19</sup> “Otro aspecto que tiene singular relevancia para las formas de investigación desarrolladas en el Colef es la dimensión temporal: se trata de investigaciones dinámicas, muy cortas, lejos de un esquema tradicional de largo plazo: se exigen no sólo resultados, sino resultados *oportunos*” (González Rubí, 2004:133).

e Innovación Tecnológica (PAPIIT), que distribuyó 4 305 fondos de respaldo (véase <<http://www.planeacion.unam.mx/agenda/2006/index>>).

Todas las instituciones de investigación de primer nivel en México, sin importar su estatuto administrativo y su adscripción sectorial, cuentan con estructuras normativas que regulan la profesión científica y sus modalidades de vinculación: aplican criterios para seleccionar su personal científico, con exigencias en cuanto a grados de doctorado, preferentemente obtenidos en el extranjero, y una prohibición terminante de la endogamia. Limitan, en frecuentes ocasiones, la posibilidad de obtener sobresueldos por la vía de proyectos contratados e imponen reglas más o menos constrictivas en cuanto al manejo de los recursos financieros externos. Crean, a veces, mecanismos para la gestión de los proyectos contratados, orientados a la promoción externa de los servicios de investigación o bien a su administración interna, en función de las exigencias de rendición de cuentas vigentes en el SNCyT y las propias instituciones. La función de aplicación de la investigación, con matices según el área disciplinaria, está inserta en la misión institucional. A la vez, está igualmente asumida la responsabilidad de que la institución, los grupos y los individuos cumplan con criterios de calidad académica, definidos por los siguientes indicadores: publicaciones, participación en congresos, formación de estudiantes en el posgrado y captación de recursos externos. Las formas como se combinan o entran en tensión ambos planos de exigencia se traducen en la emisión de reglamentos específicos (o su ausencia) y en la puesta en marcha de mecanismos de vinculación y gestión tecnológica, con perfiles, ámbitos de competencia y compromisos, volcados hacia fuera o hacia dentro.

La desconcentración de las capacidades instaladas para la investigación, desde un punto de vista estructural, organizativo y geográfico, favoreció la experimentación de esquemas no convencionales de organización de la investigación científica, asegurando simultáneamente su vinculación con demandas externas y la producción de avances en el conocimiento. Dicha tendencia nutrió una (muy lenta) erosión de la importancia históricamente adjudicada a las instituciones universitarias dominantes, en bene-

ficio de otros establecimientos cuya legitimidad se asienta en nichos temáticos (polos emergentes). Llevó a las principales instituciones capitalinas a descentralizar sus centros de investigación, como lo corrobora el IBT y el CFATA, transformándolos en ejes aglutinadores de intensa cooperación con otras instituciones de educación superior (universitarias y tecnológicas) de su entorno para cumplir tanto con las demandas locales de formación de recursos humanos como con la producción de innovaciones.

La consolidación paulatina de polos de excelencia localizados fuera de la capital del país en el interior del SNCYT, inició hace tres décadas con el proyecto gubernamental de redespliegue espacial de las capacidades de investigación. Recibió un segundo impulso al arrancar, en 1994, el Programa de Apoyo a la Ciencia y a la Investigación en México (Pacime), financiado por el Banco Mundial y el gobierno federal. Abarcó programas de repatriación para jóvenes doctores mexicanos titulados en el extranjero y de invitación (para investigadores de otros países, interesados en incorporarse a una institución mexicana, principalmente en establecimientos ubicados fuera del Distrito Federal). Proporcionó recursos para que los investigadores realizaran estancias sabáticas afuera. Conjuntamente con el programa de becas de posgrado en el extranjero del Conacyt, el Pacime representó una oportunidad, muy valorada por varios de nuestros entrevistados, para que los centros de investigación ubicados en las entidades atrajeran a los recursos humanos de alto nivel que requerían para su consolidación.

Aunque al margen del sistema de financiamiento implementado por la vía de Pacime, los tres programas de repatriación, invitación y sabáticos continúen hasta la fecha, han declinado en la misma forma como el número de becas al extranjero dentro del programa del Conacyt que decayó drásticamente del año 2000 a la fecha (véase el cuadro 3). Las acciones en favor de la internacionalización de la comunidad científica perdieron relevancia en el momento en que se acentuaron la globalización del conocimiento y la circulación de las elites científicas. La retracción en el número de jóvenes doctores repatriados, de científicos extranjeros incorporados, de estancias sabáticas apoyadas en el exterior, angulares en la consolidación de los grupos científicos en los años noventa,

CUADRO 3  
BECARIOS APOYADOS POR EL CONACYT (2000-2005)

<i>Año/destino</i>	<i>Nacionales</i>	<i>%</i>	<i>Al extranjero</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>
2000	7 918	77.3	2 331	22.7	10 249
2001	8 902	74.6	3 032	25.4	11 934
2002	9 399	76.0	2 972	24.0	12 371
2003	11 098	82.3	2 386	17.7	13 484
2004	14 038	83.5	2 778	16.5	16 816
2005 p/	16 598	86.3	2 645	13.7	19 243

p/cifras preliminares

FUENTE: Conacyt (2006), *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología*, p. 364.

así como una muy real dificultad para situar a México como un mercado académico atractivo (por insuficiencia de sueldos, equipamientos y condiciones para el desarrollo profesional) hacen pesar incógnitas sobre el futuro del campo científico, en situaciones institucionales en las cuales la edad promedio de los investigadores con mayor reputación anuncia ya la urgencia de un recambio generacional.

La diseminación geográfica de centros de investigación en buena parte del país fue una apuesta azarosa, que resultó positiva en algunos casos (IBT, CFATA y de la UI), y negativa en establecimientos cuyo proceso de institucionalización fue postergado indefinidamente. Un repaso a los programas de evaluación y acreditación del posgrado muestra de hecho que los seleccionados como de calidad o competencia internacional están en su mayoría concentrados en el centro del país y en la ciudad de México. De manera coincidente, los indicadores del SNI revelan una concentración de los investigadores de nivel II y III en el Distrito Federal y estados aledaños: el Distrito Federal y los estados de Puebla, Morelos y México agrupan 63.1 por ciento del total de los investigadores del SNI y 80.2 por ciento de los de mayor nivel. En contraste, Aguascalientes, Campeche, Guerrero, Nayarit, Quintana Roo, Tabasco y Tlaxcala albergan comunidades reducidas confirmando que el fortalecimiento de grupos de investigación de calidad es todavía circunscrito y territorialmente desigual.

Lo anterior es importante si se reflexiona sobre el concepto de “paridad” y sobre los espacios del campo científico en los cuales se despliegan fenómenos de interlocución e interacción entre iguales: en uno tan sesgado como el mexicano, las posibilidades de establecer vínculos horizontales son limitadas, por la misma naturaleza de los grupos científicos de calidad, escasos en número y de dimensiones reducidas. Esto los lleva a inscribir entre sus funciones fundamentales la formación de otros grupos disciplinarios, tarea a la cual dedican mucho tiempo a través de acciones de cooperación interinstitucional, principalmente en su región de inserción, y de enseñanza de posgrado. Los construye a una internacionalización obligada para reunir las capacidades intelectuales y los recursos físicos requeridos en proyectos científicos de alcance, o bien reduce sus oportunidades de coordinar iniciativas de envergadura.

En ese contexto, monitorear cómo los grupos científicos alcanzan competitividad en términos académicos y de contribución al desarrollo social y productivo implica mostrar, en la óptica de su fortalecimiento interno, cuáles han sido sus elecciones estratégicas para asegurar su consistencia interna y niveles de productividad acordes con los estándares establecidos por las políticas públicas nacionales de evaluación. Bajo el ángulo de su proyección hacia afuera, conduce primero a analizar sus niveles y modalidades de conexión con los laboratorios y grupos de avanzada en su disciplina, a escalas nacional y global; lleva a apreciar su uso de programas para la formación de investigadores, la internacionalización de las comunidades científicas y el fomento a proyectos. Segundo, supone estudiar preconizaciones institucionales y examinar cuáles son los soportes operativos instalados para la gestión de la vinculación y las capacidades institucionales de incorporar innovaciones susceptibles de cuestionar conceptos y prácticas rutinarias.

## **REFORMAS LEGALES EN MATERIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

La aprobación, en 2002, de una nueva Ley de Ciencia y Tecnología (que sustituyó la anterior promulgada en 1999) indujo cambios en

las modalidades de financiamiento del SNCyT, en función de las prioridades gubernamentales vigentes. Implicó:

- Una nueva regulación de los apoyos ejercidos por el gobierno federal para cumplir con su obligación de desarrollar la investigación científica y tecnológica.
- El establecimiento de aparatos de coordinación entre el Conacyt y los gobiernos de las entidades federativas, así como el diseño de mecanismos para la vinculación y participación de la comunidad científica y académica de las IES, de los sectores público, social y privado en la generación y la formulación de políticas de promoción, difusión y desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- La decisión de respaldar los grupos de investigación científica y tecnológica asentados en las instituciones públicas de educación superior.
- Una revisión de las bases de inclusión de las entidades paraestatales en el subsistema Conacyt de centros públicos de investigación.
- Una nueva regulación para aplicar los recursos autogenerados por los centros públicos de investigación científica y los aportados por terceras personas.

Sus objetivos principales fueron:

- Reiterar el principio de que los apoyos gubernamentales a la investigación y desarrollo están destinados esencialmente a las instancias públicas (paraestatales o educativas).
- Elaborar criterios para incrementar la capacidad científica y tecnológica de resolución de problemas nacionales fundamentales.
- Promover la vinculación de la ciencia básica y la innovación tecnológica.
- Incorporar ésta a los procesos productivos.
- Impulsar áreas estratégicas para el desarrollo del país, fomentar el desarrollo regional mediante políticas integrales de descentralización de las actividades científicas y tecnológicas, así como optimizar el uso de recursos.

Con esos fines, fueron creadas instancias de consulta y de decisión, entre las que sobresalen:

- El Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico: en tanto órgano de política y coordinación, tiene facultades para establecer políticas nacionales orientadas a sustentar avances científicos, definir prioridades para la asignación del gasto público en ciencia y tecnología, aprobar propuestas de políticas y mecanismos de apoyo a la ciencia y definir esquemas generales de organización para coordinar las actividades de investigación y desarrollo en los diferentes sectores de la administración pública federal.
- El Foro Consultivo Científico y Tecnológico: funge como órgano autónomo y permanente de consulta del poder ejecutivo, del Consejo General y de la Junta de Gobierno del Conacyt. Este último conserva a su cargo la formulación del Programa Sexenal de Ciencia y Tecnología y su integración en colaboración con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- La Coordinación Nacional de Ciencia y Tecnología: coordina institucionalmente la relación entre el Conacyt y las dependencias de los gobiernos de las entidades federativas.

En conclusión, la ley de 2002 pretendió vincular más estrechamente las actividades de investigación con la resolución de los problemas de desarrollo. Facultó al Conacyt para instalar programas de apoyo a la investigación aplicada. Proporcionó un nuevo impulso a la descentralización de los recursos para la investigación e instauró mecanismos de evaluación con el fin de seleccionar los grupos de excelencia (¿o los individuos?) y canalizarles recursos de manera preferente.

## UN DISPOSITIVO DE FINANCIAMIENTO EN TRANSICIÓN

Para alcanzar los objetivos que le fueron asignados por la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT), el Conacyt diseñó y operó fondos propios, denominados “Fondos Conacyt” y “Fondos de Investiga-

ción Científica y Desarrollo Tecnológico”. Están abiertos a las instituciones, universidades públicas y particulares, laboratorios, empresas públicas y privadas o personas dedicadas a la investigación científica y tecnológica inscritos en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas a cargo del Conacyt. Conforme con el artículo 24 de la LCyT, los primeros apoyan actividades vinculadas al desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la formación de recursos humanos especializados, la realización de proyectos específicos de investigación científica, la innovación y los desarrollos tecnológicos, así como la creación o consolidación de grupos de investigadores. Permiten otorgar estímulos y reconocimientos a investigadores y tecnólogos, asociados a la evaluación de sus actividades y resultados (Ley de Ciencia y Tecnología, 2002:12). Por su parte, los Fondos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico están reservados a los centros públicos de investigación.

A pesar de la importancia que adquirieron en el último sexenio, las políticas públicas destinadas a propiciar una mayor participación de las administraciones estatales y del sector productivo en el financiamiento de la investigación científica, el SNCyT en México conserva un alto grado de dependencia financiera del gobierno federal, como ocurre en el resto de América Latina.<sup>20</sup> Pese a que los artículos 5 y 7 de la LCyT recomiendan la concurrencia de aportaciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, para el sostenimiento de proyectos de investigación científica y tecnológica, así como la obtención de una inversión privada creciente para la innovación y el desarrollo tecnológico, vía incentivos fiscales u otros mecanismos de fomento (Ley de Ciencia y Tecnología, 2002:7), en 2003, el gobierno federal suministraba todavía 53 por ciento del presupuesto para ciencia y tecnología (en vez de 73.5 por ciento de 1990) (véase cuadro 4). En Estados Unidos los porcentajes de participación gubernamental y privada en

<sup>20</sup> El BID mostró que en América Latina el proceso de diversificación de los apoyos a la investigación fue un fracaso parcial y que la investigación sigue dependiendo, esencialmente, de las inversiones gubernamentales, las cuales han disminuido en la región, con excepción de Brasil, México y Chile (BID, 2006:33). La participación del sector productivo es limitada, salvo en Brasil, Colombia y Uruguay (BID, 2006:39).

el financiamiento del SNCyT son a la inversa,<sup>21</sup> siendo de 30 por ciento para el gobierno federal, 63.3 por ciento para la industria y 6.7 por ciento para otros sectores (gobiernos estatales, universidades y colegios e instituciones no lucrativas) (véase <<http://www.nsf.gov/>>).

CUADRO 4  
GASTO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA POR SECTOR  
DE FINANCIAMIENTO, 2003 (MILLONES DE PESOS)

	<i>Monto</i>	<i>%</i>
Sector público	29 110.3	52.6
IES	4 545.9	8.2
Sector privado	21 419.1	38.7
Sector externo	226.3	0.4
Total	55 301.6	100.0

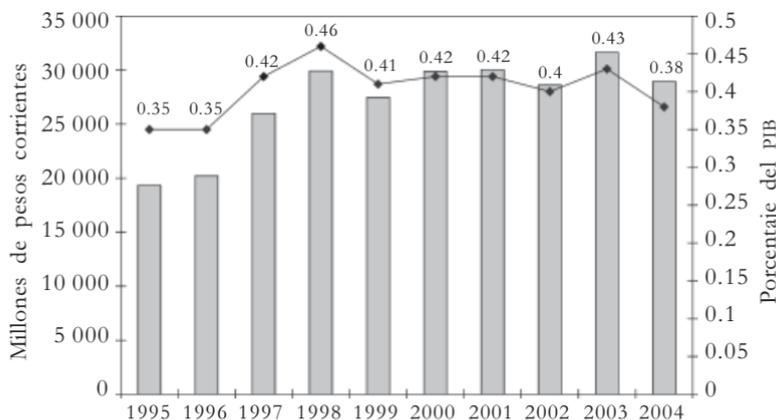
FUENTE: Conacyt (2005), *Indicadores de actividades científicas y tecnológicas*, p. 14.

Entre 1995 y 2004 y en pesos constantes, el presupuesto federal para ciencia y tecnología creció, aunque con fluctuaciones casi anuales. En 2004, ascendió a 28 948 millones de pesos, lo que significó un aumento de 50 por ciento en relación con diez años antes, en pesos constantes. No obstante, con respecto del PIB, el porcentaje asignado a ciencia y tecnología se mantuvo estable y decreciente, pasando de 0.35 por ciento en 1995 a 0.46 por ciento en 1998 (punto cumbre de la década) para descender a 0.38 por ciento en 2004 (véase la gráfica 1).

En consecuencia, los cambios más significativos no conciernen tanto el monto de los recursos asignados durante la pasada década al SNCyT, sino su asignación sectorial: en 1994, el gasto interno en

<sup>21</sup> “But while the business sector is the largest supporter of R&D in the most advanced countries —tending towards two thirds or more of the total product, the public sector dominates R&D in the region. Similarly, industry also plays a lesser role with respect to R&D performance, with governments and universities generally constituting about two thirds of all activity” (BID, 2006:33).

GRÁFICA 1  
GASTO FEDERAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN MILLONES  
DE PESOS CORRIENTES Y COMO PROPORCIÓN DEL PIB (1995-2004)



investigación y desarrollo experimental (GIDE) fue ejercido esencialmente por los sectores universitario y gubernamental; en 2004, lo fue en 37.9 por ciento por el sector de educación superior, en 34.6 por ciento por el productivo, en 26.2 por ciento por el gubernamental y en 1.3 por ciento por el privado no lucrativo, lo que evidencia la consolidación de un sector industrial que desarrolló capacidades de indagación, menguando el histórico monopolio de las universidades y centros públicos sobre la investigación. Es también sintomático de la intensa búsqueda de fondos concurrentes efectuada por el gobierno para financiar la I + D. Como resultados, en 2005, el presupuesto recibido por las universidades públicas procedió, en promedio, de la Secretaría de Educación Pública (79 por ciento) y del gobierno de cada entidad (21 por ciento) (véase <<http://ses4.sep.gob.mx/>>), aunque las proporciones varían según los estados. Los recursos para la investigación fueron proporcionados por el Conacyt y las secretarías de Energía, de Agricultura y de Salud, además de la de Educación Pública. El Programa Integral de Fortalecimiento del Posgrado (Pifop) de la Subsecretaría de Educación Superior (SES) proveyó, en forma selectiva vía concurso, fondos para el equipamiento de los laboratorios de investigación.

**DESCENTRALIZACIÓN Y EVALUACIÓN:  
EJES CONTRADICTORIOS DE LA ACCIÓN PÚBLICA  
EN MATERIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

El Conacyt amplió, en años recientes, sus intervenciones en favor de la redistribución geográfica de la investigación.<sup>22</sup> Apuntaló en forma diferencial la instalación o consolidación de centros de investigación fuera del Distrito Federal y reforzó, prioritariamente, las capacidades de investigación en las universidades estatales; extendió las atribuciones de sus 13 oficinas regionales y financió un programa específico de apoyo a las instituciones localizadas fuera de la capital. Ese proceso de descentralización le permitió celebrar convenios de coparticipación financiera con los gobiernos de las entidades federativas, conforme con el contenido del artículo 33 de la Ley de Ciencia y Tecnología:

El Ejecutivo Federal, por conducto de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, de Educación Pública, de Economía, de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de Salud, de Energía u otras dependencias, según corresponda y/o el Conacyt, podrá celebrar convenios con los gobiernos de las Entidades Federativas y con los municipios a efecto de establecer programas y apoyos específicos de carácter regional, estatal o municipal para impulsar el desarrollo y la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas (LCyT, 2002:16).

Para atraer las inversiones de los gobiernos de los estados, desde 2002, el Conacyt operó los Fondos Mixtos (Fomix):<sup>23</sup> el fin era

<sup>22</sup> El artículo 4 de la LCyT asienta: “Los instrumentos de apoyo a la Ciencia y la Tecnología deberán ser promotores de la descentralización territorial e institucional, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica y tecnológica del país y buscando, asimismo, el crecimiento y la consolidación de las comunidades científica y tecnológica del país en todas las entidades federativas y, en particular, en las instituciones públicas” (LCyT, 2002:7).

<sup>23</sup> Los Fomix están destinados a financiar “proyectos científicos y tecnológicos cuyo propósito principal se oriente a la atención de problemas y necesidades o al aprovechamiento de oportunidades que contribuyan al desarrollo económico y social sustentable de las regiones, de las entidades federativas y de los municipios” (LCyT, 2002:18).

mejorar la contribución de los investigadores a la resolución de problemáticas del entorno, gracias a mecanismos de coselección y cofinanciamiento de propuestas de interés regional, de acuerdo con un esquema bipartita de colaboración en el cual el Conacyt aportó 57 por ciento de los fondos asignados (en promedio entre 2002 y 2005) y los gobiernos de los estados el resto. Entre 2002 y 2005, 30 (de 32) entidades federativas firmaron convenios de coparticipación financiera con el Conacyt. En contraste, sólo dos municipios hicieron lo mismo. Los Fomix respaldaron 1 472 proyectos, 415 en ingeniería, 307 en biotecnología, 235 en sociales y economía, 166 en biología y química, 118 en humanidades y ciencias de la conducta, 133 en medicina y salud, y 90 en físico-matemáticas y ciencias de la Tierra. Por área prioritaria, apoyaron 322 proyectos en ciencia y tecnología para la atención de problemáticas sociales, 247 en biotecnología, 217 en diseño de productos de alto valor agregado y proceso manufacturado, 165 en genómica y salud, 72 en tecnología de la información, distribuyéndose los restantes en otras áreas. En su gran mayoría, los fondos fueron dirigidos a proyectos de investigación aplicada (79 por ciento de los casos) y de desarrollo tecnológico (20 por ciento) y sólo uno por ciento fue dedicado a la investigación básica. Las entidades federativas con mayores niveles de acceso han sido Baja California Sur, Chiapas, Guanajuato, Tabasco, Sonora, San Luis Potosí y Yucatán. Las universidades estatales constituyeron 39 por ciento de las instancias apoyadas, seguidas por los centros públicos de investigación (17 por ciento). Los privados, en cambio, representaron apenas dos por ciento de los beneficiarios y las empresas 9.5 por ciento.

Por lo tanto, los Fomix contribuyeron a:

1. Consolidar grupos de investigación ubicados en los estados, actuando sobre los desequilibrios internos del SNCYT, derivados de efectos de concentración espaciales (en detrimento de estados como Campeche, Chiapas, Oaxaca o Tabasco) e institucionales.
2. Atribuir, de manera preferente, recursos a las universidades estatales y a los centros públicos especializados en la investigación.

3. Fortalecer en determinadas disciplinas, pertenecientes a las áreas prioritarias de desarrollo científico establecidas cada sexenio por el Conacyt, a grupos selectos e identificar experiencias exitosas, con valor ejemplar.
4. Contrarrestar los efectos de otra política, fundamental para entender el proyecto gubernamental para la ciencia y la tecnología, a saber, la evaluación y la acreditación de los posgrados de excelencia, de los cuerpos académicos y de los investigadores como individuos.
5. Circunscribir grupos exitosos, a partir de la calidad de las propuestas presentadas, así como de las prioridades concertadas entre autoridades federales y estatales, conforme con un modelo de selección de proyectos que confiere más importancia al factor “desarrollo sustentable” que los programas de aseguramiento de la calidad.

Lo anterior es relevante para definir, operativamente, un concepto de “grupo exitoso” de forma simultánea en los terrenos del desarrollo sustentable y de la calidad académica. Por lo menos en México, el Conacyt y la SES operaron programas de evaluación de las capacidades de investigación y de los investigadores, que proyectan imágenes encontradas de la calidad según si se basan en un concepto de “éxito”, fundamentado en estándares transversales de desempeño, o en una valoración de cómo los investigadores contribuyen al desarrollo de su entorno. Debido a la preeminencia del primer concepto en todos los dispositivos de incentivos, muchos grupos científicos no cifran su imagen de éxito en indicadores de desarrollo regional y local, sobre todo en circunstancias en las que los municipios no son susceptibles de incidir en la definición de sus agendas de trabajo, por las vías de la asignación de recursos y la identificación de tópicos de relevancia para el entorno inmediato. Son pocos los establecimientos, los departamentos y los grupos reconocidos simultáneamente en la esfera de lo aplicado y en la de los avances del conocimiento. En México, el camino más fácil para ganar legitimidad consiste en cumplir con indicadores académicos de calidad. En contraste, si bien nada impide que un grupo de investigación que labora en la perspectiva del desarrollo sustentable sea exitoso en relación con criterios académicos, es poco

probable que logre ser considerado como tal especializándose en lo primero. La organización del SNCyT permite la acumulación de funciones, no su diferenciación, con modelos de recorridos y de recompensas diferentes, según la dedicación a la investigación básica o la aplicada al desarrollo.

En cuanto al cumplimiento de normas de calidad para la formación de recursos humanos en el posgrado (otra tarea que consensualmente, los investigadores consideran como señal inequívoca de su compromiso con la sociedad y con su entorno), los resultados tanto del Pifop como del Padrón Nacional de Posgrado (PNP) indican que el aumento en el número de carreras en ese nivel, en la pasada década,<sup>24</sup> no ha ido acompañado por procesos de habilitación y de monitoreo suficientes. Debido a la autonomía de las universidades públicas, a su preponderancia en los organismos regionales de planificación de la oferta pero también a los márgenes de maniobra otorgados a las universidades privadas para crecer, muchos programas fueron autorizados sin una supervisión conveniente. Aunque la cantidad de programas de doctorado, en el nivel nacional, rebasa los 500, sólo 163 están aprobados por el PNP como de alta calidad y 28 como de competencia internacional (véase <<http://www.conacyt.mx>>). Los porcentajes de posgrados de calidad por institución, a su vez, varían por tipo de establecimientos, siendo más elevados en los centros especializados en investigación que en las universidades e instituciones de educación superior. Un examen de las listas de posgrados aprobados en el Pifop evidencia, igualmente, aprovechamientos sesgados según la naturaleza de la institución de adscripción y la exclusión de buena parte del universo potencial: de las 98 instituciones que cuentan con, por lo menos, un posgrado reconocido, 35 son centros, institutos o colegios, 26 son institutos tecnológicos y 37 universidades públicas. El mapa de la oferta no corresponde con el de la calidad. Esa constatación nos llevó a incorporar entre los criterios de selección de grupos el que sus integrantes participen en un posgrado acreditado.

<sup>24</sup> En 1990, el número de programas de posgrado era de 1 686 y en 2004 de 3 928. En esa última fecha, se repartían de la siguiente manera: 897 eran programas de especialidad, 2 223 de maestría y 508 de doctorado (ANUIES, 2004).

## LA MUTACIÓN DE UNA PROFESIÓN

Hasta mediados de la década de 1980, los modos y criterios de reclutamiento de los investigadores dependieron de una adecuación laxa entre las necesidades de los establecimientos y la disponibilidad de candidatos, aun en instituciones que se preciaban de dedicarse, esencialmente, a la investigación. Aunque cuando hoy esa tendencia ha sido sustituida por un esfuerzo de reglamentación que exige, a quien pretende ser investigador, un grado de doctor y publicaciones, conforme con estándares generales vigentes para la profesión científica, los efectos acarreados por esta decisión tardan en manifestarse. Pese a la puesta en marcha del Programa de Superación Académica en 1994 y a la vigencia durante una década (1996-2006) de Promep, existe una proporción (a la baja sin ser residual) de académicos de tiempo completo, con nombramiento de investigador, que no tienen grados de maestría o doctorado, principalmente en universidades de provincia que sólo recientemente se interesaron en regular y consolidar sus áreas de investigación.<sup>25</sup>

El personal dedicado a la investigación y al desarrollo experimental alcanzaba, en 2004, 61 921 personas: 19 649 trabajaban para el sector público, 15 355 para el gobierno, 24 792 en la educación superior y 2 125 en el sector privado no lucrativo. Por ocupación, 55.7 por ciento eran investigadores, 24.2 por ciento técnicos y 20.1 por ciento auxiliares. Pese a la expansión del grupo en los últimos diez años, México continúa agrupando una baja tasa porcentual de los investigadores registrados a escala mundial. La proporción de investigadores por millones de habitantes en el país es baja si se compara con las de países desarrollados o incluso con varios de

<sup>25</sup> Según datos de la Ricyt, el porcentaje de posgraduados entre los académicos con nombramiento de investigadores es bajo en toda América Latina, con excepción de Brasil (86.2 por ciento en 2000): en Argentina, es de 31 por ciento (en 2003); en Bolivia de 60 por ciento (en 2001); en Colombia de 48.1 por ciento (en 2003); en Ecuador de 35 por ciento (en 2003); en El Salvador de 80 por ciento (con sólo tres por ciento de doctores) en 2000; en Nicaragua de 53.1 por ciento (en 2002); en Panamá de 30.8 por ciento (en 2001), y en Uruguay de 34.2 por ciento (en 2002). En México, el Promep permitió que 1 437 académicos ya contratados obtengan un título de doctor, 1 269 de maestría y 22 de especialización (SES, 2006).

América Latina. En México, sigue también imperando una fuerte desigualdad de género en este universo: en 2005, 69 por ciento (8 345) de los miembros del SNI eran hombres.

A pesar de dichos desajustes, es evidente que desde hace dos décadas, el gobierno, seguido posteriormente por las instituciones, estableció criterios para pautar en el ámbito nacional los requisitos de reclutamiento y las etapas de la carrera de investigador. El SNI distribuye a sus miembros en cuatro rubros, jerárquicamente organizados,<sup>26</sup> los cuales reciben un sobresueldo de monto variable y beneficios diferenciados, según su posición categorial. En su origen, a mediados de los años ochenta, fue un mecanismo de diversificación no salarial de los ingresos en función de la productividad, en una coyuntura de caída drástica de las remuneraciones en el sector educativo. Sin dejar de cumplir con ese cometido, hoy se ha transformado en un indicador de pertenencia profesional y una herramienta de asignación de prestigios. La pertenencia al SNI y el paso sucesivo —en función de la edad y de la productividad— entre una categoría y la otra son cada vez más necesarios para los individuos que pretenden apuntalar una carrera desde una posición inicial de joven investigador hasta la de líder de grupo. Determinan sus posibilidades de solicitar recursos de apoyo a la investigación. Son también indicadores de calidad para las instituciones: el concentrar investigadores SNI II y III es una exigencia para ser candidatos a varios programas de financiamiento competitivo administrados por la SES y el Conacyt

<sup>26</sup> Nivel I. Para investigadores que cuenten con el doctorado y hayan participado activamente en trabajos de investigación original de alta calidad, publicados en revistas científicas de reconocido prestigio, con arbitraje e impacto internacional, o en libros publicados por editoriales con reconocimiento académico, además de impartir cátedra y de dirigir tesis de licenciatura o posgrado. Nivel II. Para aquellos que además de cubrir los requisitos del nivel I, hayan realizado investigación original, reconocida, apreciable, de manera consistente, en forma individual o en grupo, y participado en la divulgación y difusión de la ciencia. Nivel III, para aquellos que además de cumplir con los requisitos del nivel II, hayan realizado contribuciones científicas o tecnológicas de trascendencia y actividades sobresalientes de liderazgo en la comunidad académica nacional y hayan obtenido reconocimientos académicos nacionales e internacionales, además de haber efectuado una destacada labor de formación de profesores e investigadores independientes (Conacyt, 2006:69).

y para acreditar los programas. Hoy el modelo SNI ha sido repetido, con variaciones, en buena parte de las instituciones de educación superior y en los centros de investigación: todos operan reglamentos y dispositivos internos de incentivos a la productividad, de tal manera que los investigadores, ubicados en los rangos más altos de dichos sistemas, perciben una parte considerable de sus ingresos por esos medios.<sup>27</sup>

Por ende, en México, los cambios que afectan más drásticamente la organización de la profesión se asientan en:

- El proceso de redefinición de los criterios de inclusión y pertenencia legítima a la profesión de investigador científico, mediante la instalación de mecanismos de evaluación, nacional e institucionales, y la exigencia del título de doctor. No obstante esos esfuerzos de regulación, que han contribuido a que aumentara el número de recursos humanos con un título de doctor,<sup>28</sup> el cumplimiento de los requisitos de reclutamiento y trayectoria se volvió imperativo esencialmente para quienes ingresan a una profesión cuya composición global cambia lentamente. En efecto, sólo afectó de manera indirecta a la plantilla ya contratada, la cual fue objeto de una mezcla de presiones y de ayudas para que reanudara los estudios que hicieran falta para alcanzar el doctorado, sin que la obligación fuera del todo coercitiva.
- Un incremento y una diversificación de las oportunidades de retribución diferencial en función del nivel de formación es-

<sup>27</sup> “Los efectos anunciados al interior de las instituciones tuvieron en México un lugar gestor de núcleo fundacional del sistema valorativo de las trayectorias de los académicos en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en 1984. Su intención central de elevar el ingreso económico, vía compensaciones no salariales de los investigadores más activos de tiempo completo, fue no conscientemente asumida como el lugar legítimo de validación y justificación de ingresos extras a su actividad, que alcanzan hoy, en un país con altos índices de población en la pobreza extrema, en su parámetro mayor de asignación otorgada por el SNI la suma aproximada de 320 000 pesos anuales, equivalentes a 31 000 dólares” (Remedi, citado en Landesman, 2006:63).

<sup>28</sup> “In many Latin American Countries, the number of doctorates (PHD) graduates has expanded albeit from a low base. Brazil and Mexico tripled the number of doctoral degrees recipients in the total population between 1995 and 2003 while in Chile the increase surpassed 100 percent” (BID, 2006:37).

colar alcanzado, la productividad individual y la categoría obtenida en el SNI.

- Una normalización creciente de las pautas de carrera en la investigación, conforme con la reglamentación de los recorridos escalafonarios, los mecanismos concursables de acceso a recursos y los criterios de los sistemas de evaluación.
- Una deshomologación de facto de las condiciones de ejercicio laboral, de los ingresos y de las oportunidades de apoyo a los proyectos de investigación.
- Un tránsito entre una forma individualizada de concebir y ejercer el trabajo de investigación hacia un esquema en red, vía la importancia creciente otorgada a la conformación de los cuerpos consolidados de investigadores para que las instituciones acrediten sus programas y soliciten recursos a programas selectivos de financiamiento.
- Una jerarquización creciente entre las categorías profesionales, tanto en la academia como en lugares específicos de obtención de legitimidad (por ejemplo, el SNI y los cuerpos académicos), la cual justifica, en contraste, la adopción de modos flexibles de realizar el trabajo científico, en función de oportunidades de financiamiento.
- Una mayor productividad individual y un interés creciente por integrarse a redes de investigación y de publicación reconocidas internacionalmente (lo que implicó ensayar nuevas estrategias de producción de resultados, al margen de las estructuras regulatorias y burocráticas de instituciones con capacidad retardada de reacción y adaptación al cambio).
- Una reestructuración de los dispositivos de asignación de fondos a la investigación, a escala gubernamental, en función de la ubicación de la institución en su campo, de los liderazgos allí asentados pero también de un proyecto político de reinscripción de los centros de investigación en su entorno y de cofinanciamiento de sus proyectos.
- Una conformación de elites, institucionales y circulatorias, con incipientes problemas de desinstitucionalización de los comportamientos y de los recursos, con tensiones en cuanto a definición de las agendas, a dependencia de fondos externos y a vinculación entre los objetos investigados y la reso-

lución de problemáticas de proximidad, en el marco de su pertenencia a equipos y redes internacionales de investigación.<sup>29</sup>

En un contexto de reformulación de la relación tripartita establecida entre el centro de investigación, actores externos y gobierno, la clasificación de los científicos y de sus instituciones adquirió una relevancia ingente: los índices de citas y artículos se utilizaron para medir la productividad,<sup>30</sup> tanto en las ciencias duras (donde fueron originados) como en las blandas, aun cuando siguen siendo objetos de fuertes críticas en las áreas de ciencias sociales, leyes y humanidades.<sup>31</sup> Revelan en su conjunto un incremento de la productividad científica en México, pese a variaciones fuertes entre las disciplinas, debidas a las tradiciones académicas y a los instrumentos de registro (siendo los de uso más común los del Institute of Scientific Information). Muestran que, en México, el número de artículos publicados ha aumentado en 84 por ciento en ocho años (de 3 282, en 1996, a 6 041 en 2004). En ese lapso, los cientí-

<sup>29</sup> “La tensión más importante aparece en relación con la relevancia local de las investigaciones, es decir de su utilidad para la sociedad en las cuales se insertan, en la medida en que esa internacionalización de un nuevo tipo deja un estrecho margen para abordar la formulación de problemas sociales en tanto problemas de conocimiento” (Kreimer, 2006:9).

<sup>30</sup> “Por el lado positivo, apostar por un sistema de evaluación basado en mediciones contribuyó fuertemente a redefinir las exigencias mínimas de la profesión, planteando las bases de una carrera académica y justificó la identificación de nuevas elites, así como sesgos en los ingresos y en las trayectorias dentro de un mercado académico al cual no se accedía de una forma que en sí misma otorgaba legitimidad profesional a sus integrantes. Por el lado negativo, los sistemas de incentivos se miden a partir de la desconfianza y de la duda” (Didou, 2005:35).

<sup>31</sup> “Sin dudar de la validez del criterio [Science Citation Index] para la evaluación de un investigador, los matemáticos fueron enfáticos en que han sido reiteradamente subvaluados, situación reconocida incluso en los más recientes informes sobre productividad científica reportados por la Academia Mexicana de Ciencias. Los pocos investigadores de la ‘ciencias blandas’ presentes insistieron en dejar constancia de que, en su caso, no sólo se puede hablar de subvaluación de sus publicaciones en sus disciplinas, sino que es inoperante debido a la ausencia de registro de *Social Science Citation Index* de la mayor parte de los productos mediante [los cuales] se difunde la investigación en ciencias sociales” (De Ibarrola, 2005:10).

ficos mexicanos ostentaron promedios de publicación de artículos que se ubicaban entre los más altos de América Latina. Elevaron, asimismo, el factor de impacto de sus publicaciones, el cual pasó de 1.7 a 2.6, entre los quinquenios 1990-1994 y 1999-2003 (Conacyt, *Informe General de Ciencia y Tecnología*, 2004).

No obstante dichas transformaciones, algunos rasgos de organización de la profesión científica son todavía problemáticos e inciden en las elecciones y formas de trabajo de los grupos. Entre ellos, sobresalen:

- El problema salarial y el perfil de las plazas: si bien los ingresos de los investigadores aumentaron en los últimos 20 años, lo han hecho selectivamente (para quienes cumplen con las exigencias de pertenencia legítima), mediante los sobresueldos. Siendo el acceso a muchos dispositivos de incentivos condicionado por el tipo de plaza obtenida (de tiempo completo, con definitividad) y por la antigüedad (generalmente dos años como mínimo), las condiciones de ingreso a la profesión para los jóvenes o las de tránsito entre una institución y otra para investigadores confirmados son poco atractivas. Aunque programas como los de repatriación impulsados por el Conacyt han servido para que los establecimientos subsanen las deficiencias de sus procesos de incorporación inicial, por lo general, las propuestas de trabajo circuladas internacionalmente por las instituciones mexicanas no son atractivas en los mercados globalizados de captación profesional de jóvenes doctores, mexicanos o no. Aun cuando el propósito explícito de todas las instituciones de investigación de calidad es captar a los “mejores jóvenes” (como lo comprueba formalmente la inserción de las vacantes en los *journals* de la disciplina), la realidad es otra. Salvo excepciones, los candidatos extranjeros prefieren una institución de mediano nivel de Estados Unidos o de Europa a una buena institución mexicana, aun cuando procedan de otro país de América Latina. Por su parte, los mexicanos formados en el extranjero pueden elegir laborar en su país o en el que les ofrece las oportunidades profesionales más interesantes, como lo indica la recurrente discusión nacional sobre

la “fuga de cerebros” y la ingente tasa de jóvenes doctores que no retornan al país. Es de hecho difícil que las instituciones rompan el círculo vicioso de su ubicación periférica, mientras no estructuren una carrera académica competitiva a escala global y no reúnan condiciones de trabajo adecuadas, por lo menos en nichos del SNCyT. Si no lo hacen, no lograrán atraer realmente a los mejores sino a los mejores disponibles.

- En un escenario de globalización de la producción de conocimientos, y donde se vuelven indispensables los recorridos de formación en el extranjero de los líderes científicos mexicanos, su involucramiento directo en la programación de las estancias de formación en el extranjero de los estudiantes de doctorado, así como en la planeación de los *post doc* y de los sabáticos para que refuercen los vínculos de trabajo en red establecidos con laboratorios de fuera, el decaimiento de los apoyos gubernamentales a la internacionalización de la ciencia se torna preocupante. También lo es la ausencia de acciones que apoyen la instalación de esquemas de interacción privilegiados con los científicos mexicanos que laboran afuera.<sup>32</sup> Aunque se carezca de datos comparables sobre la dinámica y la composición de las diásporas científicas mexicanas, fuentes sueltas indican que están expandiéndose, principalmente en Estados Unidos, donde aumenta el número de posgraduados que expresan una decisión de no regresar al país y de inserción laboral allí donde obtuvieron su grado, y en Europa.
- Otro tema, igualmente delicado, es el de la contribución de los grupos científicos, con calidad reconocida, al desarrollo sustentable. Si bien en la literatura especializada han sido rescatadas desde hace años experiencias exitosas de vinculación entre investigadores y el sector productivo, e incluso se ha analizado el desarrollo de algunas incubadoras, o bien el funcionamiento de parques tecnológicos, el propósito de ras-

<sup>32</sup> A diferencia de lo que ocurrió en Chile, en Colombia o en El Salvador, en donde con recursos propios o con préstamos de organismos y bancos internacionales, se experimentaron programas de organización de diásporas científicas.

tratar las contribuciones de la investigación científica al desarrollo sustentable abre nuevas perspectivas acerca de esta vinculación. No la restringe al mejoramiento de los procesos productivos y comerciales de las empresas o al desarrollo de nuevos productos, sino que la amplía a experiencias de trabajo solidario, a la organización de grupos sociales, a la resolución de problemas ambientales o de salud pública, aun cuando éstos son asunto de los grupos más vulnerables de una sociedad. En esa perspectiva, los recursos externos ingresados a las instituciones o centros de investigación, con motivo de las investigaciones contratadas, pierden el significado total que se les ha asignado. Crece, en cambio, la relevancia de investigaciones que tienen el potencial de mejorar la calidad de vida de las poblaciones usuarias y contribuyen a la resolución de problemas sociales vinculados con migración, transmisión de enfermedades, alimentación o discriminación étnica o de género, aun cuando no siempre reciben inversiones cuantiosas. En consecuencia, nos interesó —en los capítulos que siguen— analizar proyectos de investigación exitosos en términos de financiamientos externos o bien significativos en términos de desarrollo sustentable. Consideramos que son igualmente importantes las experiencias en materia de organización de comunidades de mujeres para la producción de tintes vegetales, como las orientadas a aumentar la duración de los periodos de conservación de frutas en anaqueles o lograr la reproducción de semilla por apómixis.<sup>33</sup> En biotecnología aplicada a la salud humana, son de interés equivalente los proyectos financiados por grandes empresas farmacéuticas, como los apoyados por los organismos, internacionales o nacionales, en el área de salud para aminorar, por ejemplo, los riesgos de intolerancia a las vacunas contra la picadura del alacrán, diseñando fórmulas que no empleen suero de caballo.

<sup>33</sup> La apómixis es un “mecanismo reproductivo mediante el cual ciertas especies de plantas forman semilla asexual, idéntica genéticamente a la madre, sin necesidad de fecundación”, en <[http://www.amc.unam.mx/curricula\\_premios/jeanphilippeviellecalzada.htm](http://www.amc.unam.mx/curricula_premios/jeanphilippeviellecalzada.htm)>.

- Más allá del tipo de investigaciones que interesa rescatar en una óptica centrada en la sustentabilidad, importa también evaluar las capacidades que tienen las instituciones científicas para adaptar sus estructuras y procesos a las nuevas formas de hacer ciencia, interiorizadas por los grupos científicos en México y afuera. Llama la atención, por ejemplo, el escaso número de científicos que en México realizan estancias sabáticas en empresas, pese al respaldo brindado por el Conacyt a ese tipo de iniciativas y a su relevancia como mecanismos de acercamiento y transferencia de tecnología entre centros de investigación científica, académicos y empresariales.
- El SNCyT se caracteriza por la ausencia de un tabulador nacional para la carrera de investigador y por la imposibilidad de transferir las ventajas acumuladas entre instituciones (a excepción del SNI). En consecuencia, el grado de movilidad interinstitucional e interregional de los investigadores es muy bajo, lo que dificulta la diseminación y reproducción de los grupos exitosos.
- Otro problema es el de las condiciones para la renovación de las capacidades de investigación y las existentes para la jubilación. La plantilla de investigadores está mejor formada, tiene mayor productividad y mejores niveles de formación escolar que hace 20 años. Está en proceso de envejecimiento, con un promedio de edad que rebasa ya los 50 años y con un porcentaje relativamente alto de gente que no se jubila, estando en condiciones institucionales “óptimas” para hacerlo.

Al margen de esos problemas, se pueden identificar algunas fortalezas:

- Si bien las tasas de egresados y de obtención del título en doctorado son todavía bajas, principalmente en ciencias sociales y humanidades, y con respecto del conjunto de egresados del sistema de educación superior (4.3 por ciento), el número de graduados de doctorado ha sido multiplicado por seis entre 1990 y 2004 (pasando de 201 a 1 629 en ese perio-

do). En consecuencia, el porcentaje de doctores en la fuerza laboral se elevó, teniendo México junto con Brasil, una de las mayores cuencas de recursos humanos altamente calificados en América Latina.<sup>34</sup>

- La multiplicación del número de becas de posgrado manejadas por el Conacyt hace vislumbrar que la tendencia al incremento en el número de graduados proseguirá, por lo menos en el nivel nacional. Las exigencias en materia de obtención del título se han vuelto más severas, lo que es susceptible de contribuir a un mejoramiento de las tasas de graduación que hasta recientemente eran bajas.
- Conviene, sin embargo, apuntar que la cuestión de la contratación de los jóvenes doctores en centros de investigación no ha sido atendida cabalmente. Lo ha sido sólo de manera tangencial mediante dos programas, el de la Subsecretaría de Educación Superior en materia de mejoramiento de las condiciones de jubilación de los académicos y el del Conacyt, de repatriación de científicos jóvenes.

#### LA CONTRIBUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN AL DESARROLLO SUSTENTABLE Y A LA INNOVACIÓN: UN PUNTO A DISCUTIR Y A DOCUMENTAR

Una de las tres funciones sustantivas asignadas a las universidades autónomas y públicas en México es la de asumir funciones de extensión, además de realizar tareas de enseñanza y de investigación. Considerando esto y la misión explícitamente atribuida a los centros públicos de investigación de incidir en el desarrollo regional, algunos especialistas en ciencia y tecnología analizaron las interacciones de las instituciones con su entorno, haciendo énfasis

<sup>34</sup> “The proportion of researchers in the total labor force is significantly lower in the countries of Latin America and the Caribbean (0.64 in 2003) than in the more advanced countries [...]. For example, it reaches 14.7 in Finland, 9.7 in Japan and 9.1 in the United States [...]. Argentina (1.63), Chile (1.16) and Uruguay (1) are in the lead with respect to the number of researchers in the workforce. While Bolivia, Colombia and Mexico showed significant improvements in this indicator, 3 out of the 10 countries for which data are available —Argentina, Ecuador and Panama— posted a decline” (BID, 2006:34).

sis en su contribución al desarrollo productivo (esencialmente mediante la contratación de proyectos) y social. Indicaron que la vinculación productiva se ha vuelto una fuente de ingresos propios para los establecimientos y de reconocimiento a la calidad de su trabajo para los investigadores, por lo cual ha sido deliberadamente fomentada por los líderes de investigación y por los establecimientos, principalmente en áreas disciplinarias prioritarias. Esas decisiones propiciaron el fortalecimiento de la investigación aplicada, la instauración de departamentos de gestión y apoyo a proyectos externos, la puesta en marcha de programas de procuración de fondos y una mayor regulación de los contratos de investigación, orientada a garantizar un porcentaje de financiamiento para la institución huésped. No se sabe, con exactitud, en qué porcentaje participa la vinculación en las escalas nacional, sectorial, institucional y por disciplina, en la generación de recursos propios, pero la captación de ingresos por esta vía es cada vez más valorada en los programas de aseguramiento de calidad, sean institucionales o individuales.

En contraste, es complicado rastrear en qué medida la universidad, mediante proyectos de investigación, interviene en la transición entre un modelo desgastante y uno sustentable de desarrollo, debido a la falta de información sistemática sobre el asunto. Es evidente que algunos proyectos de investigación de gran envergadura están explícitamente orientados a la resolución de problemáticas regionales o nacionales de relevancia (Programa sobre el Agua, anunciado en febrero de 2006 por la UNAM). Pero es complicado avanzar en el análisis de sus efectos externos debido a que, en México, la vinculación de la universidad con el desarrollo nacional, regional o local es referida a su origen (las capacidades propias de las instituciones para firmar convenios externos que les garanticen captar recursos externos) más que a sus resultados concretos. Es valorada más en su relación con el sector productivo, en tanto generador de recursos, que con el social. En un marco de conducción en el cual la autonomía financiera de las instituciones de investigación y de los grupos es altamente valorada, lo que pretenden ambas es la obtención de recursos externos. Lo corrobora el que en los programas de incentivos y en los informes de actividades, se haga énfasis en los montos obtenidos sobre los

factores alternos de valoración de la vinculación, como la diversidad de las contrapartes o la contribución a la calidad de vida.

En cuanto a la generación de innovaciones tecnológicas, destacan dos tendencias:

1. El auge en la cantidad de patentes obtenidas y solicitadas, en un contexto de poca tradición. En los últimos quince años, el número de patentes solicitadas pasó de 5 061 a 12 207 y el de concedidas de 1 619 a 6 008: aun cuando el plazo de concesión de una patente impide una comparación horizontal por año entre las solicitadas y las obtenidas, el incremento en el número de las concedidas indica que la obtención de derechos de propiedad industrial está mejorando. Sin embargo, si bien los volúmenes de las patentes requeridas y otorgadas aumentó, lo hizo debido a las solicitudes de extranjeros: en 1990, solicitaban 86.9 por ciento del total y en 2003, 96.1 por ciento. Para las patentes otorgadas, las proporciones respectivas son de 70.8 por ciento y de 97.9 por ciento, habiendo sido concedidas mayoritariamente a estadounidenses.
2. El déficit constante de la balanza de pagos tecnológicos. No obstante que el comercio exterior de bienes de alta tecnología no arroja saldos negativos en todos los grupos de bienes (teniendo aeronáutica, computadoras, máquinas de oficina e instrumentos científicos saldos positivos), electrónica y telecomunicaciones, farmacéutica y maquinaria no electrónica, son pronunciadamente deficitarios.

Retornando a nuestra principal preocupación (identificar experiencias relevantes de vinculación entre grupos de investigadores y sectores externos), es importante considerar que en México la puesta en práctica de dispositivos de evaluación y reconocimiento a la investigación, incidió en la definición de lo que es un grupo exitoso en cada disciplina. Indujo a los investigadores a aumentar su productividad, modificando prácticas de trabajo (en relación con la elección del tópico a investigar, con la selección de experimentos para publicaciones, con estrategias de inserción en revistas indexadas y de impacto, con su presencia en redes internacionales).

les, con la construcción del prestigio profesional y con la obtención de recursos financieros). En ese contexto, poner en relación el concepto de éxito con el de desarrollo sustentable conduce a explorar dimensiones que rebasan la de los proyectos contratados por empresas. Lleva a identificar, en forma más consistente, todas las ventanas de oportunidades utilizadas por grupos científicos de calidad, analizando sus estrategias de aprovechamiento de programas y redes, sus capacidades de respuesta e incidencia en problemáticas sociales o locales, sus modos de trabajo específicos y sus espacios de proyección, en las escalas institucional, territorial y política.

## **LA UNIDAD IRAPUATO DEL CINVESTAV: UNA OBSESIÓN CIFRADA EN LA BÚSQUEDA DE LA EXCELENCIA**

### **ASEGURAR LA CALIDAD: COMPROMISOS INSTITUCIONALES Y POLÍTICAS PÚBLICAS**

Cuando Arturo Rosenblueth, un fisiólogo de alto prestigio académico, fue nombrado primer director general del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), el 16 de septiembre de 1961, le asignó la misión de ser una institución científica de frontera y de excelencia, en un país de desarrollo medio. Proclamó que “podemos y debemos hacer un buen trabajo. Hay que hacer las cosas con fe. Estamos compitiendo con Newton y con Galileo [...] Si no tenemos aparatos adecuados, los inventaremos”. Hoy sigue resonando el eco de sus palabras: la calidad funge como uno de los referentes primarios y reiterativos de la retórica y como una de las señales de identidad de la institución, como lo demuestra la inserción de la siguiente cita de la OCDE en la página web del centro:

El Cinvestav es una institución muy impresionante que demuestra que, cuando se dan los medios a una institución con capacidad de liderazgo, escapa a las presiones del conformismo burocrático nacional: México puede poseer instituciones de educación y de investigación de clase mundial (<<http://www.cinvestav.mx/info/mision.html>>).

En 2006 afirmó: “El Cinvestav que conecta investigación y estudios de posgrado selecciona únicamente a los investigadores y estudiantes más destacados”. La marca genérica aflora todavía hoy en la dedicación exclusiva del Cinvestav a la enseñanza de

posgrado y a la investigación<sup>35</sup> en su organización disciplinaria volcada mayoritariamente en las ciencias duras, en sus estrategias internacionalizadas de reclutamiento y en su apuesta por la evaluación, como herramienta de desarrollo y de control institucional. Trasluce también en sus actividades: el Cinvestav participó continua y decididamente en los programas de aseguramiento de la calidad y de financiamiento competitivo, aplicados por el gobierno mexicano desde principios de los años noventa. Tiene el mayor porcentaje de posgrados acreditados en relación con el total de la oferta a escala nacional,<sup>36</sup> asimismo, después de la UNAM, ocupa el segundo rango de participación, en números absolutos, en el Pifop de la SES y en el PNP del Conacyt.<sup>37</sup> En 2006, su productividad académica alcanzó 948 artículos en revistas científicas de circulación internacional, 78 por ciento de los cuales fueron insertos en las más importantes publicaciones de las áreas disciplinarias correspondientes. Hacia dentro, consolidó sus mecanismos de evaluación de la productividad académica, elaborando o revisando periódicamente reglas y criterios. Estableció exigencias ingentes en relación con la contratación de académicos, controlando sistemáticamente sus antecedentes de formación y de publicación, e intentando situarse en un mercado internacionalizado de contratación de científicos. Insertó el filtro al reclutamiento en dispositivos de monitoreo más integrales, que permiten medir constantemente su productividad cotidiana.

La Unidad Irapuato (UI), analizada en este capítulo, fue pionera en una institución de por sí comprometida con el aseguramiento de calidad al solicitar, desde 1997, una evaluación externa de sus

<sup>35</sup> El número de estudiantes en 2006 era de 2 853, 995 en doctorado y 1 308 en maestría.

<sup>36</sup> En 2006, el Cinvestav ofrecía 30 programas de maestría y 26 de doctorado. Todos, con excepción de los tres creados en 2005-2006, están incluidos en el Padrón Nacional de Posgrado SEP-Conacyt, 18 son competentes en el nivel internacional y 35 son de alto nivel.

<sup>37</sup> Según los datos de marzo de 2005, el Cinvestav tenía 38 posgrados en el PNP (20 maestrías y 18 doctorados), ubicándose después de la UNAM (con una especialización, 22 maestrías y 23 doctorados) en cuanto a rango de participación. Concentra 15.5 por ciento del total de los registrados en el PNP, inscribiendo en ese *listing* 76.5 por ciento de su oferta total de formación (<http://sesic.sep.gob.mx/php/>).

actividades a expertos internacionales reconocidos en su disciplina, la de agrociencias; el fin era obtener, desde fuera, un diagnóstico de fortalezas y debilidades y adoptar medidas correctivas, en relación con la organización de la investigación y la fusión de los dos posgrados en uno solo.

Debido, por una parte, al interés manifestado por las autoridades del Cinvestav en impulsar la calidad, independientemente de las políticas gubernamentales implementadas durante los últimos 45 años y, por la otra, a la responsabilidad institucionalmente asignada a las unidades foráneas de realizar investigaciones encaminadas a resolver problemáticas del entorno de inserción territorial, la UI representa un caso prometedor para estudiar las tensiones generadas por una condición de instancia bisagra, partida entre la obligación de cumplir con el proyecto académico de la institución como un conjunto y la responsabilidad de propiciar el desarrollo regional; esto permitirá analizar si las unidades son capaces de transformarse en instancias periféricas de innovación en cuanto a formas de planear, financiar y aplicar la investigación, funcionando como estructuras pertinentes para la transferencia de tecnología a usuarios externos.

Para ello, en este texto, ubicamos la UI en su área y en el interior del Cinvestav con el fin de definir su situación particular e identificar sus rasgos constitutivos. Luego, atendemos cuestiones que la propia comunidad académica considera relevantes para explicar racionalmente su ubicación en el campo nacional de la investigación científica y en la disciplina. Destacan entre éstas las decisiones en materia de ampliación de la plantilla, la necesaria revisión de la reglamentación vigente en materia de asignación y uso de los recursos externos, los mecanismos de evaluación de la productividad y los problemas en materia de gestión y pago de patentes. Después de ese diagnóstico general, registramos experiencias exitosas de vinculación con los sectores productivo y social. Finalmente, a partir de una experiencia institucional todavía en ciernes, la del Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (Langebio), comparamos las concepciones diferentes que coexisten en la UI acerca de cómo organizarse para realizar investigaciones de punta o autosustentables. Para rescatar la diversidad de opiniones, entrevistamos al director de la unidad, a uno de los fundadores, a

dos jefes de departamento, a dos investigadores involucrados en la administración de fondos externos para investigaciones básicas y a dos en el caso de las aplicadas, procurando contrastar sus concepciones, representaciones, modos de operación y actividades de investigación científica.

### HACER INVESTIGACIÓN APLICADA EN BIOTECNOLOGÍA DE PLANTAS: UN LOGRO DIFÍCIL

El Cinvestav inició un proceso de descentralización durante la administración de Manuel V. Ortega (1978-1982), en un marco favorable de políticas públicas e institucional. En el mismo periodo en que el Cinvestav creaba sus primeras unidades foráneas en Irapuato, Saltillo y Mérida, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional abrían también *campi* descentralizados. Actualmente, el Cinvestav está conformado por 28 departamentos académicos, repartidos en tres *campi* ubicados en la ciudad de México y en unidades foráneas localizadas en Guadalajara, Irapuato, Mérida, Monterrey, Saltillo y Querétaro; a finales de 2006 empezó a funcionar el Laboratorio de Tecnologías de la Información en Tamaulipas. Las unidades foráneas son responsables de contribuir a la solución de los problemas de desarrollo de la región (Cinvestav, 1982), apoyándose en un perfil disciplinario, en armonía con las dinámicas de crecimiento del entorno. Así, la UI por estar ubicada en una región agrícola se especializó en biotecnología de plantas. Después de cierto peregrinar y azares coyunturales, la UI, desde hace unos meses denominada “campus Guanajuato”, comenzó sus labores en octubre de 1981,<sup>38</sup> en instalaciones provisionales que funcionaron más de un quinquenio. Fue instalada a las orillas de la ciudad de Irapuato, en el cruce de las carreteras que la comunicaban con la ciudad de Guanajuato y con el Distrito Federal. Irapuato era en aquel entonces un municipio de tamaño medio, situado a unos 340 kilómetros de la capital del país, cuyos principales recursos eran generados

<sup>38</sup> En ese mismo periodo se crean la Unidad Mérida (1980) y la Unidad Saltillo (1981).

por la producción de hortalizas y frutas (fresas, espárragos y brócoli), mayoritariamente para la exportación.

Desde su fundación hasta nuestros días, la UI contó con el apoyo del gobierno del estado de Guanajuato. En los años ochenta, las autoridades regionales respaldaron su instalación al otorgarle un terreno agrícola de 20 hectáreas, en las afueras de la ciudad, y construyeron el inmueble sede de la unidad, que consta de 10 950 metros cuadrados, así como una subestación eléctrica y un pozo profundo de uso agrícola. El equipo y los instrumentos fueron adquiridos con base en proyectos específicos financiados por la SEP, el Conacyt, la iniciativa privada y diversos organismos internacionales. Esa conjunción de aportes situó, desde sus orígenes, a la UI en una dinámica de procuración, administración y acumulación de fondos externos, procedentes de donantes múltiples. El gobierno del estado también otorgó a la unidad recursos financieros adicionales, por medio de sus programas de apoyo a la ciencia, se puede decir que de avanzada si se les compara con los implementados en otras entidades.

En la actualidad, el campus alberga dos departamentos: ingeniería genética y biotecnología y bioquímica. Sus responsabilidades son:

- Realizar investigación científica y tecnológica de frontera.
- Formar a científicos y tecnólogos de alto nivel.
- Desarrollar la tecnología para resolver problemas de interés nacional.

De concretarse, conforme con la visión de sus fundadores, Langebio modificará profundamente el modo de funcionamiento de la UI.<sup>39</sup> Inaugurado el 15 de abril de 2004, su construcción y equipamiento están subvencionados mediante un acuerdo multisectorial en el cual participan la SEP, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), el Gobierno del

<sup>39</sup> “Hoy el proyecto tiene acumulado 244 millones de un total programado de 525 millones de pesos. La primera meta es la determinación del genoma del maíz y se espera alcanzarla en agosto de 2006. Sin duda, éste es el proyecto científico y tecnológico más importante del sexenio” (Contreras, 2005:12).

Estado de Guanajuato, el Conacyt y el propio Cinvestav que conjuntarán una inversión cercana a los 50 millones de dólares.

Un cuarto de siglo después de su fundación, los datos cuantitativos sobre productividad en biotecnología y agrociencias, así como las opiniones de los entrevistados indican que la unidad es exitosa bajo dos ángulos: el de la productividad, definida por mediciones convencionales (grado de escolaridad de la plantilla, número de publicaciones, obtención de financiamientos externos y formación de recursos humanos),<sup>40</sup> y el de sus buenas relaciones con las autoridades locales y con otras instituciones de educación superior.

El *Atlas de la Ciencia en México*, elaborado por encargo de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) y trabajos recientes sobre la biotecnología en México<sup>41</sup> arrojan información que comprueba ampliamente su calidad. En un campo disciplinario caracterizado por la atomización de los grupos y de las líneas,<sup>42</sup> en 2002, la UI concentraba, en efecto, una plantilla de tamaño superior a la del promedio nacional,<sup>43</sup> demostrando su grado de consolidación. Te-

<sup>40</sup> La UI en diciembre 2004, había formado a 100 maestros y a 147 doctores. En 2004, tenía inscritos a 10 estudiantes en el primer nivel y a 25 en el segundo.

<sup>41</sup> Además de la AMC, el Comité de Biotecnología del Conacyt, la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad para el Manejo de Organismos Genéticamente Modificados, el Instituto de Biotecnología de la UNAM y El Colegio Nacional, encargaron en 2002 y 2003 estudios sobre la situación de la investigación en biotecnología en México (Bolívar Zapata *et al.*, 2002 y 2003). El tema era de actualidad debido a su inclusión en las áreas prioritarias de desarrollo del Conacyt, a los cambios rápidos que afectaban la disciplina y a una coyuntura política específica en la cual estaba en discusión la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, aprobada en abril de 2003 por el Senado de la República.

<sup>42</sup> El *Atlas de la Ciencia en México*, registra 48 instituciones dedicadas a la investigación en agrociencias. Éstas agrupan a 535 investigadores, de los cuales 500 tienen el grado de doctorado, 31 el de maestría y cuatro el de licenciatura (<http://www.amc.edu.mx/atlas/agrociencias.htm>). Las dos instituciones más consolidadas en el área son el Instituto de Biotecnología de la UNAM (IBT) y el Cinvestav.

<sup>43</sup> "Es necesario consolidar y articular las instituciones y sus dependencias que trabajan en biotecnologías en diferentes regiones del país, ya que de las casi 100 existentes en las que se lleva a cabo investigación en diferentes áreas de la biotecnología, sólo 21 realmente tienen grupos consoli-

nía especial relevancia en biotecnología agrícola,<sup>44</sup> al aglutinar casi la mitad del total de los especialistas registrados en el país, y albergaba una comunidad cohesionada en torno a su área de trabajo.<sup>45</sup>

Los investigadores de la UI se adscriben a cuatro líneas de trabajo: bioquímica, biotecnología, microbiología y biología vegetal. Entre 1990 y 1999, sus publicaciones tuvieron un factor de impacto que rebasaba la media nacional, aunque con altibajos por año de referencia. El artículo más citado (con 281 menciones), con por lo menos un autor mexicano, fue el publicado por L. Silva Rosales *et al.* en 1993, en la revista *Plant Cell* (51749) bajo el título “Induction of an Highly Specific Antiviral State in Transgenic Plants-Implications for Regulation of Gene-Expression and Virus-Resistance”. Dicha revista era la segunda del área en cuanto a factor de impacto (10.68) en esa década. De 1999 a la fecha, los reportes anuales de actividades del Cinvestav indican el mantenimiento o un aumento de los niveles de productividad, principalmente en cuanto a publicación de artículos originales en revistas nacionales y, sobre todo internacionales, y a comunicaciones presentadas en congresos. Esos datos dejan vislumbrar una curva sostenida o incremental de productividad<sup>46</sup> y una inserción lograda

---

dos, concentran cerca de 60 por ciento de los 750 investigadores inscritos al SNI que laboran en el área de biotecnología y cuentan con capacidad real de vinculación con los problemas nacionales” (Bolívar Zapata *et al.*, 2003:14).

<sup>44</sup> Por especialidad, en 2002, las tres líneas de especialización más relevantes en el país eran biotecnología de alimentos, biotecnología ambiental y biotecnología agrícola. El Cinvestav agrupaba la segunda comunidad más fuerte en biotecnología de plantas, con 31 miembros, siendo rebasada en número sólo por la asentada en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM (39).

<sup>45</sup> Sus aplicaciones están cuestionadas por grupos sociales y políticos, particularmente los ecológicos, a la vez que brindan posibilidades de mejoramiento de las condiciones de vida y son susceptibles de sustentar un nuevo modelo de desarrollo económico en el país, contribuyendo “a lograr el tránsito de una nación fundamentalmente maquiladora hacia un país que sea también productor de tecnología y de material biológico de alto valor agregado, para consumo nacional y para exportación” (Bolívar Zapata *et al.*, 2003:16).

<sup>46</sup> La Unidad Irapuato tiene los siguientes programas de posgrado: maestría y doctorado en Ciencias con Especialidad en Biotecnología de Plantas,

en circuitos internacionales de discusión, incorporación y difusión del conocimiento científico.

La adscripción de 80 por ciento de los 34 investigadores que laboran actualmente en la Unidad Irapuato en el Sistema Nacional de Investigadores SNI y la de seis de ellos en el nivel III, ratifica su prestigio en el nivel nacional. Según los investigadores entrevistados, la adscripción de una parte importante de la plantilla al nivel II del SNI se debe a que los biotecnólogos de plantas pueden ser alternativamente evaluados por los comités de pares en agrocencias o bien en ciencias biológicas, siendo mucho más retardado su plazo de promoción en la segunda área. Este hecho, susceptible de ser corroborado estadísticamente según quienes lo mencionaron, está siendo concebido como un asunto cuya resolución requiere del esfuerzo de todos. Su definición es objeto de una circulación informal de información entre todos los investigadores, hayan sido o no promovidos, y de un rediseño de las estrategias individuales para solicitar la promoción a la categoría más alta del SNI. No obstante ese sesgo específico, de orden disciplinar, la comparación entre la categoría asignada institucionalmente y la obtenida en el SNI revela cierta consonancia entre el dispositivo nacionalmente construido para valorar el trabajo académico y el institucional, pese a dos sesgos, a saber: la no pertenencia al SNI de académicos que, internamente, tienen una categoría de titular entre 3 A y 3 B y, segundo, la dispersión de los académicos SNI II en categorías institucionales que abarcan desde 3 A hasta 3 D.<sup>47</sup>

---

ambos considerados de alto nivel de calidad dentro del Padrón Nacional de Posgrado. Desde 1992, la matrícula de posgrado se concentra fundamentalmente en el doctorado, esencialmente debido a la demanda, es seleccionada (con un ingreso que equivale al 20-25 por ciento de las solicitudes) y reúne a estudiantes de todo México y algunos procedentes de otros países de América Latina (Chile, Perú y Colombia).

<sup>47</sup> Según el reglamento del Cinvestav: "El Investigador 3 es reconocido en su disciplina científica y tecnológica con una línea de investigación propia y con capacidad para formar recursos humanos de posgrado. A partir de la categoría de Investigador Cinvestav 3 C será necesario que el investigador muestre su independencia, mediante alguno de los siguientes productos: publicaciones como autor único, publicaciones en las que sea el autor principal o estudiantes de doctorado graduados en dirección individual. A partir de la categoría de Investigador Cinvestav 3 D, se requerirá haber dirigido indi-

La información proporcionada por la UI sobre los premios, conseguidos por sus académicos, demuestra méritos y modelos de acumulación progresiva de distinciones nacionales e internacionales, éstas abarcan los reconocimientos por la calidad del trabajo de investigación (Premio Javen Husain de la UNESCO al Mejor Científico Joven, Premio de la Academia Mexicana de Ciencias o Premio Nacional de Ciencias y Artes), los doctorados *honoris causa*, las estancias en instituciones extranjeras como científicos invitados, la obtención de financiamientos internacionales en programas competitivos de asignación de fondos (como los otorgados cada cinco años a científicos de América Latina por el Instituto Médico Howard Hughes), la participación en consejos editoriales de revistas de buena calidad, la intervención en comités de evaluación de la actividad científica o en dictaminación de propuestas, la membresía en asociaciones científicas (miembro extranjero de la Academia de Ciencias de Estados Unidos, miembro fundador de la International Union of Food Science and Technology, miembro de la Academia de Ciencias del Tercer Mundo [TWAS] y en consejos consultivos). También importa la premiación de las tesis de los estudiantes en concursos (Premio Agro BIO), debido a que brinda visibilidad y prestigio al laboratorio, permitiendo a su jefe seleccionar a los mejores aspirantes; le reditúa asimismo parte de los puntos exigidos para mantenerse en el dispositivo institucional de estímulos y promoverse en el escalafón. Finalmente, algunos investigadores han consolidado su imagen y presencia externas, realizando labores de difusión de la ciencia o escribiendo editoriales en la prensa.

Su inserción en esos espacios de poder y legitimación permite a quienes los ocupan incidir en la opinión pública y/o en la adopción de decisiones relativas a la política científica, a criterios de colocación en el SNI y a la selección de los proyectos o de programas de posgrado para los *listing* de calidad. Explica el excelente nivel de información con el que cuentan los entrevistados sobre oportunidades de procuración de fondos y su patrón de ac-

---

vidualmente al menos una tesis de doctor, salvo en los casos en los cuales la naturaleza de los trabajos de tesis justifiquen la necesidad de una colaboración entre diferentes disciplinas” (Copei, 2002:20).

ceso sostenido a los fondos concursables, manejados por el Conacyt. Está al origen de modelos exitosos de carrera científica, caracterizados por trayectorias de liderazgos que se asientan en la institución pero la trascienden, por un fuerte activismo en redes disciplinarias, por capacidades de encontrar alternativas en coyunturas de financiamiento precario y por relaciones de confianza mutua con pares, patrocinadores externos y políticos.

Más allá de la proyección nacional e internacional de los investigadores de la UI, su contribución al desarrollo institucional de centros de investigación incipientes, ubicados en el estado de Guanajuato y en la región centro-norte del país (a través de cursos, actividades de difusión científica, formación de investigadores, aprendizaje de técnicas específicas o investigaciones compartidas), es otro logro prolijamente referido como muestra de vinculación y compromiso con el desarrollo sustentable del entorno. La colaboración con centros satélites es consustancial a la “mitología” institucional y los individuos se la apropian como un compromiso ineludible, como una actividad positiva en sí misma. La dedicación de muchos investigadores, incluyendo a los más prestigiosos, en materia de cooperación local (con la Universidad de Guanajuato y los institutos tecnológicos, o bien con entidades paraestatales) o regional (con instituciones públicas, universitarias y tecnológicas, localizadas en entidades vecinas, tales como las universidades de Guadalajara, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo [UMSNH] o Querétaro), les ha permitido incrementar su influencia y ascendencia,<sup>48</sup> seleccionando a investigadores en formación y convocándoles en derredor suyo en redes de solidaridad y de lealtad. Les ha asegurado también un papel protagónico en los organismos estatales de gestión y dictaminación de las actividades científicas, duplicado por responsabilidades similares en el ámbito nacional, principalmente en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

<sup>48</sup> “Quizás la acción de la Unidad que ha tenido mayor influencia en el estado de Guanajuato ha sido la formación de líderes y de estudiantes de todos los niveles para varios institutos y facultades de la Universidad de Guanajuato, del Instituto Tecnológico de Celaya, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, campus Celaya, y de otras instituciones de nivel preparatoria establecidas en toda la geografía guanajuatense, incluyendo a las universidades privadas” (Paredes, 2001:341).

Tanto fundadores como responsables actuales e investigadores, contrastaron los resultados satisfactorios alcanzados en cuanto a desarrollo académico y cooperación solidaria con los menos halagüeños en cuanto a investigación aplicada, por razones exteriores, coyunturales y propias. Entre las primeras, sobresalen la estructura misma de las empresas del sector primario, su escasa tradición de incorporar innovaciones tecnológicas a los procesos de explotación agrícola y el miedo social a la ingeniería genética. Entre las segundas incide el que las políticas federales e institucionales de aseguramiento de calidad, evaluación de la investigación y procuración de fondos externos hayan supeditado las oportunidades de ascenso profesional de los individuos al cumplimiento de estándares convencionales de desempeño, menospreciando las actividades de vinculación, de extensión y de difusión. Entre las terceras, la normatividad del Cinvestav sobre carrera académica, promociones y becas obstaculiza el cumplimiento de la misión atribuida a las unidades, al privilegiar una medición de la productividad fundamentada en cálculos de puntos por producto (por medio de una consulta del *Journal Citation Review*) más que en evaluaciones cualitativas de investigaciones aplicadas. Como consecuencia de esa conjunción de factores, los investigadores de la UI aprecian en forma mitigada su contribución al desarrollo social y productivo de su entorno, esgrimiendo justificaciones individuales (“no lo supimos hacer pero aprendimos”) e institucionales (“mientras no cambie la institución, de nada nos servirá la experiencia acumulada”).

En un contexto institucional de logros diferenciados, resalta no obstante la conformación de algunos grupos exitosos en investigación, tanto básica como aplicada. Impera un consenso explícito en torno a quiénes son y quién los dirige en una comunidad de tamaño reducido. En contraste, sus formas de hacer las cosas y resultados son valorados en forma ambigua, como experiencias ejemplares o como casos perturbadores de la tradición cristalizada de trabajo. En efecto, en toda la institución, incluyendo las unidades foráneas, se fomentan proyectos académicos convencionales por encima de prácticas derivadas de la vocación tecnológica, enunciada con tanta fuerza en la década de 1980. En un clima institucional, en donde la colegialidad real se combina con rece-

los tácitos, los grupos son considerados como exitosos siempre y cuando lo son sus líderes. Por lo tanto, no existe una definición concertada ni del líder, ni del grupo exitoso. Ambos surgen como resultados de rasgos individuales de personalidad<sup>49</sup> y de secuencias de elecciones estratégicas, más que como los productos de un departamento organizado para fomentar la innovación y la inventividad.

En opinión de los investigadores, en lo que refiere a investigación aplicada, se es exitoso “a pesar de” más que “a causa del” establecimiento. Si bien ni la regulación, ni el entorno institucional cancelan de tajo la oportunidad de que un individuo o un grupo sean referencias en investigación básica a la par que en transferencia de tecnologías, tampoco favorecen deliberadamente su competitividad en ambos terrenos. Imponen modelos de actividad científica simples (con base en la investigación básica) o acumulativos de un solo sentido (combinando investigación básica con aplicada), inhibiendo la oportunidad de dedicarse exclusivamente a la aplicada, con base en modelos de carrera diferenciados pero igualmente reconocidos de manera institucional. Esa situación genera respuestas que oscilan de la resignación al cinismo. El caso, varias veces aludido, de un investigador cuyo contrato fue rescindido debido a que se dedicó exclusivamente a la investigación aplicada fue citado como muestra de que, en la coyuntura actual, la institución actúa como una instancia constrictiva: no asigna a sus unidades foráneas márgenes de autonomía suficientes para que, con base en sus vinculaciones externas, contribuyan significativamente al desarrollo local. Las tensiones entre la lógica centralizada de funcionamiento del Cinvestav, articulada con las políticas públicas y relativamente inercial, pese a las reformas reglamentarias aprobadas en septiembre de 2000<sup>50</sup> y las dinámicas peculiares

<sup>49</sup> La interpretación de las características del liderazgo (inteligencia y solidez académica, capacidades de dirección y de proyección a futuro, habilidades de negociación y de organización) no siempre se inscriben en registros positivos y, según quienes hablan, son calificados como inteligencia, astucia, ambición o diplomacia.

<sup>50</sup> “La organización así descrita proviene de una reforma organizacional del Centro aprobada en septiembre de 2000, reforma que resalta por dar una nueva configuración orgánica a la institución y establecer funciones institucionales de comercialización de actividades académicas, de servicios e investigación.

de las unidades foráneas redundan en dificultades recurrentes para construir equilibrios entre investigación básica y aplicada, individual e institucionalmente satisfactorios.

#### **LAS CONDICIONES DEL ÉXITO ACADÉMICO: PERFIL DE LA PLANTILLA, FINANCIAMIENTO Y MODOS DE TRABAJO**

En 2006, la UI agrupa a 34 investigadores, dos menos que cinco años antes, lo que justifica el consenso interno en torno a la urgencia de revertir un patrón de crecimiento negativo: 14 investigadores están adscritos al Departamento de Biotecnología y Bioquímica, 16 al de Ingeniería Genética y cuatro, por lo pronto, al Langebio: 100 por ciento de los académicos de tiempo completo son doctores y su composición de género (con 77 por ciento de hombres) es similar a la del área a escala nacional.

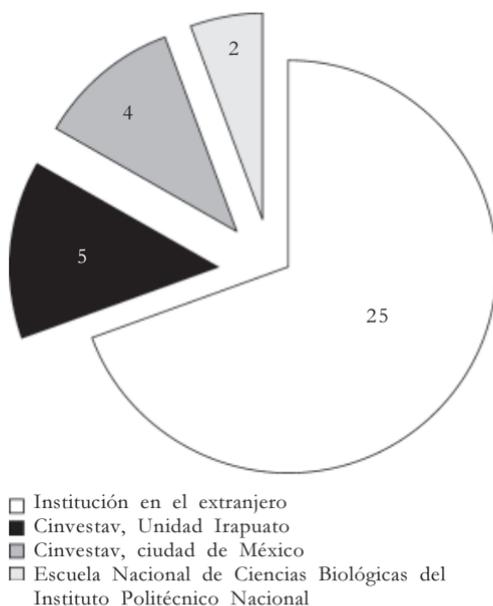
Integran una comunidad académica abierta y vinculada con el extranjero, gracias a un proceso de internacionalización de iniciación temprana. Casi las dos terceras partes de los doctores adquirieron su título en el extranjero (Canadá, Brasil, Dinamarca, Bélgica y Alemania, pero principalmente Estados Unidos); predomina ese país como destino de formación mientras algunas instituciones aparecen como sitios privilegiados de aprendizaje, como es el caso del Campus Riverside de la Universidad de California. Varios investigadores cursaron un posdoctorado, esencialmente en el extranjero, conforme con las lógicas de responsabilidad y autonomización progresivas imperantes en el área. En consonancia con el propósito inaugural de reclutar a los mejores, en su gran mayoría, los académicos actuales no egresaron del Cinvestav (véase la gráfica

---

En este sentido, se trata de una medida específica que da concreción al interés y a la propia política federal de diversificar los recursos financieros de las instituciones públicas y por otro, de la explicitación de una política tecnológica en el Centro que tienen como propósito fundamental 'transferir el conocimiento que produce el Centro en aplicaciones capaces de generar ingresos extraordinarios a la institución'. Esta política supone para los titulares de la Subdirección de Vinculación Tecnológica y del Departamento de Transferencia y Comercialización funcionar como una 'cabeza operativa'" (Gutiérrez Serrano, 2003:130).

2). La tendencia a la autorreproducción de la comunidad académica es menos pronunciada en la Unidad Irapuato que en otros departamentos del propio Cinvestav.<sup>51</sup> Por ese motivo, la tajante prohibición de la endogamia, en tanto mandato de la dirección general, ni ha sido siempre obligada ni hace hoy la unanimidad entre a quienes afecta.<sup>52</sup>

GRÁFICA 2  
INVESTIGADORES, SEGÚN LUGAR DE OBTENCIÓN DEL DOCTORADO



<sup>51</sup> “Los alumnos de doctorado trabajan con nosotros, en el laboratorio, sobre nuestras ideas y bajo nuestras directivas. Pero cuando uno se va de postdoc y llega a una institución, le dicen: ése es tu proyecto, arréglatelas como puedas. Uno tiene que buscar recursos, interactuar, mostrar capacidades de gestión y de decisión.”

<sup>52</sup> “Eso está bien, que vengan de fuera. Estoy de acuerdo como en un 99 por ciento. Pero yo creo que debería de haber flexibilidad, que podamos reclutar uno de nuestros estudiantes, no sé, uno cada cinco años, cuando está muy bueno. Los podríamos enviar a un postdoc afuera y ya. Tampoco es justo que los mejores se nos vayan siempre a otras instituciones.”

La UI, como la mayor parte de los escasos centros de investigación prestigiados en el país, funciona como una institución de vida. Lo corroboran la baja rotación del personal, la dinámica de conformación de la plantilla actual y el modelo preponderante de inserción laboral de larga duración: si bien los investigadores de mayor edad han tenido experiencias profesionales previas en las instituciones en donde han iniciado su carrera, cambiando incluso su línea de indagación al insertarse en la UI, la gran mayoría fue reclutada inmediatamente después de egresar del doctorado o del posdoctorado. Para bien y para mal, el académico-tipo de la UI sólo tuvo cortas experiencias profesionales en otros centros de investigación, ligadas muchas veces a la adquisición del posdoctorado y a la realización de estancias sabáticas. En la institución fue construyendo su laboratorio desde la carencia, en un periodo de prueba en el cual fue sometido a un “círculo vicioso horrible”<sup>53</sup> que funge como un rito de iniciación a la vida científica nacional, incluso en instituciones que se precian de ser de avanzada. No obstante los inicios difíciles, desarrolló un sentimiento de estrecha identificación con su lugar y con su objeto de trabajo, a la vez que tuvo, antes de insertarse en la UI, una experiencia de formación que le ayudó a comparar sus condiciones y dinámicas de trabajo con las que cimientan a los grupos de fuera.

Las pautas de integración de la comunidad científica de la UI han sido escalonadas, pero salvo casos excepcionales o de fuerza mayor, los que llegaron a la unidad lo hicieron para quedarse. La tasa de recambio de los investigadores es, por lo tanto, reducida y si bien su envejecimiento no es tan dramático como en otras secciones del Cinvestav,<sup>54</sup> sí empieza a acrecentarse la urgencia de incorpo-

<sup>53</sup> “Regresé en 89, ya estaba formado esto y es cuando empezamos a producir en serio y el siguiente paso importante, muy bien, grado de doctor, perfecto y ahora qué vas a trabajar y era el círculo vicioso horrible de todos los doctores nuevos, no tengo estudiantes, no tengo resultados, por lo tanto, no tengo dinero entonces no puedo tener estudiantes y es un círculo horrible ¿y en qué voy a trabajar además?”

<sup>54</sup> “Cuando creamos el grupo, todos eran muy jóvenes. Tratamos de conseguir gente. La planta ha envejecido y no se quiere jubilar. No hay muchas plazas disponibles... Deberíamos de haber crecido en forma más dinámica.” “Hay un problema serio en la plantilla. La última contratación fue hace seis años hasta el año pasado, cuando contratamos a dos. No había plazas y tampoco edificios... No tenemos nadie entre 30-40 años, sólo una persona.”

rar jóvenes investigadores a una plantilla “de cuarentones y cincuentones”. Arribaron primero a Irapuato seis fundadores: cuando echaron a andar la unidad, tenían ya una trayectoria apuntalada, que les valía prestigio y poder de convocatoria hacia investigadores más jóvenes. Mantuvieron un patrón relativamente individualizado de trabajo, amarrado con el funcionamiento de su laboratorio, y varios de ellos fueron adscritos al Departamento de Biotecnología y Bioquímica, el cual, según lo dicho y repetido por los entrevistados, funciona en forma menos integrada que el de Ingeniería Genética.

En 1985 y 1986, por invitación de los fundadores, arribó un grupo de jóvenes doctores, cuya edad giraba en torno a los 30 años. Todos se habían graduado en el extranjero, pero algunos gozaban ya de gran prestigio y respeto entre pares y coétnos. Se comprometieron con la tarea de reforzar el Departamento de Ingeniería Genética de Plantas. Al regresar del extranjero y para sobrellevar las carencias de infraestructura y de espacio a los cuales estuvieron confrontados en una institución naciente, decidieron usar en forma compartida instrumentos y recursos, para optimizarlos;<sup>55</sup> optaron por decidir colectivamente todas las estrategias de consolidación de su departamento. Esa época, recordada con nostalgia como de generosidad compartida y complicidad amistosa,<sup>56</sup>

<sup>55</sup> “En 1985-1986, llegamos todos los de genética, como 14 o 16 investigadores. Fue un departamento nuevo, no había cotos de poder, teníamos todos entre 28 y 35 años, nos fue fácil homogeneizar el grupo, no había estilos de trabajo. Compartíamos muchas cosas, se hizo como un grupo, no teníamos laboratorios propios. En los primeros proyectos, todo iba a un fondo común. Como en 1990-91, empezamos a proponer cada quien proyectos a Conacyt, se habilitó el edificio, hay más lugares y cada gente tiene su propio laboratorio. El hecho de haber llegado todos hizo que nosotros creciéramos juntos.”

<sup>56</sup> “Al principio, usábamos equipos compartidos y cuando teníamos recursos, decidíamos entre todos lo que hacíamos con ellos, qué comprábamos. Después, cada quien se fue a su laboratorio y manejó su dinero, pero sí, seguimos compartiendo algunos equipos caros.” “Nadie en México prestaba nada a nadie. Intentamos generar áreas comunes, compartiendo equipamientos costosos y la responsabilidad de usarlos bien (microscopios, contador de centelleo). Eso nos ayudó a ser más confiados, a compartir la información. Consultábamos para todo y había menos renuencia a trabajar juntos. Eso nos ayudó a producir rápidamente, no había celos.”

no impidió ni la constitución de laboratorios personales ni la estratificación progresiva del grupo, pero su impronta es perceptible todavía en el mantenimiento de equipamientos y servicios de uso común (secuenciación de ADN y cultivos), en el grado de cohesión del departamento, en las lealtades y sólidas admiraciones, en el sentimiento de pertenencia a un colectivo y en el apego a un modelo colegiado de gestión. Explica incluso el diseño arquitectónico del Langebio, ahora en construcción: el edificio se estructura en torno a espacios abiertos y de convivencia, destinados a facilitar los flujos de información, así como la comunicación informal entre los investigadores, en lugar de propiciar su encerramiento en recintos privados y aislados unos de otros,<sup>57</sup> de acuerdo con un patrón de conducta percibido como de autismo académico.<sup>58</sup>

El tercer grupo de académicos, más reciente en su constitución, se integró en los años noventa: fue el único de origen endogámico y está compuesto por auxiliares de laboratorio que obtuvieron su título en la unidad y, al hacerlo, fueron ascendidos a investigadores de tiempo completo, por decisión del entonces director general del Cinvestav, el doctor Feliciano Sánchez Sinencio (1990-1994). Ese mecanismo de inserción en el cuerpo de investigación mediante un ascenso intercategorial distó de ser considerado por todos como una vía legítima de acceso a la profesión. Dicha falta de unanimidad y pesadas jerarquías y subordinaciones incidieron en la ubicación de ese grupo, en sus patrones de actividad académica y en el perfil de sus recorridos. Explican las disensiones perceptibles todavía hoy en cuanto a representaciones del trabajo científico y ámbitos de proyección profesional. Sin embargo, la heterogeneidad de orígenes y de trayectorias es hoy menos re-

<sup>57</sup> “Quisimos espacios abiertos, en los cuales los investigadores se ven y lugares en los cuales se puedan encontrar y platicar, para que se conozcan, sepan lo que cada quien hace y colaboren. El arquitecto nos respetó la idea, tenemos un galerón, como un espacio propicio para discutir la ciencia.”

<sup>58</sup> “Las causas de un comportamiento señalado como autismo académico estarían dadas por las definiciones que se derivan del dispositivo usado para evaluar que, en su faz normativa, reglamentaria, mide y contabiliza a partir de indicadores, productos concluidos de la actividad académica en investigación, formación de recursos humanos, difusión, etcétera, de manera cuantitativa, gestando lo que se reconoce en el medio como *furor punitis* en detrimento absoluto de los aspectos cualitativos” (Remedi, 2006:65).

levante para el porvenir de la UI que la resolución de otros dos problemas: el del estancamiento de la masa crítica y el de la expansión de la plantilla.

La ausencia o insuficiencia de la “masa crítica”, es decir, la inexistencia de interlocutores que sirvan de pares, entre las colegas, ha sido lamentada por varios entrevistados, aun cuando matizaron ulteriormente su juicio, por lapidario: convinieron que el tamaño reducido de la comunidad era un rasgo constitutivo de la disciplina en México; admitieron que la internet permitía una comunicación instantánea susceptible de contrabalancear el aislamiento geográfico-institucional, cuanto más importante que la mayoría de sus interlocutores idóneos residía fuera del territorio nacional. A su vez, el que el diálogo científico implique, inevitablemente, una integración a redes desinstitucionalizadas/internacionalizadas de especialistas, en tanto conjunto virtual basado en la disciplina y no en el lugar de trabajo, hace surgir cuestiones acerca de:

- Los modos de organización del trabajo académico, dentro y fuera del establecimiento.
- El papel de las redes especializadas/internacionales como fuentes generadoras de reputaciones científicas y de jerarquías entre los equipos.
- Los esquemas de conducción y distribución de tareas en proyectos de investigación de gran alcance, tipo megaredes, y el lugar jerárquico-estratégico ocupado en ellas por los equipos de países periféricos.
- Las lógicas de reclutamiento adoptadas en función de los proyectos de consolidación disciplinaria y/o institucional, por los países de segundo nivel en la producción de conocimiento, para colmar brechas de desarrollo.
- El manejo de los sesgos entre los criterios de selección de doctorantes o de incorporación de los posdoctorantes, en los equipos mexicanos, *versus* la cuenca real de postulantes a los puestos y plazas ofrecidas en los centros de investigación del país.
- La planeación y los usos de las estancias en el extranjero y de los sabáticos en la adquisición de técnicas susceptibles de

ser reproducidas/aplicadas en los laboratorios mexicanos, o bien, su uso como oportunidades de acceso sustitutivo a equipamientos no disponibles en México.

Sobre los primeros tres puntos, los entrevistados resaltaron que sus esquemas de trabajo se asientan simultánea o alternativamente en los colegas (en la institución o en grupos de pares de otros establecimientos) y/o en subredes especializadas, de la propia área o de áreas conexas. Encadenan, por tanto, secuencias de colaboración amarradas a los laboratorios de la UI con otras, fundamentadas en la conjugación puntual de especialistas/equipamientos externos y en la constitución de redes transitorias de apoyo. Dichas redes transitorias obedecen a un modelo jerarquizado y segmentado de asignación de tareas, de mediana duración, bajo la conducción de un líder, interno o externo a la UI. Es, asimismo, posible que funcionen conforme con fórmulas flexibles, solicitando su responsable la intervención de expertos sobre aspectos precisos y completando esa cooperación académica de tipo convencional por la adquisición de servicios prestados comercialmente. Las interacciones son parcialmente retribuidas y parcialmente sustentan actividades académicas de corte clásico (artículos en coautoría, profesores visitantes, sabáticos e intercambios estudiantiles). Las redes académicas de proximidad, fundamentadas en una colaboración de tipo regional, interinstitucional o intersectorial, se combinan con redes desterritorializadas, en función de las decisiones de organización tomadas por el líder del proyecto y de su conocimiento de recursos y capacidades movilizables en disciplinas mundializadas. Todas propician una complementariedad de las técnicas y un creciente grado de especialización de tareas, en función de las capacidades puntuales de cada grupo y de sus avances en subáreas de especialización.<sup>59</sup>

<sup>59</sup> “En términos de los colaboradores a nivel de investigadores, normalmente son colegas aquí, dentro del mismo instituto y en el caso del trabajo con los hongos, es un ex estudiante mío. Él hizo su doctorado conmigo y luego regresó al INIFAP. Él es fitopatólogo, entonces nuestros intereses se complementan mucho, él trabaja más la parte de patología y nosotros la parte genética y en la parte de genómica del maíz realmente hemos estado interaccionando con el grupo del maíz aquí.”

Los siguientes puntos fueron abordados esencialmente en relación con una cuestión de mucha resonancia en la UI, la de la consolidación de la plantilla, la cual ha ido aumentando muy pausadamente, por falta de espacios físicos y de plazas. Aun cuando la calificación de ese hecho no es siempre del todo negativa (siendo que un crecimiento lento ayuda a controlar el riesgo de expandirse sin solidez), genera preocupación para el futuro. En efecto, el ritmo de expansión de la UI ha sido menor que el del Cinvestav y de otros grupos del área, impidiendo iniciar un proceso de rejuvenecimiento de la plantilla y de diversificación de las competencias. No ha preparado a la UI para confrontar requerimientos de contratación inéditos en su historia, dado que fueron autorizados el traspaso de cuatro de sus investigadores y el reclutamiento de 12 más para el Langebio. Por ahora, sus experiencias pasadas en materia de contratación indicaron que ni las estrategias de publicación de las vacantes en las revistas internacionales más consultadas del área (*Nature, Science, Plant Cell*) ni las llamadas telefónicas a los laboratorios con los cuales los miembros de la UI cooperan, fueron eficaces: ni los perfiles de los candidatos, ni el número de solicitantes interesados en insertarse en la UI<sup>60</sup> fueron los esperados, lo que corrobora un escenario (departamental, institucional y nacional) de inserción institucional, atractivo esencialmente en comparación nacional,<sup>61</sup> pero no en el nivel internacional.

Las invitaciones a profesores visitantes para formar estudiantes o participar en proyectos, son soluciones transitorias e insuficientes a dicho problema. Son útiles para consolidar colaboraciones, pero

<sup>60</sup> “Tuvimos treinta candidatos, seleccionamos hasta cinco. Nos sorprendió mucho que no tuviéramos tantos buenos candidatos. También nos sorprendió que no tuviéramos candidatura, por ejemplo de argentinos, con la crisis y con las relaciones que tenemos con ellos. Muchos de los que se propusieron eran jubilados en sus países y que querían venir a México y seguir trabajando y aprovechar el clima. Hubo gente de la India o de Estados Unidos en esos casos. También tuvimos candidatos de los ex países del Este y mexicanos que estaban afuera.”

<sup>61</sup> “El modelo de desarrollo prevaleciente ha privilegiado la incorporación de manera atomizada del personal formado a las instituciones más rezagadas, en las que se crean plazas y se financia la adquisición de equipos. Ese modelo, sin embargo, no es atractivo para los investigadores jóvenes más destacados, ni es eficaz para maximizar el impacto del personal formado” (Bolívar Zapata *et al.*, 2003:15).

requieren de mayor planeación y discusión colectiva: responden a demandas personales aceptadas por el Colegio de Profesores más que a una programación institucional. La diversidad de fuentes de financiamiento utilizadas para apoyar dichas estancias denota un conocimiento informado de programas institucionales y gubernamentales orientados a la consolidación de las comunidades científicas. Revela un modelo de canalización de apoyos en el Cinvestav que privilegia procesos de internacionalización en casa (invitación a profesores extranjeros, organización de congresos), sobre los de internacionalización hacia fuera (con un apoyo limitado a mil dólares por año por profesor para asistir a congresos, por ejemplo).

La independencia de decisión individual sobre elecciones cruciales para la trayectoria profesional, la conformación de grupos de investigadores interesados desde diferentes ópticas en las mismas plantas vernáculas<sup>62</sup> (chile, maíz, frijol, agave, nopal), la autonomía para manejar sus proyectos, derivan en una gran libertad en las formas del ejercicio profesional. Ésa es una de las ventajas más apreciadas por los investigadores, conjuntamente con el respeto a sus decisiones en cuanto a la elección de metodologías, estrategias de trabajo e interacciones. Entre las desventajas, destacan la hipertrofia reglamentaria, las trabas burocráticas a sortear en el desarrollo de los proyectos, las exigencias desmedidas sobre cumplimiento de objetivos iniciales y rendición de cuentas, así como la desconfianza que prima cuando el otro, el colega cercano, obtiene resultados, en un entorno de individualidad exacerbada por los dispositivos de premiación y reconocimiento.<sup>63</sup>

<sup>62</sup> “Bueno, el problema entonces sigue siendo que queríamos hacer algo aplicado al país, que le sirviera y que nos generara artículos, conocimiento, no es fácil decidir un área de trabajo, normalmente es muy común que un recién doctorado siga la línea de su profesor pero en Alemania, trabajaban con perejil y aquí el perejil es otra cosa, no es importante. Yo decidí que el esquema de trabajo del chile era importante para México, Guanajuato era entonces el primer productor de chile, había muchos problemas de plagas y tenía muchos productos que a mí me interesaron, el color, el sabor picante, un gran contenido de vitamina C. Bueno ¿por qué el chile produce todo eso?, ¿qué es lo que lo hace picosos?, ¿podemos controlarlo?”

<sup>63</sup> “Una de las grandes dificultades de estar aquí, es que tenemos poca gente con quien hablar, el diálogo científico es limitado. El ambiente académico

Los investigadores opinan que la presión por conseguir recursos externos es elevada en la UI, debido al costo intrínseco de los reactivos en biotecnología, a las necesidades de conseguir fuera el equipamiento de los laboratorios y actualizarlos, así como a los gastos que acarrea el cumplimiento de las actividades simbólicas de la celebridad académica. Definen, entonces, el entorno institucional como de apoyos escasos: interpretan alternativamente esa situación como negativa, al obligar a los investigadores a asumir tareas de procuración y administración de fondos externos, engorrosas y absorbentes, o bien como positiva, al corresponder a las condiciones de organización del trabajo científico y propiciar habilidades de negociación propias de un líder académico. No obstante, recalcan que las oportunidades de conseguir financiamientos externos son desiguales, según las plantas trabajadas e independientemente de la calidad de los proyectos de investigación: la existencia de empresas susceptibles de comercializar la planta bajo estudio condiciona oportunidades de consecución de recursos externos y no siempre están disponibles para plantas, relevantes socialmente, pero de bajo valor económico (por ejemplo, el frijol, base de los patrones nutritivos de la población de escasos recursos pero producido por la agricultura de subsistencia o vendido a bajo costo).<sup>64</sup> En consecuencia, el objeto mismo que los académicos investigan y sus enfoques, determinan escenarios diversos de consecución de apoyos y oportunidades heterogéneas de aplicación de los conocimientos. Determinan las bases de negociación a partir de las cuales los investigadores solicitan recursos a organismos nacionales e internacionales de apoyo a la investigación y definen oportunidades diversas de éxito. Desde esa óptica, una falla institucional consiste en la negación de esas diferencias y, por ende, en la incapacidad de reconocer la diversidad de proyectos científicos y de sus posibilidades de conseguir respaldos externos.

---

es de respeto a tu trabajo aun cuando no siempre obtienes el reconocimiento y a veces, no se te perdona tu éxito.”

<sup>64</sup> “En el caso del maíz, sí hay un poco más de interés porque ahí están involucradas compañías como Maseca y el maíz sí tiene un valor comercial grande pero el frijol como que es dejado. Obviamente aquí en México es un cultivo muy, muy importante, pero económicamente no lo es, agricultores que siembran frijol, no creo que tengan mucho.”

## REGLAMENTACIÓN INSTITUCIONAL EN MATERIA DE PRODUCTIVIDAD E INVESTIGACIÓN APLICADA

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados<sup>65</sup> tiene como principales objetivos

[...] preparar investigadores y profesores especializados que promuevan la constante superación de la enseñanza y generar las condiciones para la realización de investigaciones originales en diversas áreas científicas y tecnológicas que permitan elevar los niveles de vida e impulsar el desarrollo del país (<http://www.cinvestav.mx/info/>).

Cuenta, además de la Dirección General y de los departamentos, con tres secretarías: la Académica, la Administrativa y la de Planeación. La Secretaría Académica tiene entre sus atribuciones “apoyar a la Secretaría de Planeación para la estructuración y operación de los programas de transferencias de ciencia y tecnología con empresas públicas y privadas u organismos nacionales e internacionales” (<http://www.cinvestav.mx/estructura/FuncionesSecretaríaAcadémica.html>).

Para cumplir con esos cometidos, el Cinvestav reelaboró constantemente sus reglamentos internos, precisando las condiciones y las etapas tanto de la carrera académica como de la vinculación y de la transferencia tecnológica. Esa malla reglamentaria cada vez más rígida generó juegos de adaptación y de simulación, a la vez que sujetó el cumplimiento de la normatividad a complejas condiciones de posibilidad y de aplicación. No obstante, al vehicular un modelo ideal de funcionamiento institucional y una representación de conducta académica deseable, esas normas incidieron tanto en las exigencias profesionales dirigidas a los investigadores, como en sus valores y concepciones acerca de un académico exitoso.

<sup>65</sup> Conforme con el decreto presidencial vigente del 17 de septiembre de 1982, el Cinvestav es un organismo descentralizado de interés público, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Es autónomo. El gobierno federal fija su subsidio anual y nombra su director general por un periodo de cuatro años, con la posibilidad de una sola reelección.

Los reglamentos más significativos para entender por qué en el Cinvestav se produce preferentemente determinado tipo de investigación, son los de carrera académica y exclusividad: embonan los niveles de ingreso económico con los de productividad académica, mediante las primas de exclusividad y desempeño. Éstas son otorgadas por un órgano colegiado interno, la Comisión de Promoción y Estímulos para los Investigadores del Cinvestav (Copei) la cual examina, cada dos o cuatro años,<sup>66</sup> los expedientes (Cinvestav, 2002). Dicha comisión está compuesta por nueve miembros: ocho investigadores de nivel III del escalafón, que representan cada área disciplinaria, nombrados por dos años (sobre propuesta de los departamentos y por decisión de la Dirección General) y el secretario académico. El esquema de asignación de puntos privilegia las publicaciones y, principalmente, artículos de investigación publicados en revistas indexadas (véase el cuadro 5). Orilla fuertemente a quienes se dediquen a vinculación, difusión y aplicación a combinar esas actividades con otras más tradicionales, o bien a entrar en una espiral de productividad acelerada para obtener puntajes iguales a los redituados por un patrón clásico de productividad académica.

En esa óptica, lo problemático del reglamento de la Copei para los biotecnólogos de plantas en la UI no es que genere un estrés de impotencia, sino que les abre un camino fácil y otro arduo para cumplir con los requisitos de productividad. En ese contexto, sólo algunos combinan el cumplimiento de lo exigido con lo supuestamente deseable (aplicación de los conocimientos). Los demás, o privilegian las actividades académicas tradicionales o entran en situaciones de crisis, susceptibles de desembocar en rupturas con la institución.

En la UI, la productividad académica se traduce esencialmente en publicaciones con estudiantes<sup>67</sup> o en coautoría, principalmen-

<sup>66</sup> “Después de tres años de contratación, la primera renovación se hará si en la evaluación se acumulan 20 puntos en este periodo, las siguientes renovaciones se harán si se acumulan un mínimo de 20 puntos en dos años o 40 en los últimos 4 años” (Artículo E.4., Copei, 2002).

<sup>67</sup> “El primer autor en una publicación suele ser el estudiante, el que hace todo el trabajo de laboratorio, los intermedios son técnicos por ejemplo que hacen la manipulación y el último es el director de tesis. Otras publicaciones son las que hacemos con colegas de otros países para las cuales cada quien

CUADRO 5  
ALGUNOS CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO EN EL  
CINVESTAV

<i>Crterios</i>	<i>Puntos</i>
Antecedentes académicos	Máximo 34.5
<b>PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN O DESARROLLO</b>	
1. Artículos originales de investigación:	
<i>a)</i> Publicados en extenso en revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto.	5
<i>b)</i> Resúmenes de participación en congresos nacionales e internacionales.	25
2. Artículos de revisión en libros publicados por una casa editorial reconocida o revistas de circulación internacional.	3-10
3. Capítulos de investigación original en extenso en libros especializados, publicados por una casa editorial reconocida.	3-5
4. Libros especializados que cubran el trabajo del investigador, publicados por una casa editorial reconocida.	5-20
5. Edición de libros especializados de investigación o docencia, publicados por una casa editorial reconocida.	1-5
6. Publicaciones y otros productos de investigación o desarrollo que sean resultado de tesis de maestría o doctorado, que hayan sido dirigidas por el investigador.	2.5 × P (puntos del valor intrínseco del producto)
7. Desarrollos tecnológicos:	
<i>a)</i> Reportes finales de un paquete de desarrollo tecnológico.	3-5
<i>b)</i> Reportes de diseño y desarrollo de nuevos productos o procesos.	3-5
8. Patentes otorgadas:	
<i>a)</i> Extranjeras en explotación comercial.	20
<i>b)</i> Extranjeras.	10
<i>c)</i> Nacionales en explotación comercial.	10
<i>d)</i> Nacionales.	4
<i>e)</i> Productos explotación comercial internacional, que involucren tecnología de punta.	20
<i>f)</i> Productos en explotación comercial nacional, que involucren tecnología de punta.	10
9. Desarrollo de programas originales de computación con derechos de autor registrados y con usuarios múltiples.	3-5
10. Desarrollos educativos y sociales:	
<i>a)</i> Reportes finales de un proyecto de investigación o desarrollo.	3-5

hace una parte específica de la investigación, en función de su especialidad y de sus equipos.”

CUADRO 5 (CONTINUACIÓN)

<i>Criterios</i>	<i>Puntos</i>
Antecedentes académicos	Máximo 34.5
<i>b)</i> Reportes de diseño original de planes completos de estudio producto de la investigación, para cualquier nivel del sistema educativo.	3-5
11. Materiales de docencia:	
<i>a)</i> Libros de texto publicados por una casa editorial reconocida, usados por terceros.	5-20
12. Divulgación científica:	
<i>a)</i> Libros de divulgación publicados por una casa editorial reconocida.	3-5
FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS	
1. Dirección de tesis en programas de posgrado del Cinvestav o avalados por un convenio institucional vigente:	
<i>a)</i> Doctorado.	10
<i>b)</i> Maestría.	5

FUENTE: Cinvestav, 2002:10-17.

te con colegas de otros centros. Está difundida mayoritariamente en revistas internacionales e indexadas, principalmente de Estados Unidos, en inglés o multilingües. Los factores de impacto de las revistas están muy abiertos, de uno a 12. El número de artículos en español es inferior al de los internacionales (13 artículos *versus* 30 en 2005): esos artículos están insertos en revistas variadas, en su mayoría no incluidas en el índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológicas, elaborado por el Conacyt para el área de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias (<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/conacyt/RptRevAre.jsp?CveAre=6>). Los artículos en revistas internacionales de prestigio asientan una trayectoria profesional ascendente y/o confirman el prestigio ya capitalizado. Los artículos publicados en revistas en español responden a intereses tales como juntar los puntos exigidos por la Copei para mantenerse en los sistemas de incentivos o dar a conocer los resultados de investigaciones locales a potenciales usuarios nacionales, principalmente productores agropecuarios que no forzosamente tienen acceso a revistas en inglés.

Los investigadores de la UI cuestionan aspectos del Reglamento Copei, como el tiempo gastado en llenar el formato y reproducir

documentos comprobatorios, en consonancia con sus colegas de otros departamentos. Desde su disciplina, denuncian falta de balance en la asignación de puntos a las actividades de vinculación e investigación aplicada. Pero, no son unánimes en torno a su funcionalidad como instrumento de medición de la calidad científica, enfatizando alternativamente sus niveles de exigencia o denunciando su “blandura”. Aunque minoritaria, la segunda posición revela que la definición de un académico exitoso es, en forma todavía solapada, objeto de un enfrentamiento ideológico, estando en discusión la capacidad institucional para recompensar trayectorias profesionales de calidad pero atípicas y sancionar la improductividad, por la vía del reglamento. Uno de los puntos de mayor discordia estriba en si el reglamento garantiza la calidad de los desempeños individuales y, por ende, de la institución, o bien, si incentiva la mediocridad y la homogeneidad de las trayectorias. Otras críticas versan sobre la renovación casi automática del contrato cuadriannual sin consideración a los aportes de cada quien a la institución y la “facilidad” con la cual se obtienen los estímulos.<sup>68</sup> Aun cuando la mayoría de los académicos considera que la UI ocupa un lugar preponderante en su campo y en el país, voces aisladas denuncian que dista mucho de alcanzar a las mejores instituciones del extranjero, debido a que ni los criterios de evaluación del desempeño adoptados en el Cinvestav ni los del SNI conforman dispositivos de monitoreo que aseguren la competitividad de los investigadores en el nivel internacional.<sup>69</sup>

#### INVESTIGACIÓN APLICADA, CONSECUCCIÓN DE FONDOS EXTERNOS Y DESENCUENTROS ENTRE LOS INTERESES INDIVIDUALES Y LOS INSTITUCIONALES

Un diagnóstico de las condiciones institucionales susceptibles de favorecer o de obstaculizar la realización de proyectos de investi-

<sup>68</sup> Esa interpretación es polémica, ya que muchos otros investigadores han opinado en contrario, que esta modalidad de contratación representa un factor de incertidumbre para el investigador ya que supone una renovación cuadriannual de la plaza.

<sup>69</sup> “Ni el SNI, ni la Copei sirven para clasificarnos entre los mejores, a nivel internacional. Eso de que somos de excelencia internacional es uno de nuestros mitos.”

gación aplicada nos condujo a analizar las razones y estrategias de consecución de fondos externos, la normatividad que rige su uso y su distribución, así como los intereses que cuajan en torno a su procuración.

La necesidad de obtener recursos propios ha sido interiorizada por los investigadores, en un contexto constrictivo de inducción institucional y disciplinaria.<sup>70</sup> Lo confirma el que, en 2006, 60 por ciento de los investigadores cuente con recursos externos, proporcionados por diversos patrocinadores. La búsqueda de fondos externos está siempre justificada por argumentos compartidos, trabajar a diario con holgura, adquirir reactivos y equipos costosos, pagar estancias a los estudiantes de doctorado en laboratorios de otras instituciones, retribuir a los jóvenes con un posdoctorado y mantener una presencia en los circuitos internacionales de discusión académica, de presentación de resultados y de publicación.

La identificación de los organismos y agencias de financiamiento a los cuales recurren los biotecnólogos de la UI muestra una conducta en materia de procuración de fondos, típica de la que prevalece en México, en donde los académicos prefieren solicitar fondos a los organismos, gubernamentales y estatales<sup>71</sup> de apoyo a la investigación, antes que negociar proyectos con una industria renuente a apoyarlos.<sup>72</sup> Por lo tanto, la fuente principal de recursos externos es el Conacyt, a través de sus fondos sectoriales o mixtos, que proporcionan una parte importante de los recursos captados y sostienen buen número de proyectos. Los apoyos procedentes de agencias regionales, nacionales o internacionales para la ciencia, organizaciones paraestatales, organismos gubernamentales y entidades productivas son diversificados: su incidencia es

<sup>70</sup> “Ahora no es como antes cuando los recursos que nos daba el Cinvestav eran suficientes para trabajar. Ahora no, nos servirá como mucho para gastos de papelería y mensajería. Por eso, estamos todo el tiempo buscando proyectos y apoyos.”

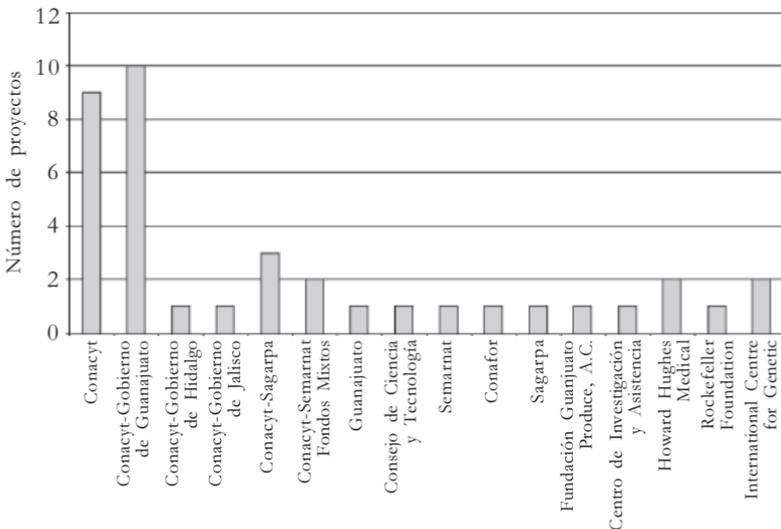
<sup>71</sup> “Nosotros en Guanajuato tuvimos mucha suerte. El gobierno del estado ha sido uno de los primeros interesados en financiar proyectos de investigación y nos ha ayudado mucho.”

<sup>72</sup> A diferencia de lo que ha ocurrido en otros países, en México, “la industria mexicana ha participado de manera muy limitada en el desarrollo de empresas biotecnológicas mientras que en otros países, éstas aumentan su número de manera constante” (Bolívar Zapata, 2003:15).

restringida, en torno a las líneas de investigación respaldadas por la Fundación Guanajuato Produce, empresas tequileras o la Red de Frijol del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, de la Sagarpa. Otros recursos, bastante cuantiosos, pero de acceso competido, son provistos por agencias y organismos internacionales de apoyo a la investigación biomédica en sentido amplio, como la Howard Hughes, la Fundación Rockefeller de Estados Unidos y el International Center for Genetic Engineering and Biotechnology, ubicado en Trieste, Italia, y financiado por la Unión Europea (véase la gráfica 3).

En opinión de los entrevistados, las condiciones óptimas de trabajo científico están reunidas cuando los recursos financieros proceden simultánea y complementariamente de organismos nacionales y de fuentes internacionales: la administración de los fondos provenientes del extranjero es menos gravosa y más flexible que

GRÁFICA 3  
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON FINANCIAMIENTO EXTERNO,  
VIGENTES EN 2006



FUENTE: <<http://www.ira.cinvestav.mx/index.php?id=23>> (consultada el 21 de julio de 2006).

la de los fondos nacionales, y permite un manejo evolutivo de los recursos en función del desarrollo propio de los proyectos, sin atar el gasto a una programación rígida.<sup>73</sup> La consecución de fondos externos, nacionales o internacionales, a su vez depende de combinaciones de factores, individuales y colectivos, entre los cuales sobresalen el prestigio del centro, de la unidad y de los líderes de investigación, las carteras individuales de relaciones hacia dentro y hacia fuera, las experiencias previas de vinculación, el grado de satisfacción del patrocinador y el conocimiento *ad hoc* de los organismos de financiamiento. Desemboca en el establecimiento de patrones de vinculación recurrente con instancias nacionales e internacionales de financiamiento y explica, asimismo, la variación de los recursos disponibles en cada laboratorio.

En el interior de la institución, la obtención de recursos externos no es neutra: abre a los directores de laboratorio márgenes de autonomía (para la definición de métodos de indagación) y de maniobra en relación con la institución y la unidad (en cuanto a usos del recurso obtenido). Los consolida en posiciones de responsabilidad en su campo como coordinadores de grupos o de redes, ubicándolos, simultáneamente, en dispositivos pesados de rendición de cuentas, como recalcaron en particular todos los que recibieron apoyos del Conacyt. Sustenta nuevas jerarquías de prestigio, crea configuraciones inéditas de relaciones entre el académico, sus patrocinadores y su institución, a la par que justifica la puesta en funcionamiento de mecanismos de rendición de cuentas y de aseguramiento de la transparencia que coaccionan fuertemente a los individuos. Plantea problemas de ética, sobre lo permitido y lo prohibido, en dos perspectivas contrastadas, la de la burocracia y la de la comunidad científica.

La captación de recursos externos es parte de los criterios de evaluación de la trayectoria académica, cuando el investigador al-

<sup>73</sup> "La Howard Hughes es una ventaja, es como un as en el póquer. Es la única institución en Estados Unidos que tiene un programa para apoyar la investigación biomédica en sentido amplio. Cada cinco años lanza una convocatoria para apoyar a proyectos en América Latina. Recibe en torno a 700 proyectos y selecciona aproximadamente 40. Otorga medio millón de dólares para cinco años. No permite que el laboratorio funcione pero permite reclutar gente y es muy flexible."

canza las últimas tres categorías del escalafón en donde la promoción depende del cumplimiento de parámetros cualitativos de actividad. El reglamento de la Copei dispone que uno de éstos, conforme con el apartado 4.15, es “haber dirigido y/o participado en proyectos científicos o de desarrollo que involucren grupos de trabajo internacionales, con un financiamiento de monto notable y que hayan sido concluidos en forma exitosa” (Copei, 2002:16).<sup>74</sup> Su uso para fines individuales (aumento de los ingresos) e institucionales (recursos propios) está normado por el “Reglamento para la administración de los ingresos propios del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN”, promulgado en marzo de 2001. Según ese texto, los coordinadores y participantes en proyectos de investigación contratados externamente y gestionados por el Cinvestav están autorizados a utilizar 15 por ciento del monto total recibido como estímulo económico directo al grupo que participa en el proyecto (capítulo III, artículo 13, Cinvestav, 2001). Cuando los proyectos responden a la solicitud de una empresa o son financiados por fundaciones internacionales, la estimación de sus costos totales ha de incluir un *overhead* institucional y departamental que suele equivaler al 15 por ciento.

En conclusión, la lógica dual de “excelencia con carencia y con exigencias” y los costos de la investigación en su área disciplinaria, constriñen a los biotecnólogos de la UI a vincularse con instancias externas de financiamiento, garantizando eventualmente su acceso a las categorías de mayor rango en la jerarquía institucional, conforme con un modelo estandarizado de recorrido profesional. Pero, por la misma estructura del financiamiento a la investigación que predomina en México, la procuración de fondos externos, en sí misma, no implica asumir responsabilidades en materia de transferencia de tecnología o de contribución directa al desarrollo productivo. Implica, como lo reconocen amargamente varios investigadores, esencialmente una adecuación a procedimientos contables de comprobación de los gastos; raras veces desemboca en una evaluación juiciosa y autorizada de los avances del conocimiento o de la aplicación de los resultados. El potencial

<sup>74</sup> “Se ha otorgado con dos proyectos internacionales, uno con monto de un millón de dólares y el otro con doscientos mil dólares” (Copei, 2002:46).

usuario final se desdibuja ante la omnipresente figura del burócrata controlador y los mecanismos de selección inicial/evaluación final de los proyectos apoyados, principalmente el utilizado por el Conacyt, propician la adquisición de habilidades crecientes para redactar proyectos atractivos y reportes convincentes de resultados más de lo que aseguran la selección y finalización de proyectos innovadores y aplicables.

### VOCES EN EL DESIERTO: TRANSFERENCIAS TECNOLÓGICAS Y PATENTES

Según un dicho mencionado por uno de los entrevistados: “Lo más relevante no se difunde, lo importante se patenta y lo irrelevante se publica”. La cuestión de las patentes interpela hondamente a los investigadores de la UI, aun cuando muchos de ellos carecen de experiencia directa, sea porque su proyecto no les faculta para solicitar la protección de sus resultados, sea por falta de asesoría técnica o de empuje. En 2004, la UI obtuvo tres patentes nacionales y una internacional. Esa cifra es cuanto más significativa ya que en toda su historia el Cinvestav logró 91 patentes nacionales y 23 internacionales (Contreras, 2004:11).

#### CUADRO 6 PATENTES OBTENIDAS EN 2004 EN LA UI

Herrera Estrella, A. “Método para obtener cepas de <i>Trichoderma spp</i> mejoradas en su capa de control biológico”. Patente otorgada en Estados Unidos: Núm. 08/849.345.
Guzmán de Peña, D. y Anguiano Ruvalcaba, G.L. “Uso del ácido naftalen acético para controlar e inhibir crecimiento, esporulación y síntesis de microtoxinas por hongos en cereales y oleaginosas”.
López, M.G. “Extracción de agavinas y su uso como prebióticos”.
Paredes-López, O., Silos-Espino, H., Cabrera Ponce, J.L. y Rascón-Cruz, Q., “Método para la transformación genética y regeneración de plantas transgénicas de nopal”.

FUENTE: Contreras, 2004.

La obtención de patentes representa un cuello de botella tanto en el Cinvestav como en la UI. Los principales motivos de esa situación estriban en la inopia de las asesorías, institucionalmente prestadas: no circula información pertinente sobre trámites, la ayuda para la redacción de documentos comprobatorios es insuficiente, los esquemas de absorción de los costos de obtención no están bien establecidos, principalmente cuando la patente es internacional, los motivos por los cuales se siguen pagando las patentes son oscuros, los procesos de comercialización son deficientes por ausencia de estrategias operativas para interesar a una empresa,<sup>75</sup> o por el riesgo de efectos colaterales.<sup>76</sup> Aunque representantes del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI) hayan visitado la Unidad Irapuato en varias ocasiones y animado a los investigadores a patentar sus descubrimientos, impera cierto desánimo al respecto, principalmente entre quienes ya estuvieron involucrados en esos procesos: estiman que la institución no provee ni *expertise*, ni respaldo, que el reglamento institucional sobre distribución de los beneficios, en caso de comercialización, es confuso por lo que su obtención es más desgastante que provechosa, en cuando a derrame de ventajas financieras y/o académicas.<sup>77</sup>

Tomar la decisión de solicitar una patente ha sido, en todos los casos, una decisión individual, inspirada en experiencias anteriores positivas, pero generalmente llevada a cabo en el Cinvestav en condiciones adversas. Obtenerla ha llegado a ser calificado

<sup>75</sup> “Yo no voy a hacer una gira en México o en el extranjero para intentar vender mi patente No tengo ni tiempo ni recursos y tampoco interés. Si el Cinvestav tuviera alguien que se encargara, que manejara todo el paquete de las patentes logradas, se podría maximizar el resultado y ya valdría la pena pagarlo bien.”

<sup>76</sup> “Yo tengo una patente pero no la podemos comercializar porque no estamos seguros de controlar posibles efectos dañinos. Yo les digo a los del Cinvestav que la dejen de pagar porque nada más cuesta pero... pues no, siguen pagando año tras año.”

<sup>77</sup> Según el artículo 2.8 del reglamento de la Copei, las patentes otorgadas, cuando son extranjeras en explotación comercial reditúan 20 puntos, las extranjeras 10 puntos, las nacionales en explotación comercial 10 puntos y las nacionales, cuatro puntos. En contraste, la publicación de un artículo en revistas de prestigio internacional da cinco puntos, la publicación de un libro especializado entre cinco y 20 puntos y la conclusión de una tesis de doctorado otros 10 (Copei, 2002:10).

como una pesadilla, en franco contraste con experiencias similares en otros países, que los involucrados no dudaron en recordar como “deliciosas”.<sup>78</sup> Las principales deficiencias en cuanto a los andamiajes institucionales de apoyo a la vinculación, a la protección de los derechos y a la comercialización de patentes tienen que ver con la capacidad institucional de reclutar a personas altamente calificadas en esos ámbitos, ofreciéndoles una remuneración atractiva y competitiva en relación con las propuestas por otros espacios de trabajo (es decir no amarrado a la estructura institucional de cargos y de sueldos) o bien interesándolos en los beneficios que ellos mismos obtuvieron para la institución y el laboratorio. Por lo pronto, su ubicación en un nivel bajo del organigrama institucional, la rotación del personal a cargo y el desperdicio de las experiencias acumuladas dificultan que esas oficinas cumplan en forma proactiva con sus cometidos.

En un contexto considerado como crítico, la revisión de los reglamentos y el impulso de cambios organizacionales (formación de recursos especializados en núcleos estratégicos de la administración central, especialización de los perfiles profesionales, especificación de condiciones de manejo de las patentes) ayudarían a mejorar los procesos de transferencia tecnológica y de comercialización de patentes. La instalación de dispositivos funcionales al respecto serviría para informar al investigador de lo que puede patentar y lo que no, para agilizar los procesos de llenado de solicitudes y mejorar el seguimiento de resultados en un área en la cual “las patentes sobre información genética no tienen antecedentes”, lo que impide aplicar allí el modelo de la patente tecnológica, que es mejor conocido. En suma, elevar los niveles de obtención de patentes obligaría a incidir sobre un contexto institucional que desincentiva la potencial demanda, al no proveer a los científicos el respaldo requerido. Su sensación de aislamiento y vulnerabilidad ante un proceso considerado como ajeno y

<sup>78</sup> “Nosotros no estamos calificados para saber cómo comercializar la patente. Pero la institución ni siquiera hace un seguimiento de lo que ocurre cuando pedimos. Yo tuve que escribir la patente sobre el modelo que había empleado en Estados Unidos.” “Allá, sí es una delicia pedir patentes. Los abogados saben lo que hacen, tú les explicas lo que haces, ellos redactan la patente y te asesoran.”

arduo es mucho más relevante, en tanto factor que reduce el volumen de las solicitudes que, por ejemplo, la obligación de detener la puesta en circulación de resultados específicos hasta que se deposita el expediente de solicitud de patente. En forma puntual, sin embargo, algunos investigadores han expresado sus inquietudes ante un escenario en el cual se restringiría cada vez más la difusión pública de los conocimientos, por ejemplo de los producidos en las tesis de los estudiantes, los cuales suelen estar puestos en circulación desde el momento de la defensa.<sup>79</sup>

#### CASOS EXITOSOS DE VINCULACIÓN: DIVERSIDAD Y AMBIGÜEDAD DE LAS SINERGIAS

Aun cuando los investigadores de la UI trabajan temas de interés nacional y regional (con una importante incidencia de líneas sobre plantas autóctonas emblemáticas), la transferencia de tecnología, la contribución al mejoramiento de los procesos productivos y la capacidad de proporcionar servicios a los productores son, en opinión de prácticamente todos los entrevistados, sus flancos débiles.<sup>80</sup> Los proyectos de investigación aplicada, con financiamiento obtenido por contrato con un usuario externo, son menos numerosos que los realizados para fines académicos con fondos gubernamentales. Pese a que algunas experiencias de transferencia hayan sido consideradas como modelos ejemplares en la literatura

<sup>79</sup> “En Costa Rica, yo asistí a una presentación de tesis a puertas cerradas. Eso lo logró el departamento de propiedad intelectual de la institución, que es muy proactivo. No se podía atrasar el proceso de titulación para no perjudicar al estudiante pero no se podía hacer una defensa pública, porque ponía en riesgo la posibilidad de conseguir la patente. Entonces se optó por esa solución y a nosotros los sinodales nos hicieron firmar un compromiso de confidencialidad. Aquí, que yo sepa, nunca se ha producido un caso similar pero no sé como daríamos salida a una situación de ese tipo, porque el reglamento nuestro dice que la defensa es pública.”

<sup>80</sup> “La proyección al sector productivo es baja por el diseño. [...] Las aplicaciones son escasas porque estamos diseñados para producir libros. Todo el sistema científico está menospreciando las transferencias. Siento que se requiere una institución de forma diferente. Institucionalmente, necesitamos una instancia que nos propicie el contacto con el cuerpo social y productivo.”

especializada,<sup>81</sup> la relación entre investigadores y productores, así como las oportunidades de aplicar los resultados de la investigación a los procesos productivos son todavía azarosas y frágiles. Explican la movilización de estrategias de comunicación para superar lo que aparece como una separación drástica, a la vez que artificialmente construida y susceptible de ser rebasada, así como un esfuerzo permanente, por parte de los investigadores, para especificar las aplicaciones potenciales de sus investigaciones, en lo productivo y en lo social.<sup>82</sup>

<sup>81</sup> “Se impactó de manera positiva la calidad nutricional del maíz modificado, que mostró un significativo aumento en lisina y triptofano así como en los restantes aminoácidos esenciales y en el contenido total de proteínas.” “Algunos de los usos medicinales asignados al cempasúchil en la farmacopea mexicana son: antiespasmódico, afecciones del bazo, enfermedades del estómago y del hígado, por todo lo anterior, ese material vegetal adquiere una considerable importancia económica. Estudios efectuados en nuestro laboratorio han probado que la flor del cempasúchil contiene como pigmento mayoritario a la luteína. [...] Finalmente, algunas investigaciones que están en progreso son las relativas al aislamiento y caracterización de genes de enzimas clave en la regulación de la carotenogénesis del cempasúchil, así como su transformación genética para el mejoramiento de la producción de pigmentos existentes o nuevos con aplicaciones alimentarias o/y nutraceuticas.” “También en nuestro laboratorio, Paredes-Lopez y cols. han desarrollado el sistema de transformación genética del nopal usando la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*, logrando obtener células vegetales transformadas y la subsecuente regeneración de los nopales transgénicos. De esta forma, se ha propuesto usar al nopal como un biorreactor a fin de mejorar la calidad nutricional de los nopales mediante la introducción de genes de la biosíntesis de provitamina A (B-caroteno), lo que podría convertirlo en una fuente alterna de obtención de dicha vitamina e inclusive de licopeno, agregando así un mayor valor medicinal, nutricional y comercial a ese cultivo. Finalmente, se pretende obtener un producto de consumo nacional y accesible para amplios sectores de la población mexicana que ayude a disminuir el riesgo de enfermedades por deficiencia de vitamina A” (Osuna Castro y Paredes, 2002: 458, 485-486).

<sup>82</sup> “La apomixis es un método de clonación natural a través de semillas presentes en más de 350 especies naturales que incluyen los mangos, la mayor parte de los cítricos, los manzanos y varios pastos forrajeros. La transferencia genética de la apomixis a otras plantas de cultivo —principalmente a los cereales comestibles que se reproducen todos de manera sexual— constituye uno de los mayores retos que enfrenta la biotecnología moderna. [...] Ofrece una oportunidad única de otorgar a los productores la libertad operativa que requieren para agilizar el desarrollo de variedades específicamente adaptadas a condiciones locales, usando y conservando mayor diver-

Los investigadores explican el porqué la UI, organizacionalmente, no se ha constituido en un espacio que impulsa la aplicación de la investigación, en forma sistemática, por su diseño y por la ausencia de apoyos logísticos y especializados en materia de transferencia a usuarios externos. Apelan a la idiosincrasia imperante en el país y a las representaciones del trabajo científico que comparten autoridades e investigadores.<sup>83</sup> Evocan la poca valoración que los industriales y representantes del sector productivo hacen de las capacidades de resolución de problemas que tiene la comunidad científica nacional. Aluden a la estructura de la producción agrícola en México, marcada por una fuerte división entre pequeños productores de escasos recursos y agricultores industriales, importadores de tecnología, así como a la pertinaz divergencia entre las lógicas de trabajo de los grupos científicos y los intereses de los actores externos.<sup>84</sup> Sus dificultades para arrancar experiencias de trabajo conjunto con la Asociación de Agricultores de Sinaloa,<sup>85</sup> la imposibilidad, pese a intentos recurrentes de acercamiento, de laborar con empresas como PULSAR, lo ilustran. La forma como los investigadores “anecdotalizan” su deseo, intenso y reprimido de

---

sidad genética. Hace algún tiempo la apomixis representaba un verdadero desafío a las estrategias comerciales tradicionales que imperan en las grandes compañías transnacionales que se dedican a la producción y venta de semillas mejoradas. Sin embargo, esa tendencia ha sido revertida en los últimos años, pues empresas como Syngenta, Dupont o Monsanto han entendido que la apomixis en plantas de cultivo puede también contribuir a disminuir sustancialmente sus costos de producción, simplificando los esquemas actuales involucrados en la producción de líneas parentales en programas de mejoramiento clásico” (Vielle Calzada, 2001:358-359).

<sup>83</sup> “Muchos de los resultados han sido aprovechados afuera. No es culpa del Cinvestav, es del país. La sociedad no concede un lugar a la ciencia.”

<sup>84</sup> “Ha sido un vaivén en las interacciones. Los agricultores se acercan cuando tienen un problema y quieren una respuesta para ayer. Están acostumbrados a que ‘papá gobierno’ les resuelva sus problemas pero no están dispuestos a participar en el desarrollo del proyecto de investigación. [...] En México, no hay investigación agrotecnológica. A lo mejor, vamos a probar semillas [...] Es complicado hacer contratos de investigación con empresas. Son proyectos pequeños, puntuales.”

<sup>85</sup> “Los únicos que han tomado en serio el problema son las asociaciones de agricultores, como la de Sinaloa. Nos costó mucho trabajo relacionarnos con ellos, tenían relaciones con gente de Arizona, California, Israel y les daban condiciones muy ventajosas a ellos. Nos trataban amablemente cuando nos acercábamos pero a la hora de la hora, no nos daban dinero.”

vinculación, resume sus dificultades para establecer interacciones externas de largo aliento al punto de decir: “Es un capricho que tiene uno, de querer aplicar algo.”

No obstante, algunos ejemplos de vinculación exitosa han sido identificados: papa transgénica con la empresa transnacional Monsanto, normalización del cultivo de papas con una empresa de Monterrey, trabajos sobre autenticidad del tequila con las casas Cuervo y Herradura. En la mayoría de los casos, esas prácticas no fueron producidas por un *lobbying* institucional. Resultaron de decisiones y necesidades personales, sea que los investigadores requieran obtener fondos externos para equipar sus laboratorios, sea que se encuentren “en un bache de financiamiento” por parte del gobierno. En ambas perspectivas, fue su iniciativa individual, de recurrir a amistades personales o de negociar contactos con empresas, la que determinó el establecimiento de vinculaciones. El conocimiento de experiencias exitosas de trabajo con el sector productivo, propio o ajeno, en la institución donde habían sido formados los investigadores, es al parecer significativo en su actuación.

Varios proyectos en la UI concluyeron satisfactoriamente, en cuanto a cumplimiento de los objetivos contratados. No por eso fueron concretados, debido a las dinámicas de la empresa (cambios del personal directivo o de los accionistas, de las líneas de producción o de las prioridades) y a la ausencia de un mecanismo que, desde el Cinvestav, empujara a una aplicación. Unos cuantos dieron pie a una colaboración duradera en torno a diversos proyectos encadenados sobre la misma temática: el proyecto sobre agavinas con las empresas tequileras para fines de autenticación del producto inició hace diez años y se tradujo en una secuencia de proyectos articulados, de corta duración, entre los cuales queda pendiente la conformación de un mapa isotópico de los tequilas y derivados para asegurar la denominación de origen. En forma indirecta, también justificó el desarrollo de proyectos conexos como la exploración de las aplicaciones de las agavinas al control de enfermedades humanas, como la diabetes, la obesidad y la osteoporosis.<sup>86</sup> El tránsito de la investigación, de lo alimenticio a lo

<sup>86</sup> “Además de la importancia fisiológica de los fructanos en los agaves, éstos son la fuente de azúcares fermentables en el proceso de elaboración

farmacéutico implicó un recambio en las contrapartes externas interesadas y, a la vez, en laboratorios científicos con los cuales mantener una cooperación académica. Supuso la recomposición del andamiaje de apoyo logístico, financiero y académico y, por ende la construcción de un nuevo dispositivo de respaldo externo.

Las cuestiones problemáticas, referentes a la vinculación, no consisten tanto en la confidencialidad de los resultados (la cual depende de los interlocutores y de los acuerdos celebrados entre quienes contratan y quienes son contratados)<sup>87</sup> como de la diversidad de opiniones sobre “por qué implementar proyectos contratados con empresas”. Las autoridades del Cinvestav los justifican en una lógica económica de consecución de recursos externos destinados a mejorar la autonomía financiera de la institución a través de la captación de *overhead*; los investigadores los utilizan para responder a intereses académicos, sustentar su trayectoria y librarse de la preocupación constante para asegurar una suficiencia de recursos a sus laboratorios. Los empresarios, por su parte, pretenden obtener propuestas aplicables a la solución de problemas concretos. Las expectativas de cobro y gasto difieren considerablemente, según los actores considerados: mientras la institución está interesada en maximizar sus recursos, los investigadores intentan hacer una oferta de servicios más atractiva que la de otros grupos, en un campo competido de oferta de servicios,<sup>88</sup> y

---

del tequila. Sin embargo, estos mismos fructanos (agavinas) presentan aspectos benéficos para la salud humana, entre los que se pueden mencionar: efecto bifidogénico, poder anticancerígeno, mejora del sistema inmune, aumento de absorción de minerales, son carbohidratos no glicémicos, influyen positivamente en el metabolismo lipídico y por lo tanto en la obesidad, entre otros. Por lo que hemos iniciado varios tipos de estudios, principalmente *in vitro*, como el uso de ratas para definir la relevancia de los fructanos de agaves en aspectos de la salud. Los bioensayos con células *in vitro* y/o con ratas arrojarán resultados de gran importancia, ya que permiten correlacionar la estructura, cantidad y función de un compuesto con los beneficios en la salud. Estos beneficios son de mayor impacto, si los fructanos se consumen desde edad temprana y constantemente” (López, s.f.:1).

<sup>87</sup> “Las compañías no quieren que uno dé datos puntuales. Tenemos muchísimas presentaciones públicas pero me piden que ellos lo lean antes de que se publique o de a conocer. A mí ese proyecto me permitió trabajar con instituciones de Nueva Zelanda y Berkeley.”

<sup>88</sup> “Me aprobaron el proyecto. Lo que fue difícil fue el Cinvestav, me re-

los empresarios apuestan a una inversión baja, de escaso riesgo y de corta duración, pero susceptible de ser renovada cuando los resultados anteriores son satisfactorios. El haz de intereses involucrados muestra que sería importante revisar la reglamentación en la materia para que las principales contrapartes involucradas encuentren satisfacción, a pesar de las divergencias en sus expectativas.

Otras formas de vinculación con las empresas no se traducen en contratos, ni suponen compromisos recíprocos de entrega de resultados contra financiamiento. Se inscriben en un marco de contribución práctica de las empresas a la realización de investigaciones académicas, con base en relaciones interpersonales y/o en intereses de largo plazo de los encargados de la investigación industrial.<sup>89</sup> El establecimiento de buenas interacciones entre los sectores académico y productivo constituye un tejido previo de colaboración invisible. Su trama antecede en muchas ocasiones la formalización de convenios, los cuales se vuelven atractivos para el sector productivo sólo cuando el grado de desarrollo de los proyectos científicos abre la posibilidad de producir resultados traducibles en soluciones específicas. El tiempo de maduración de las líneas de trabajo se vuelve, así, un factor a tomar en cuenta para prever en qué momento los investigadores están en condiciones de iniciar procesos de negociación con los empresarios o usuarios externos,<sup>90</sup> cuándo es factible que se produzcan efectos de escala y

---

gañaron y me dijeron que mi proyecto les iba a costar más que lo que les iba a dar. Fueron apoyos de no mucho monto pero fue un círculo que me permitió publicar en las mejores revistas, enviar a mis estudiantes afuera en laboratorios del mejor nivel y ahora estamos pensando crear una asociación latinoamericana de especialistas. La cuestión es siempre el dinero. Yo siempre requiero lo justo para no perder el contrato.”

<sup>89</sup> “Tenemos muy buena relación con el Consejo Regulador del Tequila y cuando necesitamos un germoplasma muy particular, ellos conocen todos los campos en Jalisco y en Guanajuato, entonces nos pueden proporcionar cualquier tipo de material que necesitemos.”

<sup>90</sup> En relación con los agaves “empezamos haciendo cosas muy sencillas a nivel genético, simplemente identificando variedades, viendo qué tipo de germoplasma hay en la región, intentando identificar por qué ciertos cultivares se utilizan en ciertas regiones, sobre todo en el caso del mezcal y de ahí ya pensamos, tenemos mucha información, ya podemos empezar a hacer cosas más concretas: el agave es un cultivo muy difícil de manejar porque

cuándo es pertinente impulsar la investigación aplicada en forma prioritaria desde la institución.

### LANGEBIO: ¿REFORZANDO LA INSTITUCIÓN O REFUNDÁNDOLA?

El Laboratorio Nacional de Genómica para la Diversidad (Langebio) fue inaugurado en 2004: representa una experiencia demasiado nueva para ser evaluada conforme con una matriz insumo-producto, en función del cumplimiento de los objetivos enunciados. Aun así, resulta interesante considerarla porque es el resultado del empeño de algunos investigadores, considerados por sus pares como exitosos en lo académico y en la vinculación. Pese a los apoyos institucionales y externos conseguidos, los obstáculos surgidos durante la implantación del Langebio son sintomáticos de las dificultades confrontadas por quienes barajan escenarios de organización diferentes a los cristalizados en la institución o la UI, y pretenden erradicar en un espacio innovador las problemáticas que hipotecan su funcionamiento. El Langebio está definido por sus promotores como un experimento orientado a simplificar la organización administrativa de la UI<sup>91</sup> y transformarse en un espacio académico de excelencia, según criterios internacionales de definición. Tiene como objetivos organizar a su personal en equipos de geometría variable, que trabajen en proyectos financiados desde fuera, en forma temporal.<sup>92</sup> No persigue una sustentabilidad financiera, pero sí busca conseguir aportes externos de monto con-

---

tarda ocho años en madurar, entonces no podemos hacer experimentos muy rápidos pero hay algunas cosas que nosotros pensamos que se podrían aplicar: por ejemplo en el campo cuando empieza a salir el 'beristeno' floral, es la indicación a los agricultores que ya está listo para estar jimado pero normalmente tienen que ir contando lo quiotes y es bastante trabajo. Sin embargo, naturalmente, ocurren agaves que jamás florecen, entonces para el agricultor podría ser una ventaja no hacer esa labor, ir cortando miles de quiotes".

<sup>91</sup> "En México, se busca reducir la corrupción produciendo reglamentos y reglamentos sobre la rendición de cuentas, que ni nos permiten trabajar ni reducen la corrupción."

<sup>92</sup> "Nosotros teníamos la preocupación de hacer un proyecto que nos permitiera romper las estructuras normales de la investigación, copadas por la burocracia, las reglamentaciones que hay hoy en el país."

siderable, realizando investigaciones de punta con impacto en el sector productivo: la procuración de fondos es una de sus actividades sustantivas, por lo cual se planea que incumba a un especialista e involucre a cada uno de los académicos, como parte de sus responsabilidades profesionales.

Para lograr los cometidos en materia de prestación de servicios, de investigación aplicada de primera línea, de formación de estudiantes y de difusión de la ciencia hacia los niños de primaria y de secundaria, el Langebio fue autorizado por el Cinvestav a contratar a 12 investigadores en los próximos 18 meses, para ocupar el edificio actualmente en construcción. Aunque los esquemas de publicitación de las plazas fueron convencionales, la definición de los perfiles solicitados es de riesgo, ya que el responsable del Langebio pretende captar prioritariamente a jóvenes investigadores de muy alto nivel académico pero sin carrera previamente consolidada. Su idea es ofrecerles contratos de cinco años, renovables en función de los resultados obtenidos durante el lapso anterior, dejarles toda libertad de acción durante el periodo que media entre una contratación y la siguiente, renunciando al principio de la evaluación bianual que priva en el Cinvestav, vincular el perfil de las plazas al de las áreas a consolidar e interesar directamente al investigador en la consecución de recursos externos, mediante un sobresueldo cuyo monto variará en función del dinero que aporte al Langebio.

El tránsito entre los esquemas vigentes en el Cinvestav de evaluación y administración del personal académico, basados en una hipervaloración de la productividad intelectual, al modelo de corte empresarial de gestión y de financiamiento, caracterizado por una mayor libertad de acción, una mayor facilidad para terminar la relación laboral y una mayor compartición de beneficios entre individuos e institución, previsto para el Langebio, se antoja complicada e incierta. De lograrse, afectaría hondamente las tradiciones de trabajo científico en el propio Cinvestav, los valores, explícitos u ocultos, concernientes a la investigación aplicada y a los servicios de transferencia tecnológica, los perfiles de trayectoria académica, además de implicar una revisión a fondo de los arreglos que median la relación entre las autoridades, los investigadores y la Unión del Personal Académico.

Por lo pronto, la puesta en marcha del Langebio avanza lentamente, conforme con una dinámica rutinizada de transformación y crecimiento institucional, dependiendo de la habilidad de sus fundadores para producir informes de actividades convincentes,<sup>93</sup> conforme con lógicas burocratizadas. Se concreta en un entorno de inseguridad, caracterizado por incertidumbres sobre el cumplimiento oportuno de los compromisos financieros asumidos por los patrocinadores. Se realiza en una situación de presión fuerte sobre los individuos que originaron el proyecto, obligados a trabajar en un proyecto sobre secuenciación del genoma del maíz, antes de que estén concluidas las obras de las cuales depende la existencia física del Langebio. No sólo bromean cuando se quejan de que los obligaron a prometer las “perlas de la virgen” a cambio de ostras.

Decisiones cruciales quedan además por adoptar en torno a la posición, al estatus y a la preservación de las ventajas capitalizadas por los investigadores procedentes de la UI que transitarán al Langebio. Muchas incógnitas pesan sobre la posibilidad de articular y concretar un modelo innovador de hacer academia sin provocar rupturas en los marcos organizacionales y regulatorios del Cinvestav: son desconocidas todavía las respuestas que los directivos propondrán a propuestas que permitirían superar inercias pero que afectarán burocracias y grupos de intereses y chocarán frontalmente con formas arraigadas de pensar la investigación y sus condiciones ideales. Construir instituciones de la nada es un proceso que implica entusiasmo y cansancio, satisfacciones y decepciones. Cambiar las instituciones, mediante innovaciones ejemplares, es al parecer una aventura todavía más delicada y preñada de conflictos y tensiones.

<sup>93</sup> “Mira, son muchos los organismos que nos ayudan a financiar el Langebio, dan el dinero por partes sucesivas y tengo que hacer reportes a cada uno, en forma diferente y con un ritmo de entrega bimestral. Contemos, son siete por seis, hago por lo menos 42 al año. No puedo transferir esa responsabilidad a colegas más jóvenes, ellos requieren todavía producir. Tampoco le puedo decir a las secretarías que lo hagan, necesitaría a alguien especializado.”

## CONCLUSIONES. EL CINVESTAV: UNA INSTITUCIÓN HÍBRIDA

El imperativo de “ser exitoso”, según los parámetros del Cinvestav, fue mencionado por todos los investigadores como una obligación categórica. No faltaron quienes, para tomar distancia al respecto, evocaron grandes figuras de la biología que nunca escribieron en inglés ni en las revistas con mayor factor de impacto, revolucionando la disciplina desde un oscuro rincón de Europa Central. El malestar a “flor de piel” y de discurso abreva tanto en la nostalgia del pasado como en el desfase creciente entre dichos y hechos, entre imágenes de la institución hacia fuera (como espacio de avanzada y de excelencia) y la cotidianidad del trabajo científico, gráficamente representado como una carrera de obstáculos.

De manera independiente a la diversidad constatada en las apreciaciones subjetivas al respecto, la forma como los investigadores de la UI definen qué es ser exitoso y cómo llegar a serlo lleva a formular algunas preguntas finales.

La primera: ¿es posible ser un investigador exitoso sin pertenecer a un grupo exitoso? Las opiniones son disímiles al respecto pero, en todo caso, la tendencia es a la “mutualización” y a la jerarquización de tareas, con base en esquemas de trabajo intergrupos e interredes, realizado marginalmente dentro de la misma institución, y mayoritariamente afuera, conforme con modelos de organización y esquemas de asignación de responsabilidades y de prestigios distintos.

La segunda pregunta: ¿es posible ser un investigador exitoso en instituciones de calidad intermedia? Los investigadores decidieron laborar en la UI del Cinvestav por razones personales (deseo de regresar al país o de vivir fuera del Distrito Federal) o porque les interesaba entrar en contacto y trabajar con líderes respetados en un área específica.<sup>94</sup> Para los segundos, la oportunidad de contribuir a la construcción de una institución, de renovarla o de fortalecer un campo ha sido esencial en su decisión. El recuerdo del

<sup>94</sup> “Yo tenía la idea de regresar a México, me di una vuelta al Instituto de Biotecnología, al de Fisiología Celular, es decir a la UNAM y al Cinvestav. Más que la institución, son dos o tres personas los que me convencieron de venirme aquí.”

“quinquenio pionero” despierta añoranzas duraderas y el proyecto del Langebio adhesiones pasionales. No obstante, varias décadas después de haber tomado la decisión del retorno, algunos deploran un efecto sacrificial del tipo “cabeza de ratón/cola de león”, considerando que ser parte de la aristocracia nacional de la investigación, en un país como México, es equivalente a renunciar a una posible inclusión “entre los 20 mejores a nivel mundial”.

Finalmente, ¿qué es ser exitoso? Las definiciones más socorridas se atienen a las representaciones tradicionales del trabajo académico y a un concepto de excelencia, que oscila entre el mito originario y la posición dominante indubitablemente asignada a la UI en el escenario científico nacional. Otras, minoritarias y más críticas, enfatizan las dificultades de medición (¿cómo establecer el éxito de una transferencia cuando ésta no es objeto de una patente, de un convenio de colaboración o del financiamiento de un patrocinador externo?) y recalcan la necesidad de incluir nuevas prácticas académicas en su definición. En esa perspectiva, el éxito es una noción multirreferenciada, no sólo en relación a una contribución a los avances del conocimiento, sino también a la sustentabilidad institucional, al prestigio de los diversos colectivos de indagación, al fortalecimiento de las capacidades regionales de investigación y a los procesos de vinculación académica, social y productiva.

No obstante las diferencias en los juicios, salvo en un grupo circunscrito aunque con mucha visibilidad, no es perceptible una voluntad colectiva de iniciar una revisión sistemática de las formas de hacer academia e investigación en la UI. Las experiencias innovadoras, de hecho, se han dado a contracorriente. Aun cuando el Cinvestav como institución y la UI como estructura foránea, pretendieron ser instancias de producción académica de calidad a la par que de interacción con el entorno, sólo los académicos de mayor talento y carisma lograron un reconocimiento simultáneo en ambas esferas, con ahínco y esfuerzo.

Por lo tanto, la consolidación, en el interior de la institución, de modelos y formas de hacer investigación alternos a los consolidados, implicaría una reforma en diversos niveles: desde lo normativo hasta lo operativo. Los principales retos consistirán en incorporar el principio de incertidumbre, propio de cualquier pro-

ceso de innovación, en un entorno hiperregulado, en crear estructuras pertinentes de apoyo que funcionen como complemento a la labor académica, en asumir prácticas de riesgo, en flexibilizar los dispositivos de carrera académica y de incentivos, y en reducir el control burocrático ejercido sobre los procesos de investigación. De las respuestas susceptibles de ser aportadas, dependerán el futuro inmediato del Langebio y su naturaleza institucional, así como la posibilidad de renovar el proyecto y el funcionamiento del Cinvestav en tanto centro de investigación científica de calidad.

## **EL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO: UNA INSTITUCIÓN SUJETO**

### **ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA (IBT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

El Instituto de Biotecnología, antes Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología (CIIGB), fue creado en abril de 1982 y empezó a funcionar, dentro de las instalaciones del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En 1985 se trasladó a sus actuales instalaciones en Cuernavaca, Morelos. Se ubica en un terreno de 25 mil metros cuadrados (8 500 de laboratorios y unidades de apoyo) cedido en comodato por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) a la UNAM. El CIIGB se transformó en el Instituto de Biotecnología (IBT), por acuerdo del Consejo Universitario, el día 14 de septiembre de 1991. Esta transformación se fundamenta con base en la consolidación de sus proyectos académicos, en la importancia que éstos revisten y en la madurez de su personal.

El CIIGB inició sus actividades en 1982 con nueve investigadores. Para fines de 1990 tenía 38, apoyados por 35 técnicos académicos. El IBT cuenta hoy con 99 investigadores (74 titulares y 25 asociados), 83 técnicos académicos y 240 estudiantes; 188 de ellos de posgrado, y de éstos 96 son estudiantes de doctorado; 93 por ciento de los investigadores pertenece al Sistema Nacional de Investigadores. Más de 120 personas integran el personal administrativo. El IBT, desde su fundación, ha logrado crecer de manera relevante, consolidando en más de 240 por ciento su planta de investigadores, multiplicando los grupos de investigación (de 14 a 39) y elevando el número de sus alumnos (de 80 a 188). Este for-

talecimiento ha ido aparejado al de las instalaciones, que pasaron de 4 500 a 8 500 metros cuadrados y al de su equipamiento de uso común con un valor superior a 10 millones de dólares; aunado a esto, cada grupo de investigación cuenta con equipo obtenido mediante donativos otorgados al grupo, que se equipara en monto al equipo de uso compartido.

Es importante resaltar que el esfuerzo del instituto en el ámbito de la investigación se dirige principalmente al estudio, la caracterización, la función, la sobreproducción, el manejo y la utilización de proteínas y ácidos nucleicos; para ello, trabaja en diversas disciplinas con diferentes modelos biológicos. Considerando que aun cuando el IBT es una dependencia universitaria joven, en la opinión de sus investigadores, su contribución es notable en investigación básica, en investigación aplicada y en desarrollo tecnológico, así como en la formación de recursos humanos.

En esta línea de apuntalamiento institucional, el IBT ha generado desde 1982 cerca de 1 675 publicaciones, de las cuales 1 530 han aparecido en revistas, la mayor parte de ellas (94 por ciento) de circulación internacional. De este volumen, 535 artículos fueron publicados en los cinco últimos años. Asimismo, ha firmado más de 200 convenios y contratos de investigación y desarrollo tecnológico, de los cuales 20 continúan vigentes. En el área de la docencia y formación de recursos humanos, los investigadores han dirigido desde 1982 más de 894 tesis (548 de posgrado; 247 en el periodo 2000-2006) y tutelan actualmente otras 188 tesis también de posgrado.

Finalmente, es relevante señalar que durante 1994 el Consejo Interno del instituto propuso al Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) una reestructuración académica, dando como resultado la conformación en el instituto de cinco departamentos: Ingeniería Celular, Biología Molecular de Plantas, Genética y Fisiología Molecular, Microbiología Molecular, y Medicina Molecular y Bioprocesos. Esta propuesta reorganizativa estuvo asentada en la innovación académica del propio instituto, contemplando el desarrollo y alcance de los diferentes proyectos y procurando su agrupamiento en áreas más específicas, mejor definidas, y de frontera académica. Asimismo, se justificó en el hecho de que las disciplinas y las metodologías de la bioquímica y la biología molecular

se encuentran ya consolidadas y son utilizadas en todos los departamentos del instituto.

## MISIÓN Y OBJETIVOS DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA

El propósito fundamental y manifiesto del IBT es desarrollar la biotecnología moderna en la UNAM a partir de una investigación de excelencia académica y de frontera y, paralelamente, la formación de recursos humanos especializados. De acuerdo con este propósito general, sus objetivos centrales para cumplir con las actividades sustantivas de investigación, docencia y difusión son:

- En el nivel de la investigación básica: realizar investigación y generar conocimiento en las áreas y disciplinas que se cultivan en el instituto, tales como biología molecular y celular de microorganismos, plantas y animales, ingeniería bioquímica, biología estructural, bioinformática, genética del desarrollo, fisiología molecular, ingeniería celular, biocatálisis, genómica, medicina molecular, bioprocesos, ecología microbiana, entre las más importantes.
- En relación con el desarrollo tecnológico: utilizar el conocimiento en biología para desarrollar tecnología biológica competitiva, de preferencia en colaboración con el sector industrial, orientada a la solución de problemas en las áreas de salud, agropecuaria, industrial, energética y medio ambiental.
- En cuanto a formación de recursos humanos: participar en la formación de recursos humanos, preferentemente por medio de la incorporación de los estudiantes en proyectos de investigación multidisciplinarios y en colaboración con otras entidades académicas de la UNAM (en particular de las facultades afines) y de otras universidades.
- En materia de divulgación: contribuir a la divulgación del conocimiento en la sociedad.

El cumplimiento de estas funciones depende de una organización académica-administrativa que posibilite la circulación de la

información y la adopción de decisiones de manera dinámica y eficiente, como es posible observar en el organigrama de funcionamiento que sostiene la composición y la organización actual del instituto. Éste se organiza en diversas estructuras académico-administrativas que le permiten desarrollar las tres funciones sustantivas señaladas: investigación, docencia y extensión. Destacan en el organigrama el entramado de conducción y, en paralelo, la existencia de dos tipos de unidades de apoyo. Por un lado, las unidades de apoyo académico que comprenden: Docencia y Formación de Recursos Humanos, Biblioteca, Vinculación e Intercambio Académico, Cómputo y Secretaría Técnica de Gestión y Transferencia de Tecnología. Por otro lado, se ubican las unidades de Apoyo Técnico y Desarrollo Metodológico que incluyen la Unidad de Cultivos y Tejidos y Crecimiento Vegetal, el Bioterio, la Unidad de Síntesis y Secuenciación de Macromoléculas, la Unidad de Escalamiento y Planta Piloto, la Unidad de Microscopía Confocal, la Unidad de Microscopía Electrónica y, finalmente, la Unidad de Proteómica. Todas estas unidades de apoyo son esenciales para el funcionamiento de los cinco departamentos, que constituyen la base de la investigación y docencia del Instituto de Biotecnología.

## **INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y VINCULACIÓN EN EL IBT: INSUMOS Y PRODUCTOS**

El instituto abarca 39 grupos de investigación, compuestos por diversos investigadores, técnicos académicos y estudiantes, están dirigidos cada uno por un jefe de grupo, quien tiene a su cargo la planeación y seguimiento de las investigaciones que en él se realizan. Estos grupos de investigación se ubican en uno de los cinco departamentos académicos que conforman el Instituto de Biotecnología: Departamento de Ingeniería Celular y Biocatálisis con ocho grupos de investigación; Departamento de Biología Molecular de Plantas, con nueve grupos de investigación; Departamento de Genética del Desarrollo y Fisiología Molecular, también con nueve grupos de investigación; Departamento de Microbiología Molecular, con seis grupos de investigación, y Departamento

de Medicina Molecular y Bioprocesos, con siete grupos de investigación. Cada departamento responde a determinadas líneas de investigación, que son desarrolladas por los grupos de investigación adscritos en cada unidad departamental.

Los jefes de grupo presentan una proporción desigual en función del género: 75 por ciento de ellos son hombres (29 de 39 jefes). La distribución de los jefes de grupo según los niveles del SNI son los siguientes: dos responden a la categoría de “excelencia”, tres al nivel I, 15 al nivel II y 19 al nivel III.

Los grupos de investigación están integrados por un total de 99 investigadores (incluyendo a los jefes de grupo) y 13 investigadores realizando una estancia posdoctoral. Del total de 99 investigadores en activo, 60 son hombres y 39 mujeres, de forma que la relación por género está más equilibrada que en el caso de los jefes de grupo. En cuanto a la categoría del SNI, 50 investigadores están ubicados en el nivel I, 19 en el nivel II, 19 en el nivel III, dos en el nivel de excelencia y tres se encuentran actualmente en estado de “candidatos”, lo que implica que 93 por ciento de los investigadores pertenece al Sistema Nacional de Investigación.

El Instituto de Biotecnología combina su producción investigativa con una importante actividad docente. Muestra de ello son la maestría y el doctorado en Ciencias Bioquímicas, así como la participación en la licenciatura de Ciencias Genómicas desarrollada conjuntamente con el Centro de Ciencias Genómicas de la misma universidad.

La licenciatura en Ciencias Genómicas responde a la convicción de que los conocimientos derivados de las ciencias genómicas están generando un nuevo paradigma en la biología sustituyendo la biología centrada en el análisis de los genes individuales por un nuevo nivel de integración: la biología centrada en el análisis de los genomas completos. Esta concepción ha generado desarrollos importantes y de gran impacto social en diferentes campos, tales como la medicina, la agricultura, la industria, etc. La licenciatura comenzó a impartirse en agosto de 2003, con una primera generación de 29 estudiantes. Fue la primera licenciatura que se aprobó para ser impartida en un campus foráneo y está bajo la conducción de las dos entidades académicas participantes, el Instituto de Biotecnología y el Centro de Ciencias Genómicas.

El programa académico de la maestría y el doctorado en Ciencias Bioquímicas fue creado en 1996, a partir de la fusión del Proyecto Académico de Especialización, Maestría y Doctorado en Biotecnología con el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas (Bioquímica) que era impartido en la Facultad de Química de la UNAM. En 2002 se integra como una tercera entidad académica el Instituto de Fisiología Celular. Este proceso de intercambio y crecimiento académico hizo que el programa se configurase como el primer posgrado compartido entre una facultad y un instituto dentro de la UNAM. El programa en ciencias bioquímicas permite realizar estudios de maestría y doctorado en alguna de las áreas que se desarrollan en el IBT: biotecnología, biología molecular, bioquímica, ingeniería bioquímica, microbiología, inmunología, biología celular, biología estructural, bioinformática y ecología microbiana. Los programas impartidos por el IBT se encuentran en el Padrón Nacional de Posgrado SEP-Conacyt, reconocidos por su excelente calidad. En los 25 años de funcionamiento de los distintos posgrados impartidos en el instituto, 340 estudiantes se han graduado en el IBT en el nivel de maestría y 208 en el de doctorado. Específicamente en el Posgrado de Ciencias Bioquímicas han sido 153 los maestros y 91 los doctores. En el curso académico presente (2006), 166 estudiantes han formalizado su matrícula, 62 por ciento en el programa de maestría y 38 por ciento restante en el de doctorado. En relación con la licenciatura, desde el año 1992 han sido 250 los estudiantes licenciados en el IBT. La productividad en cuanto a formación de recursos humanos se ha acelerado en los últimos años, siendo prueba de ello que casi la mitad de las tesis de posgrado se han presentado en el periodo 2000-2006 (247 tesis) y actualmente se están dirigiendo otras 188 de posgrado. A su vez, el IBT colabora también con la Facultad de Ciencias impartiendo talleres de investigación para los dos últimos años de los estudios profesionales de Biología.

Aunque no directamente relacionado con los posgrados, existen otras formas de vinculación académica. Así, por ejemplo, miembros del IBT participan en el dictamen para comisiones evaluadoras nacionales e internacionales, organizan e imparten cursos y facilitan el intercambio por medio del Centro Virtual de Biotecnología para las Américas.

El Instituto de Biotecnología cuenta con distintos tipos de publicaciones que pueden ser estructurados básicamente en libros completos, capítulos en libros y artículos en revistas.

Se han publicado 40 libros escritos por miembros del IBT en las disciplinas de ingeniería bioquímica, química orgánica, ingeniería enzimática, termodinámica, ingeniería genética y biotecnología, y alimentos transgénicos: 30 por ciento responden a una única autoría, tratándose siempre de un jefe de grupo de investigación; 70 por ciento restante son obras de autoría colectiva, en las que siempre firman el jefe del grupo y varios de sus investigadores. En cuanto al idioma, tres libros han sido publicados en inglés y el resto en español.

La producción de capítulos en libros es más extensa: 80 capítulos responden a la autoría de miembros del IBT. En este caso, 25 por ciento de los capítulos han sido publicados por un jefe de grupo de investigación, y 75 por ciento restante han sido escritos en coautoría, generalmente por varios miembros del grupo de investigación. La producción en lengua inglesa es superior a la observada en el caso de los libros, 49 de los 80 capítulos son publicaciones extranjeras, redactados en inglés.

Desde el año de su fundación, 1982, se contabilizan más de 1 500 artículos, 93 por ciento de ellos (1 422) aparecidos en revistas de alcance internacional y con alto factor de impacto (de 3.5 a 4.0 en promedio para los años 1995-2004).

En este rubro, destaca también la importante presencia de miembros del IBT en comités editoriales de medios tanto nacionales como internacionales. El IBT cuenta en su haber con más de 45 membresías en comités de revistas, siendo aproximadamente un tercio de las mismas de ámbito nacional y dos tercios en el internacional.

En relación con la vinculación, el IBT cuenta con una Secretaría de Gestión y Transferencia de Tecnología, cuyos objetivos son los siguientes:

- Coordinar los servicios de gestión necesarios para el desarrollo adecuado de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico del instituto.
- Coordinar y realizar las gestiones necesarias para la incorpo-

ración de nuevos investigadores para el apoyo al crecimiento de la comunidad académica.

- Apoyar la producción de tecnología biológica competitiva, promoviendo y facilitando la vinculación con el sector productivo.

En los casi 25 años de existencia del IBT, han sido más de 200 los convenios y contratos de investigación y desarrollo tecnológico firmados. Estos convenios han sido suscritos con los sectores industrial, paraestatal y académico, destacando que la investigación aplicada del IBT se realiza en colaboración con empresas tanto mexicanas como extranjeras.

Es importante resaltar la participación de los distintos grupos de investigación en las diferentes convocatorias existentes en el ámbito de la biotecnología. En este ámbito pueden distinguirse distintos programas:

- Programas de apoyo a proyectos: Howard Hughes Medical Institute, The Third World Academy of Sciences, International Foundation for Science-Conacyt, SSA-IMSS-ISSSTE-Conacyt, CFE-Conacyt, Sagarpa-Conacyt, UNAM.
- Apoyos a programas de investigación conjunta: The Third World Networks of Scientific Organizations, The Wellcome Trust, National Institutes of Health-Fogarty International Center, Comisión Europea, International Center for Genetic Engineering and Biotechnology.
- Apoyos para asistencia y/o realización de eventos.
- Ayudas para estancias y visitas en otras instituciones.

El IBT como instituto adscrito a la UNAM se beneficia de recursos existentes en el marco universitario, entre los que destacan la Coordinación de Gestión de Calidad Productiva de la Secretaría de Investigación y Desarrollo, la cual ha puesto en marcha desde 1999 una serie de estrategias para la aplicación de metodologías destinadas a la mejora tecnológica continua de calidad productiva y sustentable. Estas se enmarcan en el Programa de Cambio Organizacional y Tecnológico, cuyo objetivo es contribuir a elevar la calidad, la competitividad y la confiabilidad de las pequeñas y me-

dianas industrias, mediante mejoras organizacionales y tecnológicas continuas conforme con estándares internacionales de calidad. Su objetivo último es identificar para la UNAM, oportunidades de investigación y desarrollo, servicios tecnológicos especializados y de capacitación empresarial, generados por la aplicación de estrategias de mejora organizacional y tecnológica continua, en la pequeña y mediana industria y en empresas estratégicas nacionales, con la finalidad de promover la innovación tecnológica y la investigación y desarrollo gracias a una relación universidad-empresa. En segundo lugar, la Coordinación de Gestión Económica de la UNAM canaliza problemas y necesidades del exterior hacia la UNAM, con el objetivo de promover las capacidades de investigación de la universidad en el sector productivo, incrementando ingresos por recursos extraordinarios. Organiza las siguientes actividades:

- Difusión de las capacidades de investigación y desarrollo de la UNAM en el sector productivo.
- Realización de visitas y encuentros con representantes de grupos y asociaciones empresariales y gubernamentales.
- Preparación de proyectos de investigación y desarrollo de carácter multidisciplinario y multiinstitucional a ser financiados por el sector productivo.

Las metas a alcanzar según el mismo programa son:

1. Integración de un catálogo de productos y desarrollos tecnológicos de la propia universidad.
2. Gestión y seguimiento de acuerdos de colaboración establecidos con grupos del sector productivo y gubernamental.
3. Apoyo al incremento de la infraestructura experimental, la formación de recursos humanos y la generación de ingresos extraordinarios de la UNAM mediante el fomento al desarrollo de proyectos financiados por el sector productivo.

Es destacable la existencia del Programa Universitario de Investigación Clínica (PUIC) puesto en marcha en 1981, con el propósito de coordinar actividades realizadas por investigadores universi-

tarios en el área de la biomedicina y la salud, y vincularlos con sus colegas que las realizan en las instituciones del Sector Salud. Dado que el PUIC fue ampliando su campo de acción, incursionando de facto y en forma exitosa en áreas que van más allá de la investigación clínica, al coordinar varios proyectos de investigación biomédica básica, desarrollo biotecnológico, salud pública y ciencias sociales, su denominación se modificó, en 1988, por la de Programa Universitario de Investigación en Salud (PUIS).

Ante las necesidades generadas por los principales problemas de salud en México y con el fin de propiciar el acercamiento de la investigación en salud de los sectores de la sociedad, y ofrecer soluciones a problemas prioritarios en nuestro país, se continúa trabajando en el establecimiento de nuevos mecanismos de vinculación. En este sentido, los pasos dados fueron la incorporación del PUIS a la Coordinación de Vinculación en 1997 y, actualmente, el Programa Universitario de Investigación en Salud se incorpora a la Coordinación de la Investigación Científica-UNAM.

La difusión de los trabajos elaborados por los investigadores del IBT se realiza a partir de las intervenciones de los mismos en congresos y simposios, así como de su participación en los comités editoriales de revistas especializadas. Además, es extensa su presencia en diversos foros, así como su pertenencia a diversas academias y sociedades científicas, tanto nacionales como internacionales.

En cuanto a los reconocimientos, los miembros del IBT cuentan con más de 420 reconocimientos, de los cuales 125 han sido otorgados por la UNAM, 196 por organismos mexicanos y más de 100 por instituciones extranjeras. Desde el año 1982, el IBT obtuvo la concesión de 26 patentes y tiene más de 28 solicitudes en trámite en México y en el extranjero.

## DE LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA

En relación con los datos anteriores y con el acuerdo del director del IBT, fueron seleccionados para el proceso de entrevistas a investigadores con trayectorias y conducción de grupos exitosos en la institución. La muestra estuvo constituida por dos investigado-

res de excelencia en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), uno de ellos Premio Nacional de Ciencias y Artes de México (1995), investigador emérito de la UNAM, Premio Redi (2006), entre otras distinciones; el segundo del primer grupo, es Premio Miguel Alemán en el Área Salud (1989), Premio Universidad Nacional en el área de investigación en Ciencias Naturales (2000), entre múltiples distinciones destacadas en su currículum. Del segundo grupo, se entrevistaron dos investigadores categoría III del SNI, uno de ellos Premio Nacional de Ciencias y Artes de México (2005), Premio UNAM en Innovación Tecnológica (2004), entre múltiples distinciones señaladas y, el segundo investigador de este grupo, es Premio de la Academia Mexicana de Ciencias en el área de Ciencias Naturales (1998), Premio a la Mejor Investigación en Biotecnología Agrícola AbgroBIO-México (2003) entre otras obtenidas en su trayectoria. Los cuatro investigadores son representantes institucionales de trayectorias exitosas y capaces de conformar grupos de investigación en la institución, que logran niveles de excelencia en la producción de conocimientos científicos, transferencia tecnológica y formación de nuevos investigadores.

A fin de dar cuenta de las intenciones del proyecto, se recuperarán en primer lugar las trayectorias e inscripciones de los cuatro casos entrevistados, ejemplificando el acceso y la consolidación de líderes en su campo.<sup>95</sup> En segundo lugar se mostrarán las inscripciones y situaciones institucionales que favorecen y dificultan la creación de grupos exitosos y, por último, las formas de transmisión y continuidad que favorecen la permanencia de estas líneas en el campo.

## TRAYECTORIAS DE INVESTIGADORES EXITOSOS

Entre las características encontradas en las trayectorias académicas de los investigadores, destacan:

<sup>95</sup> La ejemplificación usada refiere a características encontradas como comunes, de las cuales sólo se refieren ilustraciones puntuales y significativas por las características del informe.

- Tener vocación, interés y expectativas enérgicas por la investigación científica, desarrolladas desde jóvenes en el grupo de sujetos entrevistados. Este rasgo agrega factores de motivación importantes para sostener y sustentarse en una carrera de investigación que comienza a dar sus frutos exitosamente, largo tiempo después de haber comenzado.<sup>96</sup>
- Haber participado desde los primeros semestres de los estudios de licenciatura en laboratorios de investigadores connotados, lo cual genera factores de socialización e identificación en la profesión, importantes en la trayectoria del investigador y garantiza la internalización de patrones que serán centrales para la estructuración de una trayectoria como investigador exitoso.<sup>97</sup>
- Haber cursado estudios de licenciatura en currículos de excelencia en instituciones de prestigio que introducen, desde los primeros semestres, el trabajo de formación en investigación de carácter tutorial con los alumnos. En este caso en particular, los entrevistados se refieren a la licenciatura en Investigación Biomédica Básica de la UNAM, propuesta curricular-institucional considerada como crucial para resolver el problema de la formación de cuadros científicos en México (Fortes y Lomnitz, 1991), que fue inaugurada en 1974 en el Instituto de Investigaciones Biomédicas.<sup>98</sup>

<sup>96</sup> “En realidad, a mí, desde que entré a estudiar bioquímica me interesaban las proteínas de membrana que funcionan transportando iones y haciendo transformaciones de energía.” “A mí me gustaba desde muy chica ser médica o química, siempre tuve una inclinación por lo biológico, por las ciencias. Había decidido ser química y por azar una compañera de la preparatoria me informó de la licenciatura en biomédicas pero que era muy difícil [...] sólo entraban 10 alumnos al año. Por curiosidad me metí al propedéutico y me quedé [...]”

<sup>97</sup> “[...] tenía 19 años. Es una ventaja, sabía, tenía muy claro desde muy chico que quería ser científico y entré a estudiar medicina con el ánimo de ser científico [...] Empecé prácticamente después del segundo semestre como instructor de bioquímica y tuve mis primeros ‘pininos’ de investigación en el Instituto Mexicano del Seguro Social en biología de la reproducción y ahí, reforcé mi idea de que me gustaba la investigación pero que, los científicos del IMSS no eran lo mejor [...] Entonces me dije: voy a buscar el mejor tutor que pueda encontrar dentro del la UNAM [...] y, ¡lo encontré!”

<sup>98</sup> “Ambos somos estudiantes de aquí, de la UNAM; estudiamos una carrera que la ‘inventaron los investigadores’ de la UNAM que se llama Investigación

- Haber obtenido doctorados en lugares de alto prestigio internacional con investigadores de primer nivel del campo científico, cercanos o premios Nobel.<sup>99</sup>
- El encuentro con el investigador exitoso al inicio de la carrera se vive como crucial en el destino de una trayectoria académica por parte de los investigadores.<sup>100</sup>
- Construir una articulación de los posgrados realizados, en perspectiva y con líneas de trabajo que garantizan continuidad en la formación en la trayectoria del investigador y posibilitan la consolidación de una línea de trabajo exitosa.<sup>101</sup>

---

Biomédica Básica. En esa carrera la idea es crear investigadores jóvenes. Terminando la carrera nos metimos al programa de maestría y al programa de doctorado, aquí mismo en la UNAM [...] y después, salimos a hacer PosDocs fuera, una vez que obtuvimos el doctorado [...]” “Hay un alto índice de estudiantes de esa carrera que ahora son científicos y de renombre. En el instituto también hay gente de esta licenciatura, aquí en el instituto hay varios. Yo fui octava generación de esa carrera y ya van treinta.”

<sup>99</sup> “Era un grupo, un grupo muy importante. Tuve la gran suerte de estar en la Rockefeller en un momento que era como la culminación de su época de oro, me tocó el coletazo [...] En ese momento tenía el mayor número de premios Nobel ‘per cápita’ que cualquier otra universidad a nivel mundial, inclusive más alto que Harvard [...]” “Estuve de 1971 a 1973, ésa fue la época y ahí se había dado toda la estructura primaria de la primera inmunoglobulina humana por Gerald Edelman, quien obtuvo el Premio Nobel por ese trabajo. También estaban Stanford Moore y William Stein, premios nobeles por estudios de la estructura de proteínas de la ribonucleasa y por el desarrollo de los métodos analíticos de cómo hacer análisis de aminoácidos y secuenciar proteínas por medio de fragmentación y empalme de las secuencias de sus fragmentos También estaba el grupo de Merryfield que desarrolló los métodos para la síntesis de péptidos en fase sólida que todavía no era Premio Nobel pero se lo dieron después. Me tocó vivir una época muy buena en términos de desarrollo técnico, de cuestiones conceptuales, esas cosas ocurren al azar [...]”

<sup>100</sup> “[...] dio un seminario sobre aislamiento de receptores acetilcolina utilizando una toxina de cobra, de la serpiente, que me pareció fascinante y me dije: ‘yo quiero estar con él’ [...] No me importaba el área sino la persona, el investigador, y, ¡no me equivoqué! fue una relación muy fructífera, el balance es absolutamente positivo. Cuando llegué con él me ofrece tres proyectos y elegí uno. Seis meses después estaba yo en la Rockefeller University después de haber terminado mi tercer semestre de medicina [...]”

<sup>101</sup> “[...] me recibí en el doctorado y me ofrecieron trabajo aquí en este instituto. El jefe de grupo me propuso tres temas de trabajo para que escogiera el que yo quisiera, el más interesante, y uno de eso temas era trabajar con la

- En la misma perspectiva y en posdoctorados de prestigio, lograr una articulación con temas de investigación novedosos.<sup>102</sup>
- Haber concluido los procesos de apropiación de cuerpos conceptuales-metodológicos, técnicas de investigación y socialización en actitudes y aptitudes en laboratorios altamente exitosos.
- Haber logrado, igualmente, una apropiación de “quehaceres”, posiciones éticas, estrategias de vinculación, trabajo colaborativo, redes horizontales, etcétera.
- Haber definido líneas de investigación estructurantes en la perspectiva del investigador, durante el posdoctorado.<sup>103</sup>

Como se observa en la trayectoria, el nivel de socialización en equipos de investigación comienza en periodos académicos tempranos<sup>104</sup> y se consolida en posgrados: maestrías, doctorados de

---

bacteria con la que trabajamos, una bacteria que tiene la capacidad de matar insectos [...] y con ese tema fui a hacer el posdoctorado. Primero fui a Bélgica, a una compañía biotecnológica, es una de las compañías que hizo las primeras plantas transgénicas. Ahí llegué a trabajar con ese proyecto; trabajé sobre todo en la interacción de la toxina con las membranas de los insectos. Con insectos coleópteros que eran muy difíciles de trabajar porque son muy chiquitos. Regresé, estuve trabajando unos años aquí y luego conseguí otra estancia posdoctoral en el Instituto Pasteur. Fui otro año y también trabajamos con esas proteínas. Con una visión más genética, entonces me dediqué a estudiar la regulación de la expresión de esa proteína [...].”

<sup>102</sup> “[...] en el último año de mi posdoctorado, comencé a interaccionar con una profesora que me platicaba que se sabía poco de las proteínas que transportan iones en el espermatozoide y que era un proceso fundamental para la fecundación [...] Mi formación venía en esta dirección y pude articular un tema [...] Mi tema de investigación.”

<sup>103</sup> “El posdoctorado me abrió la cabeza, me hizo ver, tener un panorama mucho mejor y me dio mucha seguridad. Cuando me fui como que no sabía muy bien qué iba a hacer. O sea sí quería este tema pero exactamente qué es lo que iba a hacer no tenía idea muy clara y estando allá, cuando regresé aquí ya sabía, cuáles eran las cosas importantes y qué era lo que necesitaba y cómo organizarlo. A lo mejor fue por tener el contacto con esta compañía donde estaban todos tan bien organizados [...] Aprendí formas de trabajo y cómo se trabaja en equipo que traté de aplicar acá. No se puede mucho porque el formato no es igual pero sí traté de aplicarlo [...].”

<sup>104</sup> “[...] yo continué mi carrera de grado pero todas las tardes me iba al laboratorio. El internado y el servicio social, por medio de un permiso espe-

prestigio y estancias posdoctorales en lugares de alto nivel académico permiten a un investigador ir acumulando elementos que facultarán una trayectoria de calidad. Entre los elementos que determinan esa posibilidad, destacan:

- Asunción de liderazgos de investigación en etapas tempranas de la carrera de investigación, complementados por trayectos académicos ascendentes de la carrera de investigador, aun en condiciones difíciles para el arranque de la carrera profesional.<sup>105</sup>
- Autonomía e independencia en la realización del trabajo científico con capacidades de identificación de las necesidades propias de formación adicional.<sup>106</sup>
- Disciplina manifestada en numerosas horas (habitualmente más de diez diarias) dedicadas cotidianamente a la investigación, que requiere disposición, aplicación, asiduidad, laboriosidad, eficiencia y tolerancia para trabajar por periodos prolongados de tiempo en equipos que se mantienen en espacios físicamente acotados en los laboratorios.<sup>107</sup>

---

cial, lo realicé en investigación y me pasé dos años enteros de mi carrera de grado, haciendo investigación de tiempo completo [...].”

<sup>105</sup> “[...] tenía 27 años y ya tenía laboratorio enterito. Me dieron 20 mil dólares de apoyo y a arrancar. El arranque fue absolutamente difícil porque coincidió con mi época más álgida con mi tutor [...] entonces ‘cero apoyo’ de mi tutor y empezar a picar piedra de aquí para allá. Fueron años muy difíciles pero también donde se siembran muchas cosas. No podía hacer la investigación que yo quería por falta de recursos, Conacyt rechazaba mis proyectos [...] Estaba desesperado haciendo bioquímica de pulguita con tubos de ensayo, pipetas de vidrio y algunos reactivos. Sin embargo, en esa época, comencé uno de los proyectos que ha sido más exitoso [...].”

<sup>106</sup> “Entré aquí en 1989. Mi puesto era investigadora asociada y mi jefe inmediato me dejó ser muy independiente siempre y diseñar mis estrategias autónomamente, realizando todas las colaboraciones que pretendiera y con quien quisiera. Tuve mucha libertad desde el principio y comencé a trabajar con un investigador muy prestigiado del instituto para aprender a medir poros y algo de electrofisiología. Cuando regresé del Instituto Pasteur que fue en el año 95 el jefe de grupo se fue de aquí y entonces me dieron la opción de promoverme y convertirme en jefe de grupo. En realidad yo a este grupo lo estaba liderando desde entonces, entonces para mí no fue nada difícil el cambio.”

<sup>107</sup> “[...] sí, tengo que tener un contacto muy estrecho, que también varía. Si están comenzando, pues es prácticamente cotidiano. Me pongo también

Ese vínculo estrecho con el equipo, así como una colaboración fundamentada en la disponibilidad del jefe y en la confianza entre los integrantes del grupo posibilitan muchas horas de trabajo en el laboratorio de manera productiva.<sup>108</sup> Es pautado por la dinámica y reglas implícitas que rigen el trabajo productivo de un laboratorio.<sup>109</sup>

---

a hacer experimentos, sobre todo con los que comienzan, juntos. Todavía hago experimentos, me gusta mucho hacer experimentos, cada vez que puedo realizarlos. Tenemos un seminario semanal todos los lunes a las ocho y media, donde van rotando las gentes y vemos cuerpos, piezas de investigación de cada uno de manera integral. Todo el tiempo que estoy aquí [refiere a su oficina], aquí estoy y llegan, me interrumpen y me preguntan y me dicen. Esta oficina nunca la cierro, ni en la noche. Sólo he perdido dos libros en toda mi historia. Nunca se ha perdido nada de aquí [...].”

<sup>108</sup> “Funcionamos mucho en confianza; los estudiantes vienen a la hora que quieren, se van a la hora que quieren. Los estudiantes trabajan aquí diez horas diarias en promedio. La propia dinámica del grupo impone esos ritmos. También somos muy flexibles y aquí tú ves el laboratorio lleno desde las siete y media de la mañana hasta las once, once y media de la noche; nunca hay menos de tres, cuatro gentes o temprano en la mañana o tarde en la noche trabajando. Entonces es una interacción muy cotidiana y muy informal. Lo más formal que tenemos es la cosa del seminario los lunes. Los estudiantes que tienen que ir a tomar cursos van y toman sus cursos. Si requieren de tiempo para estudiar, pues se toman el tiempo para estudiar y si alguien está en un *surmenage* entonces lo tratamos de sacar. Y el que está muy acelerado también lo volvemos a la realidad [...].”

<sup>109</sup> “Esto es relación cotidiana humana super intensa hasta a nivel de colisiones aquí [...] ya ves, el laboratorio es chico para que en un momento dado puede haber 16, 18 gentes. Aquí hay una regla muy clara: nadie se puede enojar más que yo y sólo cuando las cosas van mal. Entonces si las cosas van bien no tengo por qué enojarme. Es un chiste, pero de alguna manera sí transmito una filosofía. No tienen que ser entre ellos amigos, no tienen por qué llevarse bien pero no pueden interferirse en su trabajo. Si hubiera aquí un boicot de algún experimento o de alguna cosa que tuviera siquiera la sospecha fundamentada, el que sale, sale el estudiante o el que fuera, el mismo director, a golpes del laboratorio y del instituto. Las reglas son muy claras. En ese sentido pues nadie tiene que ocultar nada, hay mucha interacción, el que sabe una cosa le enseña al otro, tenemos mucho recambio de reactivos y de cosas comunes, de reactivos frescos y cuando alguien le falla, saca la tarjeta amarilla dice aquí hay un problema, ‘a ver, ¡chécalo!, cuál fue, dónde está’, entonces hay un potenciamiento importante. Cada año nos vamos tres, cuatro días, donde hacemos los famosos seminarios. Vamos a Ojos de Agua, un rancho a donde nos vamos todos. Los que no caben se llevan tiendas de campaña y estamos ahí aislados de teléfonos y de internet. Analizamos la situa-

## CONFORMACIÓN DE EQUIPOS EXITOSOS

Se observa que las variables que intervienen en la posibilidad de promover equipos exitosos en las instituciones están embonadas y definidas por el liderazgo intelectual y organizacional del jefe de laboratorio, por sus relaciones, profesionales y de tutoría, con los estudiantes y por la distribución que realiza del trabajo con el fin de asegurar que el clima del laboratorio sea propicio a la producción de resultados. Para el caso estudiado, el IBT, pueden revelarse como importantes las siguientes características:

- Los equipos exitosos están articulados gracias a la presencia de un líder científico consolidado que opera como guía en la línea de investigación, responsable de orientaciones conceptuales-metodológicas de los proyectos involucrados, tutor de trabajos de investigación de grado y posgrado, supervisor del trabajo colectivo del laboratorio, gestor de financiamientos, representante institucional, generador en intercambios nacionales e internacionales, etc. Estas tareas múltiples que articula un líder exitoso, descansan en los vínculos de los diferentes sujetos que participan en el laboratorio y están reconocidas como actividades centrales por el grupo de trabajo.<sup>110</sup>
- En relación con este punto, la colaboración del líder con estudiantes aventajados, resulta central en los campos de la productividad científica cuando el vínculo, profesor-alumno se mantiene.<sup>111</sup>

---

ción, el proceso, los productos. Es donde hacemos las grandes planeaciones del laboratorio.”

<sup>110</sup> “[...] tengo aquí, veinte gentes trabajando y hay que perseguir los dineros, escribir los *papers* [...] Claro que estoy estresado, el estrés tiene que ver con el compromiso, con el trabajo.”

<sup>111</sup> “Era mi primer estudiante, le dirigí un proyecto que consistía en separar los componentes del veneno de tipo celulares y comenzamos a hacer contribuciones en esta rama, más bien de la toxicología y acabamos prácticamente trabajando treinta años en eso. Nos hicimos muy conocidos fuera de México por haber aislado y determinado la estructura de muchos de los componentes de las toxinas del alacrán y que le da forma importante a este conocimiento. Entre las cosas que hemos descubierto está, por ejemplo, unas

- Otro de los señalamientos de los investigadores entrevistados, refiere al rol de gestión que asumen, aspecto central para el funcionamiento del proyecto.<sup>112</sup>
- Los equipos exitosos operan con división técnica del trabajo, de manera eficiente y colaborativa. Esa condición posibilita niveles de intercambio con pares locales e internacionales en torno al proceso de investigación, asesoramiento del proceso a investigadores asociados, delegación de tareas del proceso a técnicos académicos, trabajo puntual con estudiantes de grado y posgrado.<sup>113</sup>
- Son parte de una amplia red de colaboración nacional con otros grupos de trabajo distribuidos en lugares diversos y con los que mantienen estrechos vínculos de trabajo.<sup>114</sup> Estas

---

toxinas que bloqueaban el canal de potasio. Fue la primera vez que se reportó en la literatura.”

<sup>112</sup> “Tengo necesidad de sostener el rol de gestión en la búsqueda de recursos, de financiamientos para el proyecto que permita sostener el laboratorio y las personas que en él laboran: becas para que alumnos continúen sus estudios, compensaciones para alumnos que dejaron de tener la beca, pago de técnicos de laboratorio y de personal especializado en el mantenimiento de situaciones particulares, asistencia a trabajos de campo, a congresos, etcétera.”

<sup>113</sup> “Desde luego, tenemos un problema de investigación central y dependiendo de los intereses y la experiencia que tienen las diferentes personas asociadas al proyecto, toman una parte de ese proyecto. Unos hacen la biología molecular de los transportadores iónicos, por ejemplo, pero todo el tiempo hay que mantener una visión general de por dónde tenemos que ir [...] desde muy general hasta abarcar los detalles experimentales que todo el tiempo estamos discutiendo. Entonces, hay un intercambio continuo de ideas con la posibilidad de que los proyectos vayan caminando de la mejor manera y que siempre guarden una armonía entre ellos, para poder ir transitando conjuntamente de la manera más eficientemente posible.”

<sup>114</sup> “Lo que observo es que en el instituto, o sea, si alguna conclusión se pudiera sacar es que los grupos que trabajan en colaboración son los grupos más eficaces, exitosos; los grupos que trabajan en conjunto son realmente mucho más exitosos que los que trabajan en perspectivas más individuales un solo tema [...] La base de este trabajo de colaboración es tener un respeto absoluto y sentirnos que realmente somos como un solo grupo, no son tus cosas y mis cosas, sino nos hemos compenetrado muy bien, con un respeto absoluto y con ganas de colaborar y saber más. Con investigaciones complementarias donde no estamos compitiendo entre él y yo. Es más, pedimos un *Grant* y si yo lo pido sola, el dinero que me dan lo ocupamos para nuestras

formas de colaboración hacia el interior del instituto se complementan con formas de trabajo en colaboración con grupos internacionales.<sup>115</sup>

- Los equipos exitosos definen, con regularidad, las expectativas de rendimiento que esperan de un estudiante de grado y posgrado, de un posdoctorado, de un técnico académico, etc. En esta misma perspectiva, ubican sus exigencias con los alumnos de maestría.<sup>116</sup>
- El líder selecciona con rigurosidad a los estudiantes que ingresan a su laboratorio,<sup>117</sup> coordinando personalmente un

---

cosas y viceversa y, entonces en realidad estamos manejando el presupuesto más grande que el que manejábamos antes [...].”

<sup>115</sup> “Sostengo vínculos con un grupo italiano y un grupo húngaro [...] con ellos trabajamos algo relacionado con la respuesta inmune, un sistema de linfocitos para los cuales hemos encontrado unos componentes [...] Hemos estado trabajando en eso y tengo una colaboración también con un grupo alemán de la Universidad de Frankfurt, con un investigador en particular; nosotros hacemos aquí la determinación de la estructura de unas proteínas que él aísla. Estamos trabajando con el veneno de las flechas de los sudáfricanos, y sostengo colaboración con un grupo de Venezuela para los alacranes de Venezuela y otro para los alacranes de Sudáfrica. Tengo contacto con otro grupo de Turquía y desde aquí les estamos ayudando a montar el laboratorio allá [...] Hemos estado trabajando con ellos aquí, y de Colombia también y ahora tenemos una colaboración con el grupo de Perú, una serpiente marina del Amazonas muy interesante que hemos estudiado en el laboratorio. He tenido aquí, en mi laboratorio, investigadores de Argentina, pasaron un año aquí trabajando conmigo. Han estado investigadores de Uruguay y, obviamente, investigadores de Brasil. Han realizado estancias, investigadores de Costa Rica, Colombia, Venezuela por nombrar parte del continente sur [...] mucha gente. Claro, tenemos también vínculos con investigadores de Estados Unidos, tuve una posdoc de China, una posdoc de Alemania que estuvo varios años y casi se quedó aquí [...] tuve posdoc de Bélgica, etc. Entonces, realmente creo, que el laboratorio es bien universal.”

<sup>116</sup> “Les digo: ¿quieren ser exitosos? Si ustedes no trabajan, nunca van a ser exitosos [...] Para ser exitosos deben contar con una sólida formación y después, trabajar duro [...] Trabajar duro en el laboratorio y escribir. Sólo cuando comunicas, cuando escribes se te abren las puertas. Cuando escribes y argumentas muy bien, publicas [...] las cosas caen por su propio peso. Se te abren las puertas a los donativos [...]”

<sup>117</sup> “No tengo muchos doctores. Probablemente porque el filtro más estricto soy yo. Para ser un doctor no sólo basta tener mucha capacidad de trabajo y mucha voluntad, también tiene que haber un elemento que haga ciertas conexiones más allá de [...] o sea donde viene un elemento de originalidad

proceso de selección de doctores que sirve como filtro al ingreso pero también como un procedimiento de discriminación a lo largo de la carrera. Priva una concepción muy exigente de lo que es un doctor, en tanto futuro investigador. Las exigencias personales del jefe de laboratorio, en ese caso preciso, rebasan los criterios formales de selección, promovidos por las políticas públicas.

Con el mismo criterio de selección de alumnos, el líder monitorea las habilidades de sus colaboradores, aplicando sus propios procedimientos de elección de integrantes de sus laboratorios y reclutándolos, siempre y cuando den prueba de sus capacidades en el proceso de realización de experimentos, pero también de cualidades de tipo moral y ético (responsabilidad, puntualidad y compromiso con el trabajo).<sup>118</sup> El proceso escalonado se da con

---

y eso es muy difícil de encontrar. Muchas de mis gentes terminan su maestría y si quieren hacer el doctorado y no estoy convencido que deban hacer el doctorado o que todavía no están en el momento, entonces que vayan y funcionen en otro lado. Te aseguro que no es una actitud neurótica ni petulante. Es muy natural, pero creo que sí siento que mucha gente se mete a hacer posgrados hoy por hoy, porque no tiene una cosa mejor que hacer, porque no hay vocación. Yo sí puedo aceptar que una gente haga una maestría simplemente para mejorarse, hasta para dar clases o para trabajar en una industria o para calificarse, para lo que sea. Pero un doctor no. [En] un doctor tiene que haber un elemento de vocación y de originalidad y de creatividad propios [...] Cuando tú tienes un sistema que funciona con base a que saques publicaciones, que los cursos ahí van pues, tú puedes sacar muchos doctores que no son doctores, y como decía la doctora [...] 'lo doctor no quita lo pendejo'. Entonces sí, para mí, es un gran compromiso no meter a una gente a hacer un doctorado, o no aceptar a menos que [...] a mí no me importa que hayan aprobado el examen y que haya un comité y [...] tiene que ser a mí al que me convenza. Y así es."

<sup>118</sup> "Aquí, tal vez, el punto fundamental es [...] prefiero trabajar con gente que maneja muy bien los fundamentos, que es dura y estricta en sus experimentos, a trabajar con gente que es más 'bla bla bla'. Desafortunadamente mucha gente muy inteligente también es mucho 'bla bla bla' y entonces a veces me cuesta trabajo aceptar gente que se ve muy eficiente y que a la mera hora pues resulta que nomás era [...] Entonces yo prefiero trabajar con gente que tiene voluntad de superación. Típicamente las gentes que vienen al laboratorio o bueno, que van a entrar, llegan aquí y la historia típica es que entran a la licenciatura y después se siguen a la maestría; mucha gente llegan directamente de la maestría o a hacer la maestría ya teniendo la tesis

base en indicadores previos de antecedentes escolares y en una observación directa de sus comportamientos y habilidades *sur le tas*, dentro del equipo ya constituido que trabaja en el laboratorio.

### ESTRATEGIAS OPERATIVAS DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EXITOSOS

Las entrevistas permitieron identificar algunas estrategias de trabajo fuertemente significativas en la constitución y consolidación de grupos exitosos, éstas son:

- Estrategia interdisciplinaria: confluyen en los equipos miembros de distintas ciencias y disciplinas, otorgando en las interacciones que se producen en los laboratorios, lugar a abordajes de acuerdo con el nivel de complejidad del objeto estudiado, lo que faculta para describirlo, explicarlo y operarlo en su multidimensionalidad.<sup>119</sup>

---

de licenciatura en otro lado, y ahí es donde tú los ves. Siempre están en un periodo a prueba. Un par de meses. Donde vas viendo sus capacidades y su formalidad para trabajar y si a la mera hora no dan el ancho, pues se van. Mira, típicamente como también hago una preselección, ya sabes, ciertas características [...] sesgos que tiene uno. Y sí me he equivocado. He hecho selección de gente que digo y después resulta que no quedan más buenos de lo que yo pensaba. Para nada soy infalible ni pretendo serlo. Pero tú detectas inmediatamente cuando [en] una gente verdaderamente hay un compromiso. Inmediatamente puedes detectar el nivel de conocimientos que tiene. Haces dos o tres preguntas, a ver, qué hiciste y tal y tal y tal y ves cómo te responde y ya sabes por dónde va la cosa, no tienen ni que hacer examen formal de nada. Ves los antecedentes de calificaciones. El primer filtro soy yo. Entonces ahí sí se puede quedar uno de cada tres que viene. De los que entran, pues se va yo diría uno de cada cinco.”

<sup>119</sup> “En el caso de la línea de investigación que sostengo hay que atacarla desde muchos ángulos. Es ése, quizás, una cosa especial que sostiene mi grupo. Abordando un problema usando herramientas de biología molecular, midiendo corriente [...] o sea, desde todas las perspectivas en que se puede atacar un problema. He tenido mucha suerte, tengo colaboradores excelentes. El laboratorio tiene un profesor de nacionalidad inglesa que está en el laboratorio desde hace tres años, un profesor asociado es doctorado de la Universidad de Tokio, etc. Es un grupo que tiene una riqueza interna muy

- Estrategia participante: coherentemente con el proyecto global que asumen, los diferentes miembros del equipo de investigación se comprometen a aceptar que el conocimiento que en particular producen, está íntimamente relacionado con otros que en paralelo se originan. Esto genera niveles de responsabilidad y compromiso con el trabajo en curso y un cambio en las conductas relacionales en el laboratorio. Ser sujeto activo de un proyecto implica una opción de vida, una actitud diferente frente al otro y a uno mismo, plena responsabilidad y respeto al trabajo compartido. Es uno de los comportamientos más valorados para la vida del laboratorio.<sup>120</sup>
- Estrategia contribuyente: el desarrollo del proyecto de investigación es producto del trabajo de la comunidad y está producido por: jefe de grupo, profesores asociados, posdoctores, técnicos académicos, alumnos del programa y visitantes de otras instituciones en estancias de investigación. Esta estrategia otorga el carácter de sujeto central y papel protagónico al equipo de investigación, en la producción de resultados científicos.<sup>121</sup>

El reconocimiento del lugar que cada uno ocupa en el trabajo colaborativo exige la existencia de canales apropiados de participa-

---

grande. Es un grupo de aproximadamente catorce integrantes con estudiantes de doctorado, estancias posdoctorales [...] Hay colaboradores en el laboratorio desde licenciatura hasta profesores asociados.”

<sup>120</sup> “Ésta es una de las grandes ventajas de este concepto de ‘grupo colaborativo’ en el laboratorio. Como hay varias gentes que ya están establecidas, hay oportunidad de que ayuden a gente con diferentes niveles, sin que se entorpezca el trabajo del grupo. Al contrario, generalmente se enriquece. Ésta es una parte muy importante, ya que todos ellos deben avanzar académicamente.”

<sup>121</sup> “Tenemos un intercambio profundo con diferentes grupos, por ejemplo, nos beneficiamos de dos colaboradores cercanos en Japón porque tengo un colega japonés y eso ha sido maravilloso para el grupo, ya que la posibilidad de desarrollar contactos con ellos ha sido mayor y han sido muy importantes para desarrollar herramientas que nos han permitido avanzar. Tenemos también muy buenos contactos en Estados Unidos y, desde luego, en Inglaterra. Tenemos relaciones también en Europa y con gente de América Latina, con Chile y relaciones transitorias con Brasil, Argentina [...] de hecho ahora hay un argentino en el laboratorio, en octubre viene otro y se acaba de ir un chileno [...]”

ción instalada en los laboratorios por la vía del trabajo de supervisión, realización de experimentos conjuntos, formas de socialización de los alumnos con los investigadores de prestigio, seminarios, producción de resultados escritos en colaboración, etc., y una atención permanente que contribuye a percibir las interferencias que se producen para que no se transformen en obstáculos insalvables.<sup>122</sup>

### DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS: LA FORMACIÓN DE ALUMNOS EN LA PERSPECTIVA DE CIENTÍFICOS EXITOSOS

En la apreciación de los investigadores del IBT, la formación de recursos humanos de alto nivel constituye una de las tareas sustantivas centrales para el desarrollo y permanencia, a futuro, de la línea de investigación a su cargo. Algunos mecanismos que los investigadores reportan en la formación eficaz de sus alumnos, como futuros investigadores exitosos, está sostenido en lo que fue su propia trayectoria de formación científica. En este contexto, destacan:

- El diseño de un examen de selección muy riguroso que ofrece, a juicio de los investigadores, garantías de permanencia en el programa, compromiso frente a los estudios de posgrado y altos índices de aprovechamiento.<sup>123</sup>

<sup>122</sup> “Es un buen instituto este, hay mucha cordialidad, hay mucha cooperación. O sea, hay 40 grupos donde hay cosas muy diferentes en cada uno, entonces yo me he acercado a muchos de ellos y siempre están muy abiertos a la colaboración [...] Es lo bueno que en institutos como éste somos multidisciplinarios [...] Siempre he sido de las personas que favorecen la colaboración y que buscan la colaboración. Querer trabajar, querer hacer todo solo, es casi imposible [...] aunque uno tenga mucha capacidad de aprender, nunca vas a poder [...] No es lo mismo, entonces mejor buscarte un experto [...]”

<sup>123</sup> “[...] el sistema de selección del instituto es muy estricto, más de la mitad de los alumnos que presentan solicitud son rechazados, por conocimientos y por aptitudes, les hacen un examen muy estricto, son ocho temas de los cuales deben escoger cinco que tienen que resolver y además hay un examen de aptitudes. Las dos calificaciones se promedian y existe un límite; los que

- Una relación cercana entre un investigador formado y de prestigio y sus alumnos origina un vínculo de carácter tutorial. Este vínculo se nutre de la atención personalizada prestada al estudiante, en un marco en el cual el investigador opera como guía y modelo de su quehacer. El investigador y el alumno viven esta relación única y exclusiva. En este vínculo se potencian la individualidad, la originalidad, la creatividad y la autonomía del alumno, en la búsqueda de volverse el futuro par de su director.<sup>124</sup>
- Un grupo de trabajo en un laboratorio donde los estudiantes permanecen un largo periodo (varios años) elaborando sus tesis de licenciatura, maestría y/o doctorado. La pertenencia a un grupo científico exitoso se convierte en referente central del estudiante al integrarse a una red de pares que comparten un interés común por una línea de investigación y por problemas científicos concretos y delimitados, dentro y fuera del país. La elaboración de la tesis es la ocasión para demostrar el ejercicio individual del desarrollo y escritura de un proceso, expresado en un manuscrito que manifiesta la creatividad, originalidad, sistematización que deben estar presentes en un futuro investigador independiente.<sup>125</sup>

---

están abajo quedan fuera. Alguna vez que rechazaron un alumno y reclamé muy fuerte y ese alumno entró, fue luego un alumno que me dio muchos problemas. Después de esa experiencia sí creo que esa selección es muy buena. En general, el éxito de los alumnos —ya hay estadísticas muy claras— que tienen más altas calificaciones son los que terminan justo a tiempo, los que tienen mejores publicaciones y mejores oportunidades cuando terminan.”

<sup>124</sup> “[...] desde que el alumno llega al laboratorio, veo qué hace, qué no hace. Normalmente les doy un periodo de prueba. Ahora, menos que en los inicios [...] Antes, era de cajón tres meses de prueba para observar cómo trabajaban [...] era más rígido. Hoy soy quizás de alguna manera más blando en eso, pero sí continúo siendo de alguna manera, muy escrupuloso. Recuerdo en los inicios que a veces llegaba y veía cómo estaba trabajando [...] y, ¿sabes qué?, ¡aquí terminó tu estancia en el laboratorio! [...] No sirves para la investigación. Entonces también eso fue, creo, que un punto importante que debería mencionar: es que el éxito mío en México no es solamente mío, es de las gentes [...] de los alumnos, de los colaboradores que trabajaron y trabajan fuerte, seriamente [...].”

<sup>125</sup> “Mira, los primeros realmente vinieron porque pues estaban en contacto conmigo y mediante conversaciones los convencí de que tenía una visión diferente de la ciencia, que no era una chamba, aquí no vienes a trabajar

- La socialización y apropiación conceptual-metodológica de determinadas perspectivas científicas mediante el diseño de estrategias experimentales, su puesta a prueba, su resolución, su sistematización, su comprobación, etc. Con base en estas experiencias, los estudiantes junto con integrantes del grupo de laboratorio y/o el jefe de laboratorio escriben artículos en colaboración para publicaciones de prestigio internacional y alto impacto. Ese proceso de entrenamiento a la investigación está reconocido nacional e internacionalmente y legitima a su vez la colaboración en redes del laboratorio que lo genera.<sup>126</sup>

---

unas horas para ganar un dinero. Tú vienes aquí porque tú tienes un interés más allá del interés económico. Tú tienes un interés científico, un interés personal, casi, casi una razón filosófica de ser, tienes preguntas importantes, quieres contribuir al conocimiento universal, etc., etc. Entonces, pues eso yo les explicaba a los muchachos [...] Y en general hay un cierto espíritu de entrega a la investigación. No se viene aquí para trabajar horas; se viene para cumplir y producir con la ciencia y si hay que trabajar un sábado, un domingo, se trabaja, yo también, yo trabajo todos los días, por eso estoy estresado. Después de treinta años ya empieza uno a estresarse. Y entonces éstos fueron los primeros alumnos. Y después ya yo no tuve que buscar alumnos. Fueron llegando y saben cómo publicamos, y saben qué publicamos y reconocemos, reconocimientos, saben de los reconocimientos, quieren estar en un laboratorio que produce, etc. Este año tenemos 14 *papers* ya publicados, en lo que va del año y faltan cuatro meses [...].”

<sup>126</sup> “[...] es un posgrado muy bueno; el Conacyt lo ha calificado como de nivel internacional, de los pocos que hay en México con ese reconocimiento. En general, el alumno que nosotros admitimos recibe una beca a partir del momento que ingresa. Es un posgrado tan bueno que muchos de ellos, cuando terminan y se van afuera, son muy bien recibidos. Muchas veces recibo cartas de colegas extranjeros pidiendo que les mande posdocs formados aquí. Creo que es un reconocimiento de la calidad académica de los muchachos. Debo aclarar que la gente que llega a mí, siempre es muy brillante, siempre tiene la formación adecuada. Tenemos que trabajar con muchos de los muchachos que llegan un año antes, ponerlos a fogear antes de que hagan el examen. Que estén aquí un par de meses, que vean cómo es, muchas veces deben entender que no serán admitidos a la primera vez, que entiendan que deben volver a hacer la admisión. Entonces tenemos que mejorar un poco los conocimientos, pedirles que hagan cursos, como un muchacho que venía de una institución de un estado, de una escuela tecnológica, estuvo un año antes aquí para poder entrar, tuvo que tomar un curso de bioquímica aquí de la universidad y cosas así. Hay otros que llegan y que realmente están bastante mal [...] poco podemos hacer. En general, el primer año deben estudiar

- La participación en los seminarios del laboratorio y del IBT favorecen un intercambio fecundo de ideas en un ambiente de pares donde los investigadores en formación se sienten contenidos y atendidos. La estructura de los seminarios, en tanto instancia de responsabilidad colectiva, funge como un lugar de preparación para la asistencia y la participación en congresos nacionales e internacionales. Representa un espacio que les permite conocer y comparar a diferentes investigadores, identificar diversos grupos y sentirse parte de uno, establecer contactos con otras comunidades para realizar estancias de investigación, etcétera.<sup>127</sup>
- En estos seminarios también se debaten y preparan las publicaciones para las revistas de alto prestigio que los alumnos

---

muchísimo para poder colocarse a nivel, cuando están a nivel, pues despegan. Sobre todo creo que la cosa más importante es darles el ejemplo, no decirles tú tienes que trabajar, tú tienes que venir [...] que vean que uno está aquí todo el tiempo, que estás aquí sábados y domingos, que sales a medianoche, y que siempre hablas en serio, muy en serio de la investigación, de la ciencia. En los seminarios somos muy rígidos, en los seminarios internos del grupo somos rigidísimos, es a nivel internacional, ahí se dice lo que se tiene que decir y tienen que aguantar [...] nada de ‘que me siento’. El que trabaja bien pues sale bien, y el que no, que se vaya.”

<sup>127</sup> “En mis posdoc me di cuenta de la organización de la compañía en la que estuve. Ahí, cada 15 días se juntaban digamos los jefes de grupo, se platicaban sus proyectos, sus avances y los problemitas que habían tenido. Problemas que podrían parecer minúsculos; inconvenientes, dificultades de cada una de las personas y entre todos se daban ideas y se ayudaban [...] Es como si los proyectos de cada uno de mis estudiantes los discutiera con toda la gente de este instituto y ellos me dieran sus ideas para cómo resolver un problema. Esa práctica de colaboración que viví, que experimenté, fue una cosa también muy importante [...] En el instituto, aquí, la organización es otra; acá nos juntamos cada lunes, nos reunimos en seminario de grupo, su grupo (refiere a un colega) y mi grupo y discutimos entre nosotros, los dos grupos, nada más. Ahí se presentan avances, dificultades, resoluciones y se dan opiniones, consejos, etc. Hay también seminarios del instituto, pero esos seminarios son de un trabajo ya más dinamizado; no son los problemas que se presentan en el proceso, es diferente la discusión, se debate un proyecto cuando ya está englobado, encaminado. Es diferente debatir una conclusión perfectamente demostrada que discutir los pequeños problemas [...] procesos o que la conclusión no salió o que en alguna precipitación algo pasó, que cómo lo puedo resolver y entonces se proponen otras ideas [...] Ése es el seminario de los lunes que todos los laboratorios en el instituto tienen.”

deben presentar como requisito de su formación doctoral, previamente a la presentación de la tesis.<sup>128</sup>

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO DE LOS GRUPOS EXITOSOS

Los investigadores de grupos exitosos consideran que la canalización de financiamientos a la investigación (compra de equipo, instrumentos, reactivos, pago de salarios, sostenimiento de becas, etc.) representa una de las palancas fundamentales para apoyar el trabajo de investigación. Para los investigadores, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como la propia institución de adscripción desempeñaron papeles centrales en la implementación y mantenimiento de los laboratorios; sin embargo, esta función ha ido perdiendo fuerza en el transcurso del tiempo para ser, hoy, las industrias farmacéuticas las que cumplen este papel.<sup>129</sup>

En relación con los proyectos, las líneas de investigación y posibles aplicaciones, los investigadores procuran obtener fuentes externas de financiamiento, según los productos susceptibles de derivarse. En función de ellos, trabajan con una o más empresas sobre aplicaciones diferentes. El esquema de financiamiento puede darse en torno a un producto único o bien puede durar, en torno al desarrollo de productos diferentes.<sup>130</sup>

<sup>128</sup> “Aquí, en el instituto, es un requisito de la universidad para obtener el grado de doctor, que deben tener por lo menos una publicación de primer autor; ser el autor más importante, el que realizó la mayor parte del trabajo. Es una regla del Programa de Doctorado de la UNAM para poderse recibir. Escribir un artículo, enviarlo, defenderlo, responder a las preguntas que te hacen, etc. Son muy rigurosos y cuando un alumno tiene un artículo y van a tener otro, tienen que escribir o tener muy avanzada su primera versión de tesis [...]”

<sup>129</sup> “Inicialmente la UNAM y el Conacyt. Después hubo un periodo en que tuve y aún me beneficio, de un financiamiento de las industrias farmacéuticas. Recibimos dinero de Ciba-Geigy y Schering, sobre todo Schering. Fue por un trabajo que hicimos con unas enzimas que tienen que ver con la formación de coágulos; impedir la formación de coágulos [...] de ahí tenemos un par de patentes con Schering compartidas con la UNAM. Esto ayuda [...] definitivamente el dinero que recibí del Institute Howard Hughes fue el dinero más importante. Fueron diez años de un subsidio bastante razonable [...]”

<sup>130</sup> “Viene de dos empresas. Una del Instituto Bioclon que es la que produce, hoy por hoy, es el productor de antivenenos más importante del mundo.

Se registran dos periodos en donde es central el financiamiento externo para poder concretar la línea de investigación y proyectar el trabajo. Estos momentos centrales están ubicados por los investigadores en la instalación y montajes de los laboratorios,<sup>131</sup> primero, y segundo, en el mantenimiento de una vida científica constante dentro de ellos, lo que supone una capacidad de ejercer un gasto, relacionado con el pago de posdoctores. En efecto, el mantenimiento de un laboratorio y su potencial para llevar a cabo investigaciones de punta, requieren no sólo de equipos costosos (cuya conservación en buen estado cuesta) y de la disponibilidad de reactivos, etc. Depende también de la posibilidad de mantener trabajos de largo aliento con personal altamente capacitado, cuyas habilidades generalmente han sido tasadas previamente, mediante su incorporación temprana (desde el doctorado) al equipo de recursos humanos del laboratorio.<sup>132</sup> En esta misma línea de preocupación, relacionado

---

En buena medida por la interacción que tiene con nosotros. Más importante que el Pasteur y que el Butantan en Brasil, y que el Clodomiro Picado en Costa Rica, tanto en tipos distintos de antivenenos que produce como el volumen de antivenenos que produce: medio millón de dosis por año. Y la vamos a subir, porque es un grupo muy importante en mi vida científica, técnica, profesional, y como universitario, a un millón y medio de dosis [...] Sí, y la otra son los laboratorios Silanes que es donde tengo una interacción, un desarrollo de kits-diagnóstico de cosas diagnósticas, de proteínas recombinantes terapéuticas; pero fundamentalmente, hasta ahorita, mi interacción con ellos ha sido con anticuerpos monoclonales.”

<sup>131</sup> “El montaje del laboratorio se realizó con la ayuda de Conacyt y del propio instituto. En esa época la situación de Conacyt era diferente; se conseguía financiamiento para equipos y cosas así [...] los equipos fuertes y costosos siempre los he adquirido vía Conacyt. Sin embargo, en los últimos años, en el último sexenio como que desapareció [...] no hubo ningún auxilio para comprar equipos. Nomás en todo el sexenio me dieron un donativo de relativamente poco dinero, no creo que rebasa el millón de pesos para seis años, que no es nada [...] no es nada para lo que necesitamos. Ahora, por ejemplo, tengo dos proyectos aprobados. En uno, ya entregamos los recibos a Conacyt y hasta ahora no ha pagado [...] y, el otro está aprobado en términos académicos pero no se ha firmado convenio, ni nada. La situación de la continuidad de la investigación está terrible. Inclusive, a veces pienso que si esta situación no se mejora, realmente ya no tiene caso [...] mejor nos retiramos. De veras, sin dinero no puedes hacer investigación [...]”

<sup>132</sup> “Todo el dinero que consigo de Silanes y de los otros lugares, el 90 por ciento es para pagar el salario de los muchachos. Tienen aquí tres, cuatro años, terminan el doctorado y como el laboratorio es bastante productivo, se quedan [...]”

con la captación de recursos que permitan retribuir a los jóvenes investigadores con posdoctorados, se encuentra la búsqueda de donativos que permitan, además, cubrir necesidades de financiamiento de técnicos académicos o formación de alumnos.<sup>133</sup>

Por otra parte, los entrevistados ubican la problemática de la “fuga de cerebros”, adjudicándola principalmente a la estructura institucional de financiamiento a la investigación que impera en la UNAM y a las políticas del Conacyt. Las primeras no fácilmente permiten contar con las plazas para contratar a jóvenes talentos, aun cuando su costo de formación le incumbió directamente.<sup>134</sup> Las segundas sólo atienden, vía el programa de repatriación, a los estudiantes que obtuvieron doctorado y posdoctorado afuera pero su debilitamiento, en los últimos años, impide mejorar la captación de jóvenes científicos. La pérdida de estudiantes aventajados y futuros científicos exitosos, formados o no localmente, está señalada como uno de los problemas cruciales para el desarrollo del país, con causas que están ubicadas en la falta de una política científica de retención por parte del gobierno federal.<sup>135</sup>

<sup>133</sup> “[...] bueno, hay que estipular muy bien, es como cualquier *grant* en donde hay que asentar si vas a pagar algún salario. En mi caso, tengo una persona que me cuida los insectos, no le paga la UNAM, tiene que asumirlo el proyecto. Es una técnica académica muy capaz, tenemos que conseguir dinero para pagar su salario a esas personas, eso siempre es muy difícil. Con estos dineros extranjeros podemos hacerlo y además comprar equipo, reactivos e incluso para publicaciones, viajes. Estamos considerando también mandar muchos estudiantes a Estados Unidos para que realicen estancias allá. Esto es muy bueno para alumnos de los programas de maestría y doctorado. Cuando los estudiantes están en este nivel, están muy capacitados para ir al extranjero y el experimento que no pueden hacer aquí lo terminan allá, o aprenden una nueva técnica con equipo que aquí no tenemos, con el FPR o trabajar con el microscopio confocal. Entonces van allá y hacen el experimento importante para su proyecto [...]”

<sup>134</sup> “Y, ¿qué haces con los muchachos? Les estás ‘tomando el pelo’ diciendo: ‘Ay, no, que la investigación esto y tal cosa. Que te formo y después vas a hacer...’ Y después, no hay plazas. Los estudiantes se doctoran y no tienen plazas. Varios doctores, alguno todavía doctorándose, se fueron. Tengo un estudiante, mío, que es ya profesor en Estados Unidos, nunca jamás va a regresar [...] Lo perdimos. Tanta inversión, tanta formación, tanto tiempo [...]”

<sup>135</sup> “[...] no, no hay una política de utilización de ‘cerebros’, de esta calidad científica que se está desarrollando en los jóvenes. Ellos se ven tremendamente frustrados [...] acaban yéndose. Muchos se van a hacer sus posdoc y

Sin embargo, el vínculo con las industrias farmacéuticas es complicado de iniciar y consolidar: requiere, por parte del investigador, de cierto empeño personal y dedicación temporal. Se construye progresivamente, mediante el encadenamiento de proyectos de alcance variable que permiten echar los cimientos de una confianza mutua en el cumplimiento de compromisos. En esos proyectos, durante una etapa inicial, los beneficios son desiguales, si se comparan los redituados a los laboratorios y los que sacan las empresas, pero sirven de soclo para establecer un intercambio más fructífero, a la larga, para el equipo científico. Si bien los proyectos contratados externamente son de corta duración, se insertan en un marco de colaboración duradera (aunque no forzosamente constante). La estima recíproca que se establece entre las contrapartes y los beneficios comerciales que las empresas sacan de esa colaboración preparan el terreno para que después de una demostración de eficiencia, el líder de investigación pueda sensibilizar a los directivos acerca de lo que significa el trabajo de investigación, aumentando así el nivel de aprovechamiento que le redituán esos lazos, para sus propios intereses.<sup>136</sup>

Conectado a la situación de investigación en los laboratorios, se estructura un intenso trabajo de extensión y de carácter educativo que los investigadores consideran como central en su labor para mejorar las oportunidades de aplicación de los resultados de investigación.<sup>137</sup>

---

ya no regresan [...] y, en el caso de que regresasen, no encuentran dónde trabajar [...].”

<sup>136</sup> “Y ahí conocí al dueño de Bioclon. Fue una relación que nos tomó establecerla como diez contactos antes de empezar a hablar de cosas más puntuales. Y ahí surgen muchas cosas. Resumiendo: de esta interacción me empiezan a solicitar ayuda para resolver algunos problemitas bien tontos. Y de nuevo, empecé, no queriéndome comer la luna de un bocado, sino poquito a poco [...] vamos a resolverlo, y era tecnología muy simple de laboratorio, pero que a ellos les significaba mucho. Y después de dos años de estos contactos más o menos informales que se fueron regularizando hacia el final, les digo creo que estamos llegando a un punto en que tengo que establecer un convenio Bioclon-UNAM, pues para que mi relación con ustedes pueda ser más fluida, porque empiezo a dar ya más cosas y siento que hay un desbalance [...].”

<sup>137</sup> “[...] entonces, toda la vinculación es, hoy por hoy, importantísima para mí. De hecho, por eso dejé de trabajar sobre amibas. Nomás te formalizo un

## EL LABORATORIO Y SU RELACIÓN CON ORGANISMOS ESTATALES, EMPRESAS, INDUSTRIAS Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS: UN VÍNCULO QUE SE CONSOLIDA

El proceso de inicio y desarrollo de vínculos con empresas, industrias y sectores productivos es, por la identidad cultural de la institución de pertenencia y las trayectorias de adscripción identitaria de los investigadores, un camino complejo de recorrer para los científicos: implica cambios en apreciaciones, juicios, estimaciones, valoraciones, etc., que involucran una transformación de visión y una apreciación de nuevas perspectivas entre las partes involucradas. En este nuevo vínculo se juegan concepciones y perspectivas de trabajo, juicios sobre el uso de los conocimientos científicos, su aplicación, lógicas académicas y de mercado, no siempre fáciles de conciliar. En el breve trabajo de campo realizado, resaltan como significativas del vínculo investigación-industria, las siguientes variables:

A juicio de los investigadores, la relación con industrias y empresas se construye en largos procesos de negociación profesional y de elaboración de una confianza mutua, en el nivel individual. Estos procesos suponen, por parte de los investigadores, procesos

---

poco esta historia. Estuve muy metido en amibas y luego volví a la cosa de los venenos, por el lado de los antivenenos. Curiosamente yo ya no tenía intención de hacer cosas con venenos pues con las amibas es donde estaba demandando mucha atención. Pero me invitaron en el 95, hace ya once años, de parte del IMSS que había organizado un curso simposio en Nayarit, en Tepic, para hablar de picadura de alacrán y mordedura de serpiente. Porque donde tenían más número de muertos, el IMSS por picadura de alacrán, era en Nayarit. Estaban muy preocupados pues no tendrían por qué morirse, querían entender mejor el problema y como pues yo había trabajado con venenos y soy médico de formación pues me invitaron a hablar de la fisiopatología del envenenamiento de picadura por alacrán y la fisiopatología por mordedura de serpiente. Y así empecé. Fue una labor verdaderamente impresionante donde a lo largo de tres años atendimos a más de quince mil médicos en toda la república y la labor educativa y el mejoramiento de antivenenos ha hecho que la tasa de mortalidad de mordedura de alacrán o sea en el 95 había a nivel de toda la república casi 300 muertos. El año pasado hubo 31; y esto es labor educativa y los mejores antivenenos y haber roto el problema del miedo al uso de los antivenenos por las mejoras que se han hecho, que ésa es la parte fundamental de esto.”

de resignificación de sus trayectorias académicas para dar cuenta de los vínculos posibles de estructurar con sujetos que no son sus pares académicos. En esa perspectiva, el logro de relaciones de respeto y colaboración con industrias, en esa área disciplinaria, además de ser esencial para el aseguramiento de la sustentabilidad del laboratorio y el desarrollo de sus líneas, se transforma en un criterio de asignación diferencial de prestigio, mucho más difícil de conseguir que la respetabilidad académica. En ese sentido, lo que proporciona reconocimiento científico no es tanto, o sólo, el cumplimiento de las exigencias contenidas en los dispositivos, institucionales y nacionales, de evaluación sino el hecho de que las “competencias” de los científicos son reconocidas fuera de su ámbito natural de desempeño. La vinculación trasciende entonces el terreno de la necesidad para ingresar al ámbito de lo simbólico y de la distinción.<sup>138</sup>

El proceso binario de cumplimiento de exigencias, fácil en la academia, difícil fuera de ella, que en este caso el investigador relata, apunta a la diferencia de lógicas que se percibe y subraya entre la valoración académica asentada en publicaciones de artículos de impacto, formación de recursos humanos, etc. (la cual puede ser atrapada en un lógica perversa de apreciación y éxito académico) y en su reverso, el trabajo encaminado a desarrollos científicos de productos o tecnologías, que aporten a lógicas sustentables nacionales. Este recorrido es, en este caso, producto de un proceso que implica cambios profundos de actitudes arraigadas en los sujetos académicos, como puede apreciarse en las referencias de los investigadores.<sup>139</sup>

<sup>138</sup> “[...] siempre llevé una formación en paralelo propia y tuve magníficos tutores en esas áreas. Hay que reconocer que existen muchos científicos ‘muy light’. Científicos que manejando tres o cuatro técnicas muy simples, sobreviven. Sobreviven en la academia. Es muy fácil sobrevivir como científico teniendo dos dedos de frente. Pero hacer contribuciones que tengan cierta relevancia de verdad que cuesta, aparte de mucho trabajo y un golpe de suerte, situación que ocurre muy pocas veces. Trabajar mucho y manejar las cosas a un nivel muy fino, muy duro.”

<sup>139</sup> “[...] contaba esa ventaja, llegó alguna compañía que le interesaba por ejemplo, una proteína y no tenía manera de cómo medirla, para un proceso industrial, entonces [...] yo se los podía medir. Pues cómo no. En dos semanas ya estaba el protocolo. Estaban muy contentos. ¿Y cómo le pagamos, doc-

El estudio y la resolución de problemas específicos suele representar un primer antecedente para el acercamiento mutuo de científicos y empresarios. De darse en forma satisfactoria para ambas contrapartes, posibilita a futuro encuentros productivos y altamente significativos en la carrera del investigador. Contribuye a dar solidez a su proyecto, le da medios adicionales para desarrollar una disciplina científica y lograr su aplicación en procesos industriales.<sup>140</sup>

Los acuerdos para aplicar una patente, por su parte, conllevan largos procesos de negociación en los cuales están involucrados el investigador, la institución de adscripción y la empresa convocante y financiadora. Las negociaciones son múltiples e implican complejos y tediosos trámites en instituciones que aún no cuentan con oficinas y mecanismos *ad hoc*, para efectos de protección. La ausencia de capacidades jurídicas y operativas para la resolución de los trámites ligados a la obtención de patentes y

---

tor? No sé, nunca me había puesto a pensar. Pues compré unos tickets de fotocopia para la biblioteca. Fueron, compraron mil, dos mil tickets y con eso me pagaron. Y luego vinieron otros, otra industria, para una cosa de medición de un antibiótico, una técnica netamente analítica. Y ahí les cobré 'más caro' con tickets de la biblioteca de Biomédicas, nunca me acabé los tickets esos [...] Ese atractivo por hacer cosas, por resolver problemas concretos utilizando conocimientos relativamente simples que no involucran 'la gran ciencia', espontáneamente me di cuenta que le ayudaba mucho y a muchas empresas. Yo nunca le saqué la vuelta a tratar de resolver un problema concreto por muy estúpido que fuera desde el punto de vista científico porque al contrario, esa cosa que era una tontería para un proceso industrial o para un control de calidad de un producto, o simplemente para que una gente aprendiera e hiciera un clic dentro de una cadena productiva, pues eso significaba mucho para ellos, porque es un pelito desde el punto de vista para un científico, resulta que en el sector productivo no es un pelo sino que puede ser la gran palanca."

<sup>140</sup> "Y eso lo detecté luego, luego, con esos casitos de este tipo. Lo que me sirvió de esta experiencia pues fue fundamentalmente que si alguien se acerca con un problema concreto, y está dentro de las posibilidades de capacidades de solución, pues [...] a entrarle, a echarles una mano. Les resolvemos el problema y, si se resuelve, entonces vemos cómo le hacemos para continuar. Siempre hay puntos de retorno en el que todo mundo puede quedar satisfecho. Se hace así [...] En este proceso, el convenio con Schering, me cambió la vida porque tenía también dinero para este proyecto que podía utilizar para otras cosas."

la comercialización de la mismas, está claramente concebida como un problema serio, en la medida en que también incide en las posibilidades de obtener recursos propios. Llamamos la atención tanto la futilidad de la institución hasta fechas recientes, al no querer coinvertir en el desarrollo de patentes como las respuestas aportadas a esa problemática en los tiempos vigentes. Las respuestas se dieron en dos niveles: en el IBT, tomaron la forma de una acumulación progresiva de capacidades de *expertise*; en la administración central de la UNAM, se tradujeron en una decisión estratégica de consolidar las alianzas con las empresas.<sup>141</sup>

Un elemento central a considerar también para explicar el fortalecimiento de áreas de investigación aplicada en el IBT, es el vínculo que los investigadores establecen entre investigación básica y aplicada. La existencia de una sin la otra es imposible. El papel otorgado a la investigación básica es central para el desarrollo de cualquier innovación tecnológica.<sup>142</sup>

<sup>141</sup> “Estoy hablando exactamente del proyecto que comencé en 83, a finales del 83, y cuando decidimos hacer el convenio con Schering ya era el 87. Pasaron tres años. Este proyecto lo discutí ampliamente con el director del instituto y con el coordinador de Investigación Científica de la UNAM. Llegamos a la conclusión entre los tres que sí convenía hacer una alianza con una empresa transnacional porque no teníamos en ese momento ni la capacidad técnica en algunas cosas, sobre todo en la parte farmacológica y los estudios preclínicos, y mucho menos la capacidad financiera para entrarle, si esto tenía éxito, a la parte de análisis clínico. Todo eso cuesta mucho. Probablemente un proyecto de éstos hoy por hoy sí podríamos hacer en México, tanto desde el punto de vista técnico y hoy ya conocemos y ha cambiado mucho la dinámica de cómo establecer alianzas todavía más productivas para la UNAM, más gravitando sobre la UNAM pero en aquella época no, absolutamente no. Entonces pues hicimos un convenio con ellos y es un ciclo que afortunadamente se cerró bastante bien en diciembre del 2004 cuando hicieron el pago este, pero pasaron muchos años [...]”

<sup>142</sup> “La aplicación está íntimamente ligada a la excelencia del trabajo académico que se hace. Es una falacia hablar de investigación aplicada [...] en el área biológica y biomédica no puede haber nada aplicado que no esté íntimamente relacionado con las preguntas básicas. Si no hiciste realmente investigación básica, si no resolviste preguntas de cómo funciona, cómo está la estructura, cuál es la relación que existe entre la toxina y su receptor, cómo son las interfases, cuándo modificar, cuándo sintetizar un péptido que mimetiza o cuándo desarrollar un anticuerpo que protege, etc. Preguntas realmente básicas y, si no las hiciste no puede haber una patente para el uso de un bioinsecticida, ni puede haber una patente de protección de un anti-

En esta misma línea de argumentación, los entrevistados mencionan la creatividad que el vínculo con las empresas provoca en la identificación de nuevos campos y problemáticas a indagar, los cuales se desprenden de la línea central de investigación, a causa de los avances y aplicaciones obtenidos. En esa perspectiva, también subrayan los vínculos de la investigación con la resolución de problemáticas sociales o regionales, las cuales anteceden a la elección de un tema preciso a indagar.<sup>143</sup> En consecuencia, la excelencia académica no está peleada con la atención a problemáticas regionales, sino todo lo contrario. La detección de éstas abre al investigador un nicho propio de especialización y competencia a partir del cual es capaz de obtener avances del conocimiento, que lo ubicarán de pleno derecho en un diálogo científico con sus pares, nacionales e internacionales.

Para los investigadores del IBT es totalmente evidente y preciso el vínculo entre investigación básica y aplicada. En este sentido la obtención de una patente sólo sirve si implica su utilización de manera inmediata: recalcan una diferenciación, muchas veces menospreciada tanto en la discusión sobre patentes como en los sistemas

---

cuerpo humano que proteja contra el piquete del alacrán, no puede haber una enzima que uses para disolver coágulos en la sangre en un caso de trombosis [...] Son todas preguntas de ciencia básica y cuanto mejor esté tu pregunta, tanto más se te abre la posibilidad de que tú registres eso como una innovación tecnológica. Que tengas la propiedad industrial, que tengas una patente.”

<sup>143</sup> “Pero a la larga eso sí paga y no me refiero a que paga porque es el financiamiento del laboratorio, no; o las regalías que después una cosa le puede llegar al instituto y obviamente esas regalías también pueden llegar al investigador. No lo estoy diciendo por ese sentido. Paga por el enriquecimiento de una problemática en particular y cómo te lleva a hacerte preguntas de investigación que tú sabes que si las resuelves, estás resolviendo [...] no sólo estás sacando un *paper*, no sólo estás generando conocimientos sino estás resolviendo un problema. Entonces como investigador en vez de inventarme un problema que a la mejor es bien artificial, o es una obsesión o no tiene ningún sentido, o hay 15 laboratorios en Japón, 35 en Estados Unidos y 40 en Europa atacando el mismo problema, pues mejor ataco otro problema que tenga más sentido, pues, para mi país y para resolver problemas concretos. Así como lo veo ahora en retrospectiva. Yo no lo veía así en un principio. No fue ¡ah, voy a plantear! No, lo veo o sea a mí me ha enriquecido esa interacción.”

de evaluación que las integran, entre la obtención de una patente y su aplicación. La frase “una cosa es que tengas una patente y otra, muy distinta, es que usen la patente” expresa la convicción que los científicos entrevistados en todas las instituciones consideradas en ese estudio comparten. Bajo ese ángulo, el número de patentes obtenidas no es el criterio central para su valoración,<sup>144</sup> debido a que es posible solicitarlas simultáneamente en distintos países. El tránsito entre el registro de patentes y su uso está sometido a procesos complicados y de largo alcance, cuyo desenlace está determinado por una gran cantidad de variables, que no incumben todas a las universidades.<sup>145</sup> De allí, la crítica fuerte a la inclusión del criterio: “número de patentes obtenidas” como un indicador objetivo de la calidad de un grupo científico o de una institución. El paso entre los resultados de una investigación y la patente es un proceso multifactorial del cual quedan relativamente al margen las universidades y los grupos productores de los resultados que se busca proteger: en particular, la decisión de proteger ciertos resultados de la investigación científica depende de los in-

<sup>144</sup> “Es que depende cómo las cuentas. Típicamente si tú tienes una patente en México y luego la metes en Estados Unidos, se entiende que la misma materia y luego en Europa y luego en Argentina pues no puedes contar ésas como patentes individuales. Si las contamos así son muchas, pero en realidad son patentes que son una misma cosa aunque estén otorgadas por diferentes países. Son cinco: la del vampiro es una, luego tenemos dos más con unas proteínas de saliva del triatoma, de la chinche que transmite la enfermedad de Chagas, que también puede tener potencial terapéutico para problemas [...] Entonces tenemos dos patentes en esa área. Luego tenemos otra patente con las toxinas (ésta todavía no está otorgada), pero bueno está solicitada en varios países, inclusive en Argentina, que es [la de] las toxinas recopilantes de la araña violinista, la que produce necrosis. Y la última es [sobre] unas toxinas también de la araña libanesa.”

<sup>145</sup> “Ahora bien, la maduración de un producto de investigación básica que pasa por patente y llegue a ser un producto comercial, lleva muchísimos años y depende del entorno, de la industria, del estado en el que esté el país para poder aprovechar eso [...] Si no hay una compañía que adecuadamente lo use o, si tu contrato con esa compañía no fue exitoso [...] puedes tener una buena patente pero nadie la va a usar. Tener patentes no significa mucho, no es la panacea tener muchas patentes; lo más importante es tener cosas que hayas registrado [en] el derecho de propiedad y que tú tengas una compañía interesada en verificar si puede aplicarla para ser un biológico, para ser un reactivo o lo que sea [...].”

tereses comerciales en juego, para las empresas, y del costo de inversión que significa, para la universidad. Otro sesgo procede de los plazos mismos de obtención de las patentes, en función de sus desarrollos potenciales.<sup>146</sup> Un elemento adicional, señalado por los entrevistados, alude al difícil vínculo entre institución pública, empresa e investigador, conforme al cual el investigador puede tener autonomía de acción y de decisión pero no apoyos para salvaguardar sus intereses o conservar sus derechos.<sup>147</sup> Uno de los problemas, también considerado como tal en la UI del Cinvestav, es la de los pagos acarreados por el mantenimiento de las patentes, el cual suele ser adjudicado al investigador, utilizando para ello los recursos propios que percibe.

Estas dificultades se viven como serios inconvenientes para desarrollar investigación aplicada: revelan una ausencia de mecanismos organizacionales que posibiliten la vinculación. Muestran

<sup>146</sup> “Sacar una patente puede tomar [...] la patente por ejemplo el vampiro [...] la patente en Estados Unidos tardó doce años en otorgarse. Las patentes que son buenas tardan muchos años en otorgarse porque se analizan y se abren conflictos y toda la cosa. La patente “chiapas” pues te la dan al día siguiente. Qué más da, ¿no? Es así. Por ejemplo esta cosa de las negociaciones con los alemanes para la cosa de la patente del vampiro, esencialmente lo tuve que hacer todo. No había interlocutores por parte de la UNAM, profesionales para hacer eso. Hay que reconocer, la UNAM me dio manos libres para que yo hiciera lo que yo quisiera, que yo manejara el caso porque hubo un problema de conflicto ahí, y ellos me dijeron cuando tú estés de acuerdo con las condiciones que ella está [...] entonces en ese momento cerramos las negociaciones. Pero no, no sentía detrás un apoyo que [...] digo, la UNAM no está pensada para eso [...]”

<sup>147</sup> “Mira, siempre el gran problema es la burocracia central. La firma de convenios. La UNAM por ejemplo no tiene una estructura para manejar patentes, entonces lo tenemos que hacer aquí, bueno el instituto sí tiene la unidad de transferencia tecnológica en donde tenemos buen apoyo, pero no hay un apoyo central. Si tú quieres mantener una patente digo, cuando te la dan [...] tienes que estar pagando cantidades que son importantes, entonces si eso no lo sacas de tus *grants* o del presupuesto del instituto, la UNAM no tiene una estrategia en ese sentido. Todavía en la compra de reactivos y la importación, en ocasiones se caen en situaciones que parecen kafkianas. Estás dos o tres meses en papeleos y cosas que se tergiversan. Típicamente tú compras un equipo [...] Bueno, yo que tengo mucho financiamiento de empresas, entonces si tú compras un equipo con dinero que viene de Conacyt, pues la UNAM te paga los gastos de importación. Si lo compras con dinero de la empresa entonces tú tienes que pagar los gastos de importación [...]”

que ésta no está valorada en la gestión.<sup>148</sup> Las dificultades y trabas puestas por la misma institución al desarrollo de productos, el aislamiento del investigador, desalientan su implicación en esas actividades. Esa constatación plantea directamente el problema de la rigidez de las estructuras organizacionales y normativas de las IES, de sus tiempos de respuestas a circunstancias externas sometidas a cambios veloces y de sus capacidades internas de adaptación. Otro de los elementos que atraviesa a las estructuras institucionales concierne la capacidad de realizar el trabajo científico, en su complejidad, con base en los fondos etiquetados provistos por la institución: como se señaló anteriormente, la captación de fondos externos otorga una flexibilidad y permite una adaptación del uso de los recursos a los requerimientos del propio trabajo científico que, paradójicamente, inhiben los dispositivos institucionales y gubernamentales de financiamiento a la educación superior. Uno más refiere a la ausencia de mecanismos suficientes para afianzar la vinculación con la industria. Sin embargo, también se reconoce ampliamente lo que la institución ofrece como infraestructura de apoyo a la investigación, en una lógica que no es de mercado, a diferencia lo de que ocurre en los países desarrollados.<sup>149</sup>

<sup>148</sup> “[...] hacer investigación aplicada sale más caro con ese criterio que hacer investigación con fondos públicos o federales. Que a la mejor hace su sentido, no lo sé pero cuanto te toca vivirlo pues sí sientes feo. Son cositas estructurales de la UNAM. Es clarísimo, la UNAM no está pensada para este tipo de cosas. Pero de alguna manera sí tiene que cambiar porque cada vez [...] yo creo que cuando menos parte de la investigación tiene que tratarse de ligar efectivamente con el sector productivo ya sea público o privado. No estoy diciendo que toda la investigación. De ninguna manera. Yo creo en la investigación básica, de la investigación de las gentes que nomás se hacen preguntas por el gusto de hacérselas y de responderlas. Eso por supuesto que se vale. Lo que no se vale es perder el tiempo o hacer como que se hace eso y no hacerlo [...]”

<sup>149</sup> “La UNAM todavía, hasta ahorita, ofrece muy buenas condiciones. No tengo que pagar renta del laboratorio, como sí ocurre en muchas universidades en el primer mundo. La luz no la pago [...] el teléfono de larga distancia sí me la descuentan, lo cual me parece muy bien, pero las llamadas locales no las pago. Tengo el apoyo de intendencia para la limpieza del laboratorio, por supuesto que hay una serie de ventajas. Ahora, el presupuesto directo de investigación y laboratorio de la UNAM pues anda en cien, ciento veinte mil pesos, que ese presupuesto es el presupuesto tal vez de quince días de mi laboratorio, tres semanas. Es muy cara esta investigación.”

La burocracia de los consejos nacionales de ciencias y algunos mecanismos de las empresas están percibidos por los investigadores como limitantes para el desarrollo de la investigación: desalientan la búsqueda de fondos alternos a los institucionales, en la medida en que no bastan para garantizar la solvencia de los laboratorios, en tanto espacios de innovación científica, e insertan a sus receptores en una dinámica de rendición de cuentas, pesada e ineficiente para evaluar la calidad de lo hecho. La molestia por dichos procesos de supervisión contable es una constante de todos los discursos expresados por los científicos.<sup>150</sup> También lo es la denuncia de la escasa efectividad de esos procesos de control, en relación con la evaluación de la calidad científica del proyecto apoyado.

<sup>150</sup> “[...] un proyecto convencional de Conacyt me permitiría medio subsistir. Ya ni me preocupo por meter proyectos a Conacyt en este momento, por dos razones: una porque económicamente no lo necesito. Segundo, porque es muy burocrático, los informes y toda la cosa, son cartabones estrictos y, si bien existen porque se atiende a tanta gente y tienen que tener certeza de que esos recursos se manejen adecuadamente [...] Pero en este momento a mí cualquier cosa que implica un ápice de burocracia ¡me revienta!, ¡venga por donde venga!

Lo mismo de la empresa. De la empresa yo siempre me defiendo [...] ¿Quieren que se haga la validación?, pues no hay chequeo, primera alternativa. Segunda alternativa, ¿quieren que se haga validación?, pues entonces pongan dos gentes allá y se los combinamos. ¿Quieren que hagamos validación? Pues nos traemos los equipos rectificadores, porque los estamos haciendo allá, porque allá tienen equipos certificados. Ésa es la parte de la estructura que no tenemos en la UNAM. Aquí los equipos, cada uno les está dando su control de calidad, cada uno de los investigadores. En una empresa tú tienes [...] si tienes un refrigerador, tienes que llevar el control de la temperatura; si tienes un lector [...] tienes que mostrar que se le dan los servicios, que se chequeó con los filtros. Eso que haces tú aquí en el laboratorio, allá tiene que ser hecho por un tercero. Si no, no vale para validar, para las cuestiones, para las autoridades regulatorias lo que haces. Entonces en eso sí estamos limitados, no tenemos esa cultura. Entonces no tenemos en la UNAM un laboratorio que sí esté certificado, donde tú puedas hacer ciertas cosas. O si tú quieres conseguir un contrato para darle un mantenimiento a un equipo hasta te lo ven mal [...] Entonces son cosas [...] bueno, la naturaleza propia de la institución. Y entonces no es que sea un anarquista, yo entiendo las cosas, pero lo que sí me molesta es la tontería. Y con la empresa es igual, o sea [...] si quieren que seamos creativos y que generemos una serie de cosas, no me pongas tonterías para hacer. Yo nunca le doy un informe formal a la empresa. Jamás,

## DE LA INSTITUCIÓN

Una de las características que los investigadores definieron como elemento central en el fortalecimiento de grupos de investigación exitosos, está constituida por las características institucionales: cuando fomentan procesos instituyentes, convierten al establecimiento de investigación en una organización sujeto, capaz de generar procesos creativos, novedosos, etc. En contraposición, organizaciones fuertemente establecidas se convierten en instituciones objeto, con dificultades para el crecimiento y desarrollo, fuertemente burocratizadas, etc. Entre los elementos que destacan en una institución generadora de grupos exitosos se encuentran:

- La institución es construida en sus decisiones académicas de manera horizontal y en forma colegiada, dentro de una estructura vinculada a la adopción de decisiones en materia científica.<sup>151</sup>
- El grupo colegiado funciona como un lugar de análisis de problemáticas científicas, en lo individual y en lo colectivo, y facilita, justificándola, una toma de decisiones académicas institucionales.<sup>152</sup> El director del instituto, que es también investigador y es electo entre una terna propuesta por sus colegas, respeta las decisiones de los jefes de grupo y apoya fuertemente la gestión.<sup>153</sup>

---

jamás. Yo les entrego resultados, cosas concretas pero no todo un rollo. De ninguna manera [...].”

<sup>151</sup> “Sí existe una estructura horizontal y está realmente inmersa en la estructura académica de la institución. El consejo interno de la institución es el cuerpo que toma las decisiones filosóficas de la institución de una manera colegiada.”

<sup>152</sup> “Hay una tradición de la gente que está en el consejo. El director del instituto toma muy en cuenta la opinión de este consejo. Ahí están los jefes de departamento representantes del personal académico, tanto de los investigadores como de los técnicos académicos. Ahí, en el consejo se toman las decisiones.”

<sup>153</sup> “[...] el jefe del laboratorio en este instituto tiene bastante libertad, nosotros los llamados jefes de grupo somos como pequeños jefes de departamento y en general contamos con todo el apoyo de las direcciones. Esto es una cosa de elogiar del Instituto de Biotecnología, todos los directores que he te-

- En el momento de la contratación, el IBT procura proporcionar apoyos institucionales en los comienzos del trabajo de investigación para montar los laboratorios y conseguir un personal de apoyo, inmediatamente susceptible de integrarse a un equipo.<sup>154</sup>
- Los liderazgos de investigación, si bien surgen de trayectorias individuales y de las relaciones establecidas en el medio científico, durante los procesos de formación están fuertemente sostenidos en los vínculos grupales, dentro del laboratorio, pero también en el interior del IBT, gracias al funcionamiento de espacios colectivos y de una estructura de organización del laboratorio que faculta al jefe de grupo para tener investigadores asociados y técnicos.<sup>155</sup>
- El intercambio fecundo entre pares es facilitado por el hecho de que la institución es una institución joven con fuertes lazos intergrupales.<sup>156</sup> Es, asimismo, una institución que atrae a jóvenes deseosos de convertirse en investigadores, tras un proceso de formación que repite el de los líderes.
- El uso de instrumentos y de laboratorios es socializado, con posibilidades de obtener préstamos de equipos de otros la-

---

nido hasta ahora nunca se opusieron al desarrollo de la ciencia o de las cosas aplicadas [...]” “Los cambios en las jefaturas del departamento se realizan cada dos o tres años. El departamento presenta una terna y elige el director del instituto.”

<sup>154</sup> “Por ejemplo, cuando me contrataron aquí, solicité que me dejaran traer a dos personas que se habían formado conmigo.”

<sup>155</sup> “Ésta es una de las pocas instituciones en México que tiene una estructura de grupos. Hay un jefe de grupo y depende de su estatus académico si tiene derecho a tener un investigador asociado, uno o dos dependiendo del estatus académico del investigador, de tal manera que pudieses generar un grupo. Situación que es distinta a la mayoría de las instituciones nacionales. Es un modelo muy poco común pese a lo productivo que es. Es un modelo más de corte europeo. Es un modelo que tiene muchas ventajas desde cierto punto de vista. En mi caso particular, a mí, me ha funcionado muy pero muy bien.”

<sup>156</sup> “Ésta era una institución joven, con muchos jóvenes empezando al mismo tiempo que ha promovido que haya este tipo de colaboración y de intercambios. Sí hay muchas colaboraciones entre los grupos, entre los investigadores. Creo que más que las colaboraciones es el ambiente de armonía. Hay una preocupación por el bienestar de la institución que generalmente

boratorios, evitando su acumulación duplicada en cada uno de los laboratorios y maximizando su utilización.<sup>157</sup>

- El hecho de compartir recursos y de realizar trabajo cooperativo es reconocido como una palanca del éxito académico alcanzado por ciertos grupos del IBT. Ese modelo de organización, muy similar al adoptado en la UI del Cinvestav, fue innovador en la vida científica nacional en el momento en que inició. Si bien ahora está siendo elegido comúnmente por las IES como una respuesta estratégica ante la falta de espacios y plazas, en el caso de las instituciones mencionadas, representó una apuesta a un modelo para hacer ciencia, basado en una colaboración de proximidad y en una utilización racional de recursos escasos, es decir, no fundamentada en un sentido de propiedad individual.<sup>158</sup> No fue un modelo impuesto en una situación de carencia, sino empujado desde la base por los propios académicos.
- El trabajo científico es objeto de un escrutinio colectivo dentro de la estructura de intercambio en el seminario interno con el grupo de trabajo realizado semanalmente. Representa uno de los lugares centrales para dar seguimiento al trabajo de in-

---

prevalce por encima de los intereses personales. Y eso es lo que uno quisiera que le sucediese a su institución.”

<sup>157</sup> “El Instituto de Biotecnología es una entidad académica muy especial aun dentro de la UNAM [...] y no es porque esté aquí, he conocido varios institutos y sé los problemas que tienen mis colegas. Éste es un instituto de los más democráticos que hay, donde más respeto existe entre los pares, porque aquí es muy difícil que alguien se empiece a aprovechar del sistema, o sea aquí no hay, por supuesto que hay gente que se lleva mejor y esto, pero no hay facciones de poder para tratar de agandallarle un laboratorio a quién sabe quién. Eso no existe en este instituto. Realmente ‘la buena leche’ fluye en este instituto. Yo puedo ir prácticamente a cualquier laboratorio y usar el equipo que se me ocurra que tengan, que a menos que lo estén ocupando en ese momento, sé que me lo van a prestar.”

<sup>158</sup> “Este modelo de alguna manera en los últimos cinco años se va tenuesmente implementando en otras instituciones ante la escasez de plazas y, sobre todo, de espacios físicos, laboratorios. Existe una presión para que si la institución quiere incorporar a alguien, a lo mejor, es más fácil en los grupos que ya existen. Pero este modelo no estaba en la parte estructural de cómo estaban planteadas las instituciones. Aquí estaba planteada así: ¡como grupos! De entrada.”

vestigación, orientarlo, retroalimentarlo, desarrollar habilidades retóricas y argumentativas, etcétera.<sup>159</sup>

## UNA “INSTITUCIÓN SUJETO”

Como se ha señalado, uno de los indicadores observables en la dinámica de los sujetos entrevistados en el IBT, es la referencia continua a que participan de una institución “sujeto”, es decir, de una institución que se vive como propia y que permite procesos instituyentes e incluyentes.

En este sentido, el IBT como organización académica dio lugar a procesos instituyentes gestados de alguna manera a “contramano” de los parámetros y modelos de una institución madre, con características de instituyente. Lo señalado significa en términos del análisis organizacional, la posibilidad de que los investigadores se sienten parte de una dinámica sostenida en una dimensión transversal, autorreferencial, horizontal, que contrasta con los atravesamientos institucionales verticales (UNAM, el *alma mater*, institución percibida como objeto) a los que están sometidos.

La situación en la que los investigadores entrevistados elaboran su discurso identificatorio con el Instituto de Biotecnología alude centralmente a:

- Los investigadores construyen y sostienen como referente identificatorio, un “lugar modelo”, dotado de procedimientos y reglas propias, elaboradas en instancias colectivas y de encuentros entre pares, establecidas por la propia institución como declaratoria de autonomía de las decisiones de las que se sienten partícipes.<sup>160</sup>

<sup>159</sup> “[...] en los seminarios somos muy rígidos, en los seminarios internos del grupo somos rigidísimos. Es a nivel internacional y ahí se dice lo que se tiene que decir. Quien aguanta, quien trabaje bien, pues sale bien y el que no, que se vaya [...].”

<sup>160</sup> “Considero que es un gran mérito la manera como se planteó y seleccionó a los primeros investigadores, se gestó una cultura que se ha transmitido a pesar de que somos el primero o el segundo instituto más grande de toda la UNAM.”

- Esta situación conlleva construcciones de vínculos con los pares académicos, donde el disenso es parte asumida de la dinámica necesaria en un colectivo, que está más allá de los deseos individuales.<sup>161</sup>
- El tipo de estructuras horizontales y colectivas en los organismos de decisión, la participación en encuentros académicos que permiten observar y entender los desarrollos de los proyectos de los pares en los seminarios del instituto, etc., van edificando un espacio académico que los sujetos institucionales *perciben* y *viven* como un contexto apropiado, *visible* y *pleno* de sentido de los actos que se desarrollan, otorgando un sentido ético a propósitos y acciones del instituto.<sup>162</sup>
- Los investigadores enuncian y asumen un proyecto que adquiere un carácter formativo-académico, enraizado en sus líneas de investigación, que indican una voluntad colectiva de

<sup>161</sup> “El trabajo académico es bastante colegiado. En el consejo hay un representante, está el jefe de cada uno de los departamentos y luego tres o cuatro personas representantes de personal académico y las decisiones gordas pues se juntan los jefes de grupo y llegamos a consensos. Por ejemplo, si vas a contratar alguien nuevo, ésa no es una decisión unilateral del director. El director puede influir para una o tal cosa, pero si la decisión global es no, no se contrata. Y si tú quieres apoyar a una gente y te dicen que no, tú sabes que no fue una decisión de una sola persona y de tres o cuatro personas, sino de un grupo de pares y dices ¡chin! O te lo pongo al revés. He estado a veces en desacuerdo de que se contrate a alguien pero si la mayoría pensaba que era positivo la contratación bueno, no puedo tener un resentimiento [...] Es una decisión colectiva y se acepta. Así también es la situación de quien se vuelve jefe de grupo. Aquí no es un dedazo, es una decisión también de los pares. Todo mundo opinamos, escribe, se ve el currículo [...] Entonces es una de las verdaderas cosas maravillosas del Instituto de Biotecnología. Si yo estuviera en otro instituto y me dijeras cuáles son los problemas de la UNAM, hubiera sacado, probablemente, un montón [...] Pero aquí, puedes criticar alguna cosa, siempre hay algún problemilla, pero nunca es un problema mayor.”

<sup>162</sup> “Eso sí, tengo que hablar muy bien del instituto [...] si te diste cuenta, hasta me costó trabajo encontrarle problemas a la UNAM. Digo, quitando los inconvenientes estructurales, me costó mucho trabajo definir núcleos problemáticos. En gran medida es, porque estoy en el Instituto de Biotecnología.” “Es un buen instituto, hay mucha cordialidad, hay mucha cooperación. Hay 40 grupos donde hay cosas muy diferentes en cada uno, entonces yo me he acercado a muchos de ellos y siempre están muy abiertos a la colaboración [...] Llevo con orgullo ‘la camiseta’ del instituto [...].”

los sujetos institucionales, orientadas a un propósito común, delineado en la institución.<sup>163</sup>

- Los investigadores manifiestan aspiraciones con argumentos que expresan necesidades, intereses y pretensiones relacionadas con un contexto social más amplio, buscando la aplicabilidad de sus investigaciones en situaciones concretas y de carácter efectivo para la resolución de problemas sociales detectados.<sup>164</sup>

Éstas, entre múltiples características significativas encontradas y por razones de espacio no expresadas, conducen a señalar que para México, el Instituto de Biotecnología de la UNAM posee los rasgos de un paradigma institucional que favorece la presencia y la gestión de investigadores y de grupos exitosos.

<sup>163</sup> “Creo que es una característica sobresaliente de esta institución, que ha logrado mantener un espíritu de colaboración excelente, realmente excelente. En general las relaciones entre los investigadores son buenas y no hay ese tipo de fricciones que a veces son bastante serias en otras instituciones. Creo que ése es uno de los tesoros del instituto.”

<sup>164</sup> “El control de mosquitos en México es importantísimo porque las enfermedades están emergiendo, están creciendo de las que son transmitidas por mosquitos y la posibilidad de una epidemia es altísima si no se controlan [...] fuimos a la Secretaría de Salud y nos entrevistamos con el subdirector y nos dijo que sí les interesaba muchísimo y nos ayudó a hacer una prueba de campo en casas de un poblado, aplicando nuestro insecticida [...] Nuestra preocupación por problemas sociales, de enfermedades transmisibles, de control de plagas es alta [...] pero no sólo de nosotros, del instituto en general, de sus investigadores [...]”.



## **EL CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO: LA METÁFORA DEL HUB**

El Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la Universidad Nacional Autónoma de México (CFATA-UNAM) se localiza a diez kilómetros al norte de la ciudad de Querétaro, inmediatamente después de la zona industrial del estado, en las afueras de la ciudad. El campus que aloja al CFATA, “Campus Juriquilla de la UNAM”, es el espacio donde se localizan otros centros de investigación o docencia de la UNAM, tales como el Centro de Neurobiología, el Centro de Ciencias de la Tierra y la Unidad Juriquilla de Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración.

El edificio del CFATA es un diseño cuadrangular en cuyo centro hay un estanque: en torno al cuadrángulo del edificio, están ubicadas las oficinas administrativas, una sala de reuniones del director, la biblioteca y baños; en la cara interna del edificio se encuentran el auditorio y la sala de estudiantes, y en las otras dos caras, el área de laboratorios y la de cubículos. Los laboratorios están enfrente de los cubículos, de modo que la proximidad facilita la movilidad de los investigadores. Una de las áreas del edificio está compuesta de dos pisos, conectados por un elevador. En la planta baja se agrupan la maquinaria, los instrumentos diversos, y en la parte alta, los laboratorios y cubículos.

### **DESARROLLO HISTÓRICO**

El Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) fue creado —primero con la categoría de departamento— a partir de la experiencia académica y con personal del Instituto de Física de la propia universidad. Este instituto es pionero de la “institu-

cionalización tardía” de la ciencia en México en comparación con los países desarrollados de Europa y Estados Unidos, comenzando a operar en 1938 con tres líneas de investigación (radiación cósmica, mecánica de suelos y geofísica) incrementando desde esa fecha notablemente sus laboratorios, personal y ámbitos de investigación, así, para el año 2001, contaba con 167 investigadores y 54 técnicos académicos, los cuales realizan investigación en alrededor de 50 temáticas, estudiando fenómenos que abarcan la totalidad de las escalas observadas en el universo (Chapa Silva, 2002).

El Departamento de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (DFATA) fue creado en el año 1991, con personal académico proveniente de varios departamentos ya existentes en el propio Instituto de Física, con el propósito de desarrollar conocimiento aplicable en forma tecnológica. El departamento se gestó en el contexto de las políticas de descentralización de la investigación científica en México vigentes en la década de 1990 e impulsadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), que ofreció pautas a la creación del Programa de Apoyo a la Ciencia en México (Pacime). Entre sus propósitos, el Pacime establecía la creación de un Fondo para la Repatriación de Investigadores Mexicanos que hubieran realizado estudios de doctorado en el extranjero e incluía un Fondo para el Fortalecimiento de la Infraestructura Científica y Tecnológica, con el fin de financiar equipos y materiales para la investigación. Asimismo, estimuló la creación de cátedras patrimoniales para que investigadores de alto nivel, nacionales o extranjeros, hagan docencia y elaboraran materiales didácticos de su especialidad. Este programa de política científica indujo a la comunidad académica mexicana a inscribir proyectos de investigación científica y tecnológica para que fuesen valorados por pares y, en su caso, financiados. En esta perspectiva, el programa convocó a las instituciones a registrar sus posgrados, con el fin de apoyar con becas a sus estudiantes, contratar profesores visitantes y complementar el financiamiento para infraestructura e instalaciones.

En paralelo, se gestó la creación de fondos adicionales: el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (Fiditec) dirigido al sector productivo nacional, con el fin de

apoyar proyectos para la adopción de tecnologías, desarrollados en centros de investigación en México; el Fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas destinado a sectores industriales específicos con el propósito de crear centros privados de investigación y desarrollo tecnológico que tuvieran repercusiones en una determinada rama económica (Chapa Silva, 2002).

En este contexto político y de administración gubernamental de la ciencia que proponía fomentar la descentralización y la coordinación institucional, el DFATA fue establecido en Querétaro, desprendiéndose del Instituto de Física ubicado en Ciudad Universitaria y utilizando los apoyos del Pacime. En su constitución participaron formalmente la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), bajo la idea de

[...] coordinarse en la puesta en marcha de un doctorado en ingeniería, dirigido a promover un flujo de conocimientos y recursos humanos en el área de materiales, teniendo como objetivos compartir tanto posgrados comunes como el desarrollo de proyectos de investigación aplicada (*Ciencia*, 2004).

La característica identitaria del DFATA y distintiva del Instituto de Física es privilegiar la aplicación, en tanto entidad productora de conocimiento y de tecnología o tecnociencia, rasgo que la impulsará a la contratación de una planta multidisciplinaria de investigadores y a buscar permanentemente su interrelación con el entorno productivo y social.

#### DE DEPARTAMENTO A CENTRO: UNA EVALUACIÓN DE SUS PRIMEROS DIEZ AÑOS: 1991-2002

Si bien la Unidad Juriquilla del Instituto de Física ha crecido continuamente desde su fundación, lo ha hecho enfrentado condiciones “adversas” y adaptándose a situaciones cambiantes: por eso, su desarrollo expresa correcciones y reacomodos institucionales. Trabajos realizados sobre el proceso institucional señalan que diez años después de su fundación (en el año 2001), las autoridades del

DFATA, para darle mayor autonomía e incrementar la capacidad de gestión de mayores recursos, solicitan al Consejo Interno del Instituto de Física la promoción de departamento a centro; sin embargo, la solicitud es denegada, argumentando, en palabras del director del instituto, que “el departamento no ha podido asegurar alguna continuidad de sus líneas de investigación y, por otro lado, debido a la negativa del DFATA a la apertura de nuevas líneas de investigación”.<sup>165</sup> Un año después, el 1 de abril de 2002, el mismo director suscribe al proyecto de transformar el departamento en el Centro de Física Avanzada y Tecnología Aplicada, el cual es aceptado.<sup>166</sup>

Estudios realizados sobre el DFATA registran una serie de problemas reconocidos por el personal del instituto, que impidieron, en su primera década de existencia, que cumpliera cabalmente las altas expectativas de investigación y vinculación con las que fue creado. Señalan entre las variables la falta de continuidad al fuerte impulso inicial que recibió el departamento y la generación de conflictos internos, que ocasionaron la salida de investigadores que originalmente fueron contratados.

Según lo afirmado en los estudios consultados, el DFATA padecía de “patetismo” en términos de obtener recursos, dado que la mayor parte proviene de los fondos de la UNAM; también se señala disfuncionamiento en la conducción del departamento (debido a que hay autoritarismo político en lugar de coordinación técnica); la vinculación con otras entidades es complicada y la continuidad de las líneas de investigación anunciadas no siempre está garantizada (Chapa Silva, 2002). Algunos de estos problemas trascendieron al Instituto de Física, provocando la negativa a la primera solicitud para transformarse en centro.

Se apunta igualmente la débil vinculación del DFATA con el sector productivo, tomando como ejemplo la descripción del funcionamiento de uno de sus laboratorios, que está denominado como “drama tecnológico”, término con el cual se califica la falta de continuidad de las líneas de investigación y las dificultades de su

<sup>165</sup> Doctor Matías Moreno Yntriago, *Instituto de Física. Segundo informe de actividades 2000-2001*, citado por Héctor Chapa (2002:122).

<sup>166</sup> Véase *Presentación del proyecto de creación del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada*, 1 de abril de 2002, Instituto de Física, UNAM.

articulación con las empresas y problemáticas sociales. El estudio mencionado ejemplifica el “drama”:

[...] a partir de la donación de un equipo que hizo el Hospital ABC al DFATA, se genera en el Laboratorio de Ondas de Choque un equipo y una línea de investigación de ondas de choque débiles. No obstante que la aplicación de esta tecnología en el campo de la medicina no es novedosa, al implantarse en el departamento se presenta como innovadora y se le da gran publicidad (Chapa Silva, 2002).

Sin embargo, una vez establecida esta línea en el DFATA, se amplía con la adscripción de otros experimentos orientados a las aplicaciones de ondas de choque débiles en ortopedia, a materiales orgánicos e inorgánicos, a la conservación de alimentos, etc. Las ampliaciones en la línea de investigación son, en parte, definidas por los intereses de los investigadores y estudiantes del DFATA, y en parte por demandas e intereses del contexto social. Algunas de las ampliaciones se vinculan con actores sociales y productivos: es el caso de aplicación de ondas de choque en la conservación de alimentos que interesa a Gerber de México; en este caso, debido a que el grupo responsable de este proyecto no logra satisfacer las normas de esterilización del Sector Salud del gobierno mexicano, estos experimentos no alcanzan a trascender el laboratorio para aplicarse fuera de él.

Otro caso mencionado para esta etapa se refiere al establecimiento de un convenio para que el personal del laboratorio de ondas de choque usara el instrumental e instalaciones de la empresa Gerber, con el fin de lograr avances en la conservación de alimentos. Sin embargo, concluido el estudio y entregada la propuesta final a la empresa, las negociaciones “se congelaron”, ya que la empresa nunca respondió a la propuesta del laboratorio. Aun cuando DFATA aporta la solución de un problema desde el punto de vista físico y químico a escala de laboratorio, su “escalamiento” en un producto depende de la empresa y se enfrenta a problemas de la burocracia universitaria (Chapa Silva, 2002).

El estudio mencionado arroja las siguientes conclusiones respecto del desarrollo del CFATA durante este periodo:

1. A pesar de que la física aplicada y la vinculación con la empresa son funciones constitutivas del CFATA, no ha podido cumplir cabalmente ese propósito, entre las que se menciona la falta de continuidad en los vínculos con las empresas, trabas burocráticas tanto en la UNAM como en las empresas, o desinterés de ambas partes. Los resultados en este rubro han sido limitados para la época en que se realizó el estudio.
2. El logro principal de CFATA es la formación de recursos humanos, es decir, sustentar la formación de nivel maestría, doctorado, e incluso de licenciatura, de los “colaboradores” y estudiantes adscritos a sus laboratorios.
3. La dinámica de formación en el laboratorio se centra en el desarrollo de una o varias líneas de investigación establecidas por el jefe de laboratorio. Éste encabeza un equipo compuesto por colaboradores internos (alumnos de maestría), técnicos académicos y colaboradores externos (alumnos de licenciatura), quienes realizan los proyectos relacionados con las líneas de investigación. Los vínculos entre ellos se establecen en función de un orden jerárquico-académico y de antigüedad de trabajo en el campo científico: los doctores dirigen a los maestros y éstos a los colaboradores de nivel licenciatura; los de mayor experiencia dirigen a los noveles, etc. Las interrelaciones son calificadas como “tutoriales” por ser personales, cotidianas e intensas durante la realización de las tareas correspondientes en el laboratorio. El tipo de relaciones académicas prevalecientes en el CFATA desemboca en la firma de convenios con IES de la región, para normar la recepción de estudiantes y la evaluación de las actividades que éstos realizan en los laboratorios.

Entre los logros observados durante este periodo turbulento, nótese que, a pesar de los problemas enfrentados, el CFATA ha articulado una comunidad académica multidisciplinaria, relativamente estable y fuerte, modulada en sus laboratorios, lo cual constituye la base de su desarrollo futuro.

Dada su calidad, primero, de dependencia y posteriormente de campus externo al Instituto de Física, el CFATA tuvo que justificar la calidad de su trabajo y sustentar su reconocimiento y promo-

ción institucional en la publicación de artículos en revistas científicas, dado que asumió desde el inicio ese indicador como una prueba de su productividad y prestigio. De 1991 a 2002, el CFATA había publicado 323 artículos en revistas internacionales con arbitraje, lo cual representa 3.58 artículos por investigador por año, promedio superior a la media en el Instituto de Física. Los avances y resultados alcanzados hoy en día por el CFATA se fincan en la plataforma institucional y la experiencia acumulada hasta el año 2002 (Chapa Silva, 2002).

### EL CFATA HOY, A QUINCE AÑOS DE SU FUNDACIÓN

Es “misión” del CFATA:

Ser una entidad universitaria de prestigio internacional, con fuertes vínculos con la industria nacional y parte fundamental de un polo regional muy dinámico, con fuerte presencia en el Estado de Querétaro y con una infraestructura que permita enfrentar rápidamente problemas científicos y tecnológicos de gran envergadura.<sup>167</sup>

Esta “misión” se complementa con una “visión”, que subraya el compromiso del CFATA de conducir investigaciones que sean útiles y trascendentes. Entre sus principales objetivos, destacan:

- Llevar a cabo investigaciones útiles y trascendentes que merezcan reconocimiento nacional e internacional, publicando en revistas de alto impacto y contando con laboratorios y equipos especializados de alta tecnología.
- Establecer una estrecha vinculación con el sector productivo, desarrollando investigación básica y aplicada.
- Ser un polo regional de excelencia en el posgrado de ciencia de materiales, contando con un programa de capacitación de recursos humanos de alta calidad.

El CFATA ha crecido aceleradamente y ha incrementado e intensificado sus actividades de 2002 a la fecha, reconociéndose en

<sup>167</sup> Anteriormente se había declarado como misión simplemente: “contribuir al enriquecimiento de la ciencia y la tecnología nacionales e internacionales en el ámbito de la UNAM”.

los discursos del director del centro que, “después de cuatro años de existencia oficial”, se han alcanzado en los últimos años y gracias a la actuación de las dos últimas administraciones, un periodo de consolidación, que se manifiesta con la presencia de 28 académicos: 14 investigadores (10 titulares y cuatro asociados); 11 técnicos académicos titulares, un técnico académico asociado y una becaria posdoctoral, además de 33 estudiantes. Todos los investigadores son doctores y pertenecen al SNI (nueve al nivel I, tres al nivel II y dos al nivel III).

Las actividades académicas del centro están organizadas en dos departamentos de investigación: Ingeniería Molecular de Materiales y Nanotecnología. Los académicos que conforman cada departamento cultivan líneas de investigación establecidas y con intereses afines.

La investigación experimental se lleva a cabo en los laboratorios del centro, que dependen de la dirección y que son: Alimentos, Catálisis, Difracción de rayos X, Dispersión de luz, Espectroscopia óptica, Fibras ópticas, Instrumentación y desarrollo, Microscopía electrónica, Ondas de choque, Películas delgadas, Polímeros, Propiedades mecánicas, Radiometría y Ultrasónica.<sup>168</sup>

La Secretaría Académica tiene a su cargo las labores de gestión asociadas con la vinculación del centro con los sectores académico e industrial y la coordinación de las actividades del posgrado.

Las unidades de apoyo a la investigación, Cómputo y Telecomunicaciones y Taller Mecánico, son coordinadas por la dirección. La biblioteca está a cargo de la Secretaría Académica (Castaño Menses, 2006:2).

En palabras de su director, los temas de investigación básica y aplicada trabajados en el CFATA están orientados a la solución de problemas de aplicaciones de la física, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica.

El Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales está dedicado a la creación de materiales dotados de propiedades físicas y químicas especiales, mismas que quedan impuestas por las necesidades del mundo contemporáneo. Este hecho se tra-

<sup>168</sup> Cuatro de ellos: el de Dispersión de luz, de Propiedades mecánicas, de Espectroscopia óptica y el de Difracción de rayos X, cuentan con un sistema de control de calidad certificado de conformidad con ISO 9001:2000.

duce en una investigación a escala atómica-molecular que produce microestructuras específicas, para combinar las propiedades requeridas. Destacan, entre otras, la resistencia a los diferentes ambientes, la dureza, las propiedades eléctricas y magnéticas, la capacidad de transmitir el sonido o, por el contrario, de no transmitirlo, es decir, de absorberlo, con el objeto de contribuir en el serio problema de la contaminación acústica ambiental. Entre las propiedades interesantes figura la precisión con que pueden ser maquinados los diferentes materiales, así como su costo económico. Este departamento ha realizado, a juicio de sus investigadores, aportes en tres vertientes:

1. Materiales cerámicos con porosidad controlada, de alto impacto, sensores termoluminiscentes para radiación UV y para radiación gamma, materiales para la absorción de iones metálicos en aguas residuales y materiales estabilizadores de suelos expansivos.
2. Materiales poliméricos con alta resistencia al impacto, los fotorrefractivos, las guías de onda y los polímeros con porosidad controlada.
3. Materiales compósitos, híbridos cerámica-polímero, agentes de acoplamiento, compósitos polímeros-fibras naturales, compósitos asfalto-hule, emulsiones asfálticas y controladores de hidrofobicidad.

A lo anterior, se añaden las investigaciones en catálisis y el depósito químico de vapores que los ha llevado a sintetizar diamantes.

El Departamento de Nanotecnología está enfocado a realizar investigación básica y aplicada de materiales organizados a escala molecular, incluyendo materiales de baja dimensionalidad. En el proceso de investigación están involucrados el diseño, síntesis, caracterización, estudio teórico y aplicaciones tecnológicas de estos materiales (Castaño Meneses, 2006:8-9).

#### INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y VINCULACIÓN EN EL CFATA

Las líneas de investigación que han sido consolidadas en este departamento son: materiales nanoporosos y catálisis, fibras ópticas

de plástico, ondas de choque y sus aplicaciones, propiedades magnéticas y ópticas de sólidos, mecánica estadística de sistemas confinados, síntesis de materiales por sol-gel, fenómenos no lineales en ciencia de materiales, mecanismos fundamentales de agregación y estructura de materiales complejos y cuasicristales.

El cuadro 7 concentra los principales rubros que se reportan para el rubro de productividad científica en relación con las líneas de investigación, proyectos de investigación, financiamientos, artículos, capítulos y libros publicados.

CUADRO 7  
INVESTIGACIÓN EN EL CFATA

<i>Concepto</i>	2003	2004	2005
Líneas de investigación	12	12	12
Proyectos de investigación desarrollados (concluidos o en proceso)	9	16	s.d.
Proyectos financiados con recursos de la UNAM	4	4	s.d.
Proyectos financiados con recursos externos	5	12	5
Artículos publicados en revistas nacionales	2	2	9
Artículos publicados en revistas internacionales	53	33	51
Capítulos de libros	4	4	3
Libros editados			6

En el último año, los investigadores reportan 51 artículos publicados en revistas internacionales con arbitraje, alcanzando un promedio de 3.64 artículos por persona.

El CFATA es una entidad que participa del Posgrado en Ciencias e Ingeniería de Materiales de la UNAM. Actualmente están registrados en este programa nueve alumnos de maestría y dos de doctorado. La formación de alumnos en otros posgrados de la región es importante para el personal académico del CFATA, cuyos investigadores han dirigido siete tesis de doctorado y tres de maestría, contando actualmente con 33 alumnos en proceso formativo. En este mismo rubro, destacan la dirección de tesis de licenciaturas (14 en total) y la de siete tesinas de técnico superior universitario de universidades tecnológicas de la región.

La formación de grado es una prioridad para el CFATA, por lo cual ha emprendido en colaboración con un grupo de académicos con experiencia en investigación y docencia de diferentes dependencias de la UNAM, el Proyecto para la Creación de la Licenciatura en Tecnología, que ya ha sido presentado a las instancias correspondientes para su revisión (Castaño Meneses, 2006:12).

Destacan en el tema de la vinculación, los convenios vigentes con el sector industrial:

1. Convenio de colaboración para la mejora de la tecnología de recubrimientos con la empresa “PRO-2000”.
2. Convenio de colaboración para el desarrollo tecnológico con la empresa española PARAFLY, S.A.
3. Convenio de transferencia de tecnología con la empresa Comex, S.A. de C.V.
4. Convenio de colaboración para el desarrollo de tecnología de laminación para la empresa Polaroid de México, S.A.
5. Convenio de investigación y desarrollo tecnológico con la empresa Kaltex Textiles, S.A. de C.V.

De acuerdo con el informe de actividades 2005-2006, el CFATA tuvo ingresos extraordinarios por un total de 1 236 027 pesos por concepto de apoyos y servicios prestados a empresas e instituciones, que se suman a 550 mil pesos, aproximadamente, proveniente de varias direcciones de la UNAM (DGAPA y DGSCA) y del gobierno del estado de Querétaro (Concyteq).

Para las autoridades del centro, en los últimos años, el CFATA ha intensificado su labor docente: en 2005 atiende más del doble de estudiantes de los que atendió en los dos años anteriores, además de impartir numerosas materias y cursos, y de apoyar el proyecto de la nueva licenciatura en Tecnología. La vinculación es otro aspecto que sobresale en el desarrollo del centro en los últimos años. Los siete convenios de colaboración con instituciones y empresas, además de los cinco proyectos financiados con recursos externos y el casi un millón y cuarto de pesos obtenidos de “ingresos extraordinarios”, expresan no sólo el incremento de las interrelaciones del CFATA con el entorno institucional, productivo y

regional, sino también el prestigio académico y social alcanzado por la institución.

### UNA VUELTA DE TUERCA EN LA TORSIÓN INTERNA INSTITUCIONAL

Hasta aquí hemos reportado los datos manifiestos y recuperados en documentos institucionales, informes de gestión, materiales escritos sobre el centro, voces de autoridades e investigadores expresadas en entrevistas, etc., que indican la construcción en investigación, docencia y servicio de un centro pequeño y joven en una institución de educación superior, la UNAM, considerada la más importante del país. Estos datos cuantitativos pueden cualificarse y encontrar significados más profundos en las narraciones e interpretaciones de algunos de los investigadores. Para ello, realizamos cuatro entrevistas a investigadores del CFATA y una visita al establecimiento de la Unidad Juriquilla, en Querétaro.

Emprenderemos esta tarea recuperando, en principio, la siguiente expresión que señala la perspectiva epistémica en la concepción sostenida en el CFATA:

[...] estoy convencido que la tecnología a diferencia de la ciencia es una construcción social; es un “constructo social”. En este sentido puede haber un científico donde quiera que haya una persona educada y que tenga alguna manera de hacer ciencia, pero no puede haber una tecnología si no hay una construcción social. Creo que esto es lo que pasa en países como los nuestros. Nuestro tejido social está apenas formándose [...].

Evitando un determinismo social y un reduccionismo tecnológico que consideran a los sistemas tecnológicos y a la ciencia misma como agentes autónomos, el entrevistado asume una postura donde los campos científicos y tecnológicos actúan en constantes contextos históricos y específicos, alejados de una concepción neutra de desarrollo tecnológico. Esta postura parece ser parte central de la concepción y desarrollo de tecnología en la institución objeto del análisis.

En la misma posición y en relación con el desarrollo tecnológico del país, afirma:

Considero que históricamente en México hemos logrado con gran esfuerzo hacer una ciencia razonable, pero estamos muy lejos de tener una tecnología. La ciencia es un resultado de una actitud personal, y no le puedes prohibir a una persona a menos que lo mates o lo encarceles, que tenga esa actitud y objetivos. Pero la parte tecnológica es más complicada porque requiere de esa actitud de las personas pero además, requiere del tejido social que permita que esa actitud resuene a nivel global, a nivel de toda la sociedad. Eso es algo que falta en México [...] Lo intuía desde que era muy joven, que faltaba eso, que faltaban no científicos que publicaran un artículo y que saliera en las mejores revistas, sino gente que pudiera con toda esa creatividad que tenemos los mexicanos, plasmarla en algo que no fueran chistes, bromas, las anécdotas de siempre, sino en aparatos que mejoraran a todos [...].

En este entramado entre ciencia-tecnología y estructura social que modula la demanda y potencializa la invención tecnológica, ubica uno de los riesgos del desarrollo tecnológico para América Latina. Al respecto, el entrevistado comenta:

En mi opinión, parte del problema de que no tengamos tantos investigadores exitosos en nuestros países, no sólo en México, los otros tres que mencionó los conozco bastante bien y creo que también es el caso, es que simplemente somos seguidores de ciencia y tecnología. En este sentido hay un modelo interiorizado de la universidad norteamericana donde se doctoraron o del grupo con el que colaboran en Alemania o en Japón y quieren imitarlos, quieren ser un seguidor. Se convierte en el único modelo a seguir [...].

El superar un modelo interiorizado, gestado en los doctorados o posdoctorados realizados por el investigador, implica en términos del entrevistado:

Me parece que necesitamos en nuestros países tener creadores, gente que se plantee desde el principio que no sólo quiera tener un *Nature*, un *Science*, tener muchas citas y que lo inviten al congreso más importante internacional cada cuatro años sino, “qué es

lo que quiero hacer en mi contexto, en mi país”. Como decía Unamuno “soy yo y mi circunstancia”. ¿Cuáles son nuestras circunstancias?, ¿cómo puedo hacer, qué debo hacer al respecto? Creo que un investigador exitoso en este contexto es la persona que no hace lo que puede, ni lo que le dicen; ¡hace lo que debe! En este sentido, el de las circunstancias, es lo que se debe hacer en un país como México, que es muy diferente a lo que se debe hacer en un país como Alemania o Japón.

En este contexto y reconociendo que las características de un investigador exitoso están pautadas por las prácticas situadas que desarrolla en un contexto nacional, ante la solicitud de que defina las características de un investigador exitoso, señala:

Es una persona, en mi opinión, que logra congruencia entre sus ideales epistemológicos, filosóficos fundamentales y sabe qué es lo que quiere hacer en su carrera, en su vida y lo que está realmente haciendo.

Estas características generales en el recorrido de un investigador, las precisa en su trayectoria con los siguientes términos:

[...] no lo digo por falsa modestia pero en este sentido, si me permites, y siendo un poco cínico, te diría que en países como el nuestro, en México en particular, un investigador exitoso es aquel que genera envidia. Entonces, en ese sentido, sí soy exitoso, pero sólo en ese sentido. La cantidad de envidia que he generado es bastante grande y es un poco, ya fuera de broma, porque cuando tienes relevancia, cuando tienes resonancia de lo que haces, empiezas sin querer a poner en evidencia a los demás, a poner en evidencia el sistema y entonces esto es también de los elementos que definen a una persona exitosa.

Al profundizar sobre este punto, da cuenta de un necesario cambio de paradigma que implica, en primer lugar, alejarse de los parámetros con que se valoran productividad y éxito académico por parte de los organismos oficiales nacionales:

[...] en particular el Sistema Nacional de Investigadores y la ciencia profesional y oficial, es un sistema que privilegia a la institución,

acentuando el otorgamiento de grados de maestros, de doctores, que publiques *papers*, etc., con muy poca educación. Los que denominas exitosos, los que mencionas, son personas que han tratado, la inmensa mayoría de veces de manera personal, de educarse un poco, de ver más allá de la “publicacionitis”, de los “papers”, de las citas [...].

La identificación de esta situación y la perspectiva de estar “atrapado” en sistemas de valoración de los cuales dependen fuentes de financiamiento y sobresueldo de investigadores, obliga a reconocer el juego necesario con estas reglas en más de un aspecto:

[...] bueno, debo decirte que creo que en el caso de ellos y ciertamente en el mío, soy una gente que publica mucho, de la que más publica en este país y que tengo muchas citas. Es decir, no soy un revolucionario que está en contra del sistema y queriendo prender la mecha, bueno, decir éste es el juego, ésta es la manera en que se tiene que lidiar con el sistema; vamos a tratar de hacerlo; en lugar de oponerme al sistema pues apoyar lo que se pueda dentro de él [...] pero hacer un poco más allá, más allá de los premios nacionales, de los reconocimientos oficiales que da la ciencia nacional y que es el tratar de que la ciencia vaya a su fin último, en mi opinión, que es el generar bien para la sociedad.

### *De papeles, inventos útiles, piratas y ferias de egos*

El cambio de paradigma se manifiesta centralmente en la producción, validación y usos de nuevos inventos tecnológicos: “Honestamente el sacar ‘papers’ creo que le hace muy poco bien a esta sociedad más allá de estadísticas que a nadie le importan...”.

Esta perspectiva de validación superficial se enlaza con el sentido que en el campo tecnológico adquiere la publicación:

A propósito, déjame decirte que un muy buen amigo mío, Meter Luchessi, creador y por más de treinta años director de Exxon, que es uno de los grupos de investigación más exitosos a nivel mundial en la historia de la ciencia y la tecnología en la industria en el mundo, decía cosas muy interesantes. Una, que lo único que publicaban era lo que no servía. Lo que realmente servía se escondía; ni siquiera

ra se patentaba. Entonces todo lo que está en “papers” o en papel es lo que no sirve. Y eso lo cito tal cual.

Este principio de publicación se vincula con el sentido del producto tecnológico y su validación, definido en los siguientes términos:

Un segundo punto que entre él y yo sacamos, yo le llamo el Principio X-Luchessi, él le dice el Principio Luchéis-X por supuesto, es que está tan en el inconsciente colectivo del mundo metido esto de la tecnología, de la invención, de la creación de bienes, que en el mismo instante que se te ocurre a ti algo que de veras funcione y que de veras va a generar bien, en ese momento estás creando al mismo tiempo que esto, cinco piratas. No sé si me explico. Tú eres el que inventas tus propios piratas. Y a mí me ha pasado con varias de las cosas que hemos logrado hacer, como la pintura antigraffiti, los chalecos antibalas, sistemas balísticos, etc., creo que yo soy el mismo inventor de los piratas que están por ahí.

Por último, el sentido de la publicación como escaparate que encubre la invención y el peligro de la creación de piratas tiene que ver con la “producción de egos”:

Y es una cosa muy interesante, cómo esto se refleja en el quehacer de la gente exitosa, como lo mencionas, y también en la necesidad que tiene este país de que su ciencia, su tecnología, la gente que ha tenido una instrucción pase al estadio de tener también educación, en el sentido de “vamos a hacer algo por este país más allá de una feria de egos”, que es en lo que se ha convertido mucha de la investigación profesional de este país.

#### UNA PERSPECTIVA QUE ARTICULA DESPRENDIMIENTOS, CISMAS, CREACIONES

Para los investigadores del CFATA, la creación de una configuración novedosa en la generación de perspectivas de la física aplicada y nuevas tecnologías implicó el desprendimiento físico y tutelar del Instituto de Física de la UNAM; desprendimiento embarazoso en más de un aspecto:

[...] en efecto, el espacio organizacional que tuvimos que construir requería un espacio físico nuevo, demandaba separarse del Instituto de Física, y esto fue un rompimiento complicado. El Instituto de Física ha sido uno de los institutos no sólo de la UNAM sino en todo el país que más hijos ha procreado; ha generado más instituciones directa e indirectamente. En general ha sido muy generoso y ha soltado muy fácilmente a sus hijos.

La idea de padre tutelar omnipotente e hijos en crecimiento y evolución, como metáfora del desarrollo de nuevas perspectivas, implica en la subjetividad de los actores institucionales instalados en un nuevo centro, la siguiente representación:

El hijo que más se ha resistido a soltar es FATA y la razón es que se daba cuenta que FATA aunque era el más pequeño y no estaban los más grandes investigadores que ha tenido en su historia el instituto, intuían o sabían, estaba implícito, que constituía una perspectiva paradigmática importante. Todos los demás hijos del Instituto de Física son institutitos de física, chiquitos, son caricaturas, son iguales; se parecen mucho al papá, tienen los ojos cafés, chinos, morenos, y FATA es calvo, de ojos claros, completamente diferente, es el hijo pródigo.

La metáfora se usa para explicar que el desprendimiento está fundamentado en un cambio de paradigma, el cual implica una concepción novedosa de la disciplina y su aplicación. Este cambio de paradigma genera resistencias dentro del paradigma dominante y de los sujetos que lo portan:

Para mí, era claro que hacer este movimiento dentro del Instituto de Física, físicamente ahí era muy complicado. Había muchas resistencias, muchos usos y costumbres, un instituto muy grande, muy prestigiado, muy anquilosado, y crear algo nuevo ahí estaba difícil; era claro que teníamos que hacerlo en otro lado [...] Entonces era claro que necesitaba un espacio distinto. Y esto no fue gratis; esto tomó más de diez años, organizar todo esto, desde que lo planteé, desde que se me ocurrió, desde que decidí hacerlo. Llevarlo a cabo me llevó diez años, convencer a mucha gente, con varios rectores, con varios coordinadores de investigación científica, con varios di-

rectores del Instituto de Física, y me encontré de todo: indiferencia, apoyo, gran apoyo ciertamente, conveniencia política, ataques, todo tipo de reacciones. Yo creo que también por un poco de circunstancias de suerte, se dio el cambio del departamento al centro con la actual administración de la UNAM.

La percepción que tienen los investigadores del CFATA es que, desde su creación, se generaron rechazos y resistencias a que se conformara como centro y adquiriese autonomía. Lograr este propósito llevó un proceso de aproximadamente doce años y no fue desarrollado de manera lineal ni progresiva:

Había varios rechazos, había muchas resistencias por muchas razones: algunas académicas, creo que las menores, y básicamente por cuestiones políticas que el instituto no quería soltar a quien iba a ser de alguna manera su verdugo; el que rompe el paradigma. Que muestra que la manera de hacer física en México, la única no es la del Instituto de Física. Que ése era el paradigma: “¿quieres hacer física en México?, ¡tienes que hacerlo en el Instituto de Física de la UNAM! ¡Punto!” Y de repente hay otra manera. De hecho hasta la fecha, el Instituto de Física organiza cosas y no nos invita. Hace estudios de impacto de la física y los grupos que hacen física en todo México y FATA no aparece. ¿Por qué no aparecemos, hasta la fecha? La razón no es ni siquiera cuestión personal, sino es que tu paradigma es el instituto, entonces tú no puedes reconocer otro paradigma sin poner en entredicho el tuyo propio y nadie pone en entredicho su propio paradigma a menos que tengas unos de este tamaño.

Este paradigma no es sólo el que provoca el movimiento y desplazamiento del *alma mater*, que aboga por una concepción de la física disímil a las posiciones hegemónicas y que conlleva una intención diferente de lo que es la tecnología aplicada; genera un conjunto de nuevos posicionamientos de los sujetos que lo apoyan, que se involucraron y entrelazan en nuevas perspectivas de trabajo. La situación está relatada en los siguientes términos:

Básicamente el paradigma en cuanto a la física es el siguiente: en el Instituto de Física de la UNAM y de la inmensa mayoría de los centros que hacen física en este país, el paradigma es que si tú quieres

hacer física que sea buena, tienes que primero imitar a los grandes del pasado, a los grandes hombres del pasado (Moshinsky, Plevanski, estos grandes nombres), y segundo, tienes que hacer cosas que se publiquen en el *American Institut of Pyisics*. Si no haces eso, no es buena física. Y de repente empieza a haber subgrupos que hacen cosas que tienen impacto internacional, que por primera vez le publican a un físico mexicano programas en *Discovery Channel*, en el *National Geographic*, en revistas internacionales, *New York Times*, *Los Angeles Times*, *Le Monde*, etc., haciendo cosas diferentes [...] Lo que ha tenido resonancia han sido las cosas distintas. Lo que llama la atención en el extranjero es precisamente eso, que es distinto, porque cosas como las que se hacen en Harvard, tienen a Harvard; cosas como las que se hacen en Oxford, para qué quieren ver a una universidad latinoamericana si está Oxford [...] De repente ven cosas que se hacen distintas y que tienen resonancia, pues de una universidad que no está catalogada, la verdad, como los grandes centros mundiales de física. Esto en cuanto a la física. En cuanto a la tecnología ya he comentado un poco este asunto que es la actitud personal, el paradigma de los físicos mexicanos en particular y de los científicos mexicanos en general es “yo soy una persona de un altísimo nivel académico y este país no me merece”. Y están todo el tiempo esperando que el pueblo mexicano en pleno vaya y les cree monumentos, les diga gracias “doctor” por existir, por compartir con este pueblo de ignorantes su gran sabiduría.

Las posiciones que implican nuevas formas de realizar ciencia y tecnología determinan, a juicio de los investigadores, trayectorias incomparables con otros recorridos. Implican la conformación de grupos con características diferentes a las tradicionales. Suponen organizar los centros de trabajo con otros parámetros para desarrollar tecnología de avanzada. Estas características provocan que las formas de crecimiento y diversificación se constituyan con diferentes parámetros a los tradicionales, adoptados en los grandes centros de investigación institucionales:

[...] sólo hasta ahora estamos empezando a tener diferentes perspectivas. Los otros cismas que hemos tenido han sido básicamente por cuestiones circunstanciales propios de la organización, propios de pasos que se daban en falso. Hemos dado pasos en falso y después hay que regresar [...] Cuando empezábamos, la mayor parte

de la gente era muy joven, gente que estaba en los principios de los treinta, su perspectiva de la vida es distinta que cuando tienes ya cerca de los cincuenta [...] empieza a haber cambios y la gente se va, busca otro tipo de cosas. También una cuestión importante es que mucha de la gente que se ha ido de FATA ha sido gente que después de FATA ha tenido un crecimiento impresionante.

Para los actores centrales de la institución estudiada, estas características de conformación diferencian a un centro de características abiertas de otros de conformación concéntrica:

Ésa es la historia y creo que es una cuestión también importante, es algo básico en el centro. A diferencia, por ejemplo, de Biotecnología con quien tenemos muchas cosas en común, también hay diferencias importantes. Biotecnología ha sido un instituto, una organización que ha sido autoconsumible, autogenerable y cerrada en este sentido. Ha sido un modelo exitoso. Nuestro modelo es distinto: es un sistema abierto; mucha gente entra y sale y lo usa de escalón y se dispara hacia arriba. Yo creo que, en mi opinión personal, eso es bueno [...].

Esta decisión de impulsar un centro de investigación abierto que favorece el crecimiento y desarrollo de los investigadores involucrados, exige en términos del actual director, mantener características de expansión controlada, conservar liderazgos estructurantes, apoyar el desarrollo individual de los investigadores, respetar la independencia creativa:

Estamos ahora, precisamente este año, 2006, en una etapa de reestructuración. Yo me estoy haciendo un poco a un lado, quitándome poco a poco de este centro y tratando de poner otra gente, que se creen otros liderazgos. De hecho nuestro modelo de crecimiento refleja esto: nosotros no queremos convertirnos en un centro grande. Pregúntale a cualquier otro centro y su aspiración es tener más investigadores y más laboratorios y pasar de un centro de 30 investigadores a uno de 60, otro de cien, etc. Nosotros no. Queremos ser pequeñitos, que cada uno esté alrededor de un líder. En este sentido la concepción de crecimiento se da como una afirmación, como un trasplante [...].

### **HUB. UNA CONCEPCIÓN SOSTENIDA EN EL LIDERAZGO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**

El concepto de “líder” como “dirigente o primero en una clasificación”, escapa a la concepción de “guía” o “sujeto articulante” que se fundamenta en la organización y desarrollo tecnológico. Para el director del CFATA, la concepción de *hub*, como elemento articulante es central para el despliegue del paradigma de física y tecnología aplicadas. Al respecto expresa:

[...] definitivamente en este sentido, aceptaría más que me llamaras un *hub*, un concentrador, que exitoso. De ser un exitoso no estoy tan seguro y, no es por modestia. Creo que hay otras cosas que se involucran al decir exitoso. Ciertamente soy un *hub* y, en este sentido, el centro está conformado y por eso es exitoso, está organizado de esta manera, como un *hub*; como una red donde hay conexión de todos lados y la conexión pasa por una persona, que soy yo. Esta persona tiene la capacidad de una u otra manera por las razones que quieras, de conectar gente de sociología con gente de física y de química. Si tú vas y le preguntas a cada uno de los extremos de los rayos de esta rueda de bicicleta de CFATA, ¿qué tiene que ver su trabajo cotidiano con sociología?, probablemente te dirán que no saben los detalles pero que algo tiene que ver. Y te van a decir “pregúntale a Víctor”. Y entonces Víctor te dirá: “Ah!, pues mira, lo que pasa es que tenemos un grupo en el ILSE, en Argentina, y otro en la UAEM”, etcétera.

La noción de liderazgo referida a la concepción de un *hub* permite articular formas de trabajo, tipos de vínculos, pensamiento inter y multidisciplinario, formas de producción, construcción de proyectos, etc., no sólo novedosos sino necesarios en la perspectiva de una articulación creativa entre ciencia y tecnología. En la perspectiva del investigador entrevistado, sujeto exitoso con varios inventos y patentes eficaces, un liderazgo de este tipo se concibe en los siguientes términos:

Existe una palabra en inglés que describe muy bien esto que es *hub*. El *hub* es la parte de la rueda en donde se concentran todos los rayos. O sea, toda la parte de la rueda está concentrada en este sitio. En este sentido una persona exitosa que posibilite la forma-

ción de un grupo, debe asumirse en posición de *hub*. Una persona que concentre. Puedes llamarle líder académico pero es mucho más que eso. Es una persona que tiene información, tiene conectes, tiene conocimientos, tiene perspectivas arriba de los demás. Muy probablemente en cada una de las áreas que él domina no sea el mejor, no es el que sabe más biotecnología, no es el mejor físico; tampoco es el mejor comunicólogo ni es la persona que tiene más influencia ni más contacto político, pero en promedio tiene más que los demás porque por lo general, la persona que tiene los grandes contactos políticos, tiene muy poca capacidad técnica, o el que tiene la gran capacidad técnica, tiene muy pocos contactos políticos.

Como sujeto potenciador de trabajos, grupos exitosos y productos tecnológicos novedosos, un *hub* posee determinadas características:

[...] son gente educada que les permite tener una perspectiva más allá del simple “rayo”. Un científico típico ve un solo rayo de la rueda de la bicicleta; un *hub* ve todos los rayos y aunque no los domine, tiene una perspectiva de todo, del total, de hacia dónde se va. Segundo, es una persona que tiene carisma, que es capaz de convencer de “su locura” a los demás, que tiene un cierto grado de contagio y esto implica también cierta capacidad de comunicación que muchos científicos no lo tienen. La mayor parte de los científicos son gente que fuera de su área de especialidad son personas con grandes problemas de comunicación. Un *hub* es una persona que tiene la capacidad de entender otros lenguajes, otros paradigmas. Esto es lo que va conformando un *hub*.

Esta concepción de liderazgo tiene efectos en el juicio expresado en torno a líderes y grupos exitosos percibidos en su función de manera tradicional; cuestiona su rol y su destino en el desarrollo de la ciencia y la técnica de vanguardia. Para el entrevistado, esta concepción hegemónica opera como freno y resistencia:

En ese sentido hay un grave problema que hemos tenido en este país: creemos que para formar grupos de investigación lo que se necesita son investigadores y dinero; nada más. Evidentemente se necesitan investigadores y por supuesto, que necesitas también

dinero pero ¡no basta! Necesitas encontrar esos líderes y distribuirlos adecuadamente. Un problema de este país y de la mayor parte de los países de Latinoamérica y lo aseguro con conocimiento de causa, es que los *hubs* en nuestros países están concentrados geográfica o institucionalmente. En cambio, en Alemania, en Estados Unidos, están distribuidos y esto permite generar grupos exitosos. En nuestros países al estar concentrados por equis razones, de recursos, históricos, peticiones personales, etc., primero su radio de acción es pequeño porque están en una sola institución o en escasas instituciones [...] Si quitas la UNAM, el Cinvestav, casi no te quedan *hubs* fuera, en este país. Entonces eso hace que se estorben unos a otros al crecer. Y después empiezan los conflictos [...] finalmente somos seres humanos y nadie es perfecto y empieza a haber problemas.

La concentración de los líderes en unas cuantas instituciones, la competencia por el espacio, la ausencia de una concepción de liderazgo fuera de los parámetros tradicionales, implican serios frenos a la consolidación de una ciencia aplicada, de una tecnología aplicada. Entre las soluciones que se vislumbran para un “concentrador exitoso”, se señalan:

[...] mi modelo de lo qué deberíamos hacer para tener más casos exitosos no es invertir más dinero, no es crear más centros, ni poner más investigadores [...] México ha crecido bien que mal en los últimos diez años en número de investigadores, en cantidad de dinero que se le da a la investigación [...] tal vez no al grado que quisiéramos los científicos pero hemos crecido. Sin embargo, nuestra competitividad va para atrás. Ve los índices de competitividad, son cada vez peores. Es, hasta una aparente contradicción. Nos dicen los científicos que invirtamos en ciencia y tecnología, lo hacemos, aunque sea poco, y vamos para atrás.

La existencia de datos de desaceleración productiva en el plano científico, el fracaso de políticas de desarrollo, etc., llevan a los científicos exitosos a proponer cambios en los liderazgos:

Entonces lo que tenemos que hacer es tener estos *hubs*, estos concentradores. ¿De qué manera? Hay una serie de cosas que ya me rebasan, como son realmente llevar gente a provincia. El que me haya ido a provincia no es simplemente por tener una vida mejor que

sí lo es [...] vi algo más. Insertarles un *hub* donde no lo había. Creo que se están creando las condiciones. Por ejemplo, las conexiones que tenemos en Querétaro son prácticamente nacionales. Te he hablado de gente en ciencias sociales y así es en general. Tengo más contacto con gente de otras disciplinas estando en Querétaro que cuando estaba en Ciudad Universitaria, aunque parezca raro. Y no se diga a nivel de la especialidad propia de nuestro quehacer, de física, química, nanotecnología, etcétera.

Para un líder con amplia trayectoria, múltiples reconocimientos y productos tecnológicos patentados de alto impacto, si no se modifican los vínculos hegemónicos en el campo de la producción científica, se entraría a un callejón sin salida, definido en los siguientes términos:

[...] este tipo de análisis que propongo, inclusive desde un punto de vista matemático, muestra la falacia. Lo que hay detrás lo señalo rápidamente: la teoría de redes se basa en la suposición completamente errónea de que la probabilidad de tener conexión entre dos personas sigue una gaussiana, sigue una curva normal. Eso es mentira. Es un error que históricamente ya localicé. Un error de un gran matemático húngaro, Paul Erdős, que se equivocó en un *paper* y este *paper* es el que ha usado por cincuenta años todo el mundo. Los primeros en darse cuenta que estaba equivocado eran estos matemáticos de Princeton que mencioné, y en realidad esta distribución de la probabilidad de que dos personas estén conectadas es una potencia. Esto qué quiere decir. Que con un pequeño cambio haces un cambio feroz y también, con una pequeña disminución deshaces todo. Una gaussiana es un sistema bastante equilibrado, pero así no es la naturaleza, la naturaleza es potencia. Pequeño cambiecito te dispara. Efecto mariposa. Y una pequeña disminución, por decir oye, pues le quito un investigador a ese centro, no va a pasar nada, y el centro se deshace. Esto es lo que hay detrás.

Para el investigador la correlación inversión-desarrollo de la ciencia no es causal ni provoca los resultados esperados:

Lo estoy estudiando, estoy dirigiendo una tesis de doctorado precisamente sobre cómo están conformados los grupos de desarrollo tecnológico no solamente en las universidades sino inclusive en la industria y cómo esto no tiene ninguna correlación con la inversión.

Igualmente, califica como problemáticos la distribución de liderazgos institucionales y el diseño de los apoyos de los consejos nacionales de ciencia:

En nuestro país, en mi opinión personal, estamos en una encrucijada terrible: seguir con un modelo que llevamos hace 30 años que regula el Conacyt, y que nos ha ayudado muy poco, más allá de cuando empezamos [...]creo que si nos pasamos otros 30 años vamos a seguir igual; o cambiar y decir “tenemos que aceptar que hay gente que desperdiciamos”, en todos sentidos, no es la gente más inteligente, no es la más guapa, no es la más simpática, pero es gente que tiene un poquito de todo. Ésos son los que hay que localizar y ponerlos en el lugar adecuado, que creen un *hub*. Es lo que pasa, por ejemplo, en Estados Unidos, tú tienes *hub* en Kansas, en Arkansas, en Minnesota, en Nueva York. Hay una distribución mucho más homogénea. Acá, en México, tienes Guadalajara, Monterrey [...] y ya, con algunos grupitos que están ahí como en Querétaro o en Irapuato.

Los puntos señalados proceden, en opinión del investigador entrevistado, de la falta de enlace y correlación, entre los “centros de excelencia” y la sociedad en la que están inscritos:

Si te fijas, la mayor parte de las unidades del mismo Cinvestav con excepciones pequeñas han sido grupos que no han prendido, siguen ahí [...] sin impacto, sin reconocimiento de la sociedad en la que están. Lo puedo decir porque la familia de mi mujer es de Mérida, y después de 20 o 30 años de estar el Cinvestav en Mérida, la gente no sabe, no forma parte de la naturaleza del grupo social, de la sociedad. Alguno que otro más o menos culto sabrá, y ¡ah, sí, el Cinvestav!... pero la inmensa mayoría no sabe, no le importa. Ve a Querétaro y pregúntale a un taxista; haz la prueba, súbete a un taxi y pregúntale por nosotros. La gente sabe. Y no es que seamos mejores que Cinvestav Mérida o que el Cinvestav Guadalajara o que el Cinvestav Querétaro, sino que hemos tratado de hacer eso, de impactar, de relacionarnos con los demás [...].

Para el investigador, el enlace e impacto social comienzan por la extensión que el centro de investigación tenga con su entorno y la distribución de información sobre las actividades del centro. Pasa, asimismo, por la cooperación con entidades educativas, pro-

ductivas, gubernamentales con las que se participe y colabore de manera estrecha. El objetivo es generar fuertes vínculos de apoyo implícitos para la actividad científica, su legitimación social y su impacto para mejorar las condiciones de vida de la población. Sólo un centro que no se mira a sí mismo se vuelve espejo del entorno, de la sociedad de la que participa.

### CFATA: ¿UN CENTRO VIRTUAL?

Las características detectadas en las trayectorias y actividades de líderes exitosos se estructuran en lugares concretos con grupos determinados; esta posición es la observada y esperada en un centro de investigación. Sin embargo, el relato de cómo construir un lugar de trabajo y un grupo exitoso adquiere características diferentes en la posición de quien se asume como *hub*:

CFATA en realidad es un centro virtual. Lo que ves ahí físicamente, y en ese sentido también somos innovadores, es probablemente el primer —cuando menos no sé de otro— el primer grupo de su tipo virtual en el mundo. Muchas de las cosas que hemos hecho no se han hecho ahí, una parte se hizo en Puebla, otra parte se hizo en Barcelona, otra parte se hizo en Texas, otra parte se hizo en Chile, otra parte se hizo en Costa Rica, otra parte se hizo en California. Es decir, esta conexión, este *hub*, permite que mucha gente en muchos lugares vaya haciendo pedacitos. Estos pedacitos, aislados, por sí mismos [...] necesitan convertirse en un todo, en algo que es más que la suma de las partes. Por ejemplo, el puro envase no se convierte en algo que te permita endulzar la leche, necesitas tener la tapa, necesitas tener la refrigeración, necesitas tener la leche misma, ¿me explico? Pero ¿qué es lo que se ofrece a cambio?, primero la posibilidad de hacer ese pedacito de manera original y publicarlo; entonces vas publicando pedacitos que no tienen por sí valor tecnológico alguno [...] pero cuando se integran todos en el CFATA, se convierten en un chaleco antibalas. Es decir, te puedo dar el nombre de 15-20 personas que estuvieron trabajando sin que lo supieran, en diferentes lugares del mundo en los chalecos antibalas.

Estas características de multirreferencialidad, de internalización de sujetos en un grupo, de contactos y trabajos en diversos puntos

del mundo, revelan una idea de trabajo grupal que escapa a la referencia del contacto cotidiano, trabajo cercano, colaboraciones puntuales. La definición de “grupo”, en este caso, es multirreferencial y múltiplemente articulada en el nivel internacional y de carácter virtual. Otro elemento a destacar es que el concepto de *hub* se transfiere a la concepción grupal y estructura la producción del mismo:

Digamos tengo un *hardcore*, un grupo fuerte con los que inicio todos estos grupos que son básicamente cuatro personas. Otro investigador que es coinventor conmigo de casi todo lo que he hecho y dos técnicos académicos. Si tú dices, oye ¿estas cuatro personas son capaces de hacer todo? No, con éstos generamos el núcleo, el embrión y después este embrión se traspasa a una matriz donde crece, después se lleva a otro lado donde nace y después se lleva a otro lado donde se le dan los tres primeros meses, ¿me explico?, ése es el sistema [...].

Éstas son las características centrales de un modelo construido como un antimodelo paradigmático, para el desarrollo de la física aplicada y la tecnología avanzada que ha producido, entre otras invenciones, chalecos antibalas, pintura antigraffiti, polímero antiimpacto, tabla de aglomerado antiincendios, reflector de ondas de choque débiles y el proyecto, hoy estelar, de la televisión tridimensional. Deberá seguirse de cerca su producción tecnológica, los paradigmas científicos y técnicos en los que se asiente y el modelo de funcionamiento de sus investigadores, sus grupos y un centro innovador.



## EL CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS DE EL COLEGIO DE MÉXICO. DEL PRESTIGIO A LA CALIDAD

### INTRODUCCIÓN

El Colegio de México (Colmex) fue inaugurado en octubre de 1940, teniendo como antecedente inmediato la Casa de España, fundada en 1938 por intelectuales españoles refugiados de la Guerra Civil. El Centro de Estudios Económicos (CEE) es uno de los siete centros que integran la institución,<sup>169</sup> especializada en ciencias sociales y humanidades; en sus inicios fue impulsada por figuras del exilio republicano en México e intelectuales mexicanos renombrados de las décadas de 1940 y 1950 (Lida y Matesans, 1990). Calificado como una “hazaña cultural”, el Colmex se dedicó exclusivamente a la investigación en su primera etapa. A partir de 1961 incorporó a sus actividades la impartición del posgrado pero, a la fecha, sólo ofrece dos licenciaturas. La institución ha crecido con lentitud: en 2005, reunía apenas a 216 investigadores. Pero, por sus orígenes e integrantes, desde sus inicios consolidó relaciones con instituciones extranjeras y acogió generosamente, en los años setenta y ochenta del siglo pasado, a exiliados del Cono Sur y Centroamérica.

Fue cuna de buen número de líderes políticos, alumnos hasta principios de los noventa. Durante décadas actuó en simbiosis con ex alumnos devenidos funcionarios gubernamentales, dándoles cobijo durante “travesías del desierto” e invitándolos a respaldar sus actividades durante épocas de bonanza. Otros egresados se incorporaron a centros públicos y privados de investigación, conser-

<sup>169</sup> Los demás centros son el Centro de Estudios Internacionales (CEI), el Centro de Estudios Sociológicos (CES), el Centro de Estudios Históricos (CEH), el Centro de Estudios Lingüísticos y Literarios (CELL), el Centro de Estudios Asia-África (CEAA) y el Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales (CEDUA).

vando relaciones privilegiadas con su *alma mater* (El Colegio de México, 2005).

Tradicionalmente, en paralelo a sus labores académicas, muchos investigadores realizaron consultorías y asesorías, principalmente para la administración pública. Otros, abocados a la vida intelectual, se volvieron referencias obligadas en su disciplina, gracias a una producción de calidad, difundida por el Colmex, a través de su actividad editorial propia. Ocuparon espacios en los medios, como editorialistas en la prensa y líderes de opinión en la radio o la televisión. En un contexto institucional caracterizado por una gran libertad de actuación, la idea de dedicarse en “exclusiva” a la institución no fue elaborada como un tema de preocupación ni se volvió un objeto de control. Los recorridos fueron estructurados en torno a vinculaciones, constantes o esporádicas, con la institución pero siempre fundamentadas en la lealtad, valor que cimentaba las relaciones tejidas entre el Colmex y sus investigadores. La institución estructurada de acuerdo con un modelo familiar de organización, albergó una comunidad cohesionada y no renegó nunca de sus diásporas. Hoy, todavía, mantiene reglamentos laxos, restringiendo poco la celebración de compromisos externos en el nivel personal. El anatema que pesa sobre las actividades dirigidas hacia fuera en muchas instituciones mexicanas no rige, en este caso, para los comportamientos individuales o institucionales. De ahí que su éxito no fuera medido por indicadores transversales de productividad y rendimiento, como los popularizados en los años noventa por los organismos de evaluación y de acreditación, sino que se sustentara en una proximidad permanentemente demostrada con el poder y las instancias de decisión, así como con una presencia pública acendrada.

En la década pasada, dos factores externos produjeron fisuras en esa historia feliz. El primero procedió de los cambios que afectaban el sistema de partido único. La pujanza de los grupos de oposición y la democratización de la vida política fragilizaron los lazos entre las autoridades institucionales y las gubernamentales. Las disensiones nacidas del multipartidismo incipiente se reprodujeron dentro de la comunidad académica, duplicando *clivajes* políticos entre los académicos y los intelectuales. El segundo factor remitió a la política federal hacia la educación superior: ante su deterio-

ro visible en la década de 1980, la Subsecretaría de Educación Superior (SES) y el Conacyt instalaron programas que otorgaban selectivamente a los establecimientos públicos de educación superior fondos no presupuestales, con base en una evaluación de sus proyectos de desarrollo.

El Colmex, sumido en una crisis financiera, optó por participar en ese dispositivo. Dicha decisión lo llevó a transitar de un sistema de credibilidad simbólica a otro fundamentado en el cumplimiento de criterios externos de evaluación, lo que hizo aflorar problemas de estructura y de organización; entre éstos, destacaron una productividad heterogénea según centros e individuos, el envejecimiento de la plantilla de investigadores, una baja titulación de estudiantes y necesidades apremiantes de formación académica, relacionadas no con la ascendencia de los individuos en sus círculos disciplinarios, nacionales e internacionales, sino con la obtención de un grado de doctorado que sancione su plena pertenencia a una comunidad científica, conforme con los parámetros internacionales vigentes.

Ante el imperativo de la “demostración de la calidad”, el Colmex lanzó programas de formación de posgrado y de jubilación, propició reacciones adaptativas a un escenario de comparación interinstitucional y orilló a sus centros a iniciar reformas internas, de acuerdo con situaciones de partida heterogéneas en cuanto a perfil, edad y productividad de sus investigadores, resultados y prestación de servicios, pero también relacionadas con su visión estratégica y autorrepresentación. Los académicos dejaron atrás una situación conforme con la cual la sola pertenencia institucional otorgaba legitimidad, por una en donde la reputación e ingresos dependían del desempeño de cada quien. Se desprendieron de sus referencias a una gesta heroica y se enfrentaron a las exigencias de una modernidad que supone una corroboración recurrente de hechos y obras, en la era del recelo. A su vez, la rendición de cuentas, al afectar por igual a todos, minó “mandarinatos” cristalizados.

Aunque el Colmex conserva influencia<sup>170</sup> en su campo y en el país, está también preso del malestar interno, producido por la

<sup>170</sup> “Es importante destacar que el Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (Ceneval) recientemente publicó los resultados del

reformulación de sus parámetros de legitimación y por la pujanza notoria de centros concurrentes, cuyos logros cuestionan su preeminencia. El CEE, por su parte, se ubica en una disciplina muy competitiva y competida. Confronta serios pendientes en materia de reclutamiento, desempeño y ubicación en redes internacionales de referencia disciplinaria. De hecho, los debates internos sobre investigación de frontera *versus* contratada y sobre la organización del trabajo científico en economía, evidenciaron concepciones en disputa. El CEE, aunque evaluado positivamente por los organismos nacionales de aseguramiento de calidad, tiene dificultades para definir consensualmente sus funciones y su posición en la propia institución. No es un centro asentado en la certeza unánime de su prestigio; ha desarrollado posiciones autocríticas, como lo manifiestan las disensiones constatadas entre los investigadores en torno a lo que debería ser la “excelencia académica” y la “contribución al desarrollo” del país.

Durante el trabajo de campo fueron entrevistados cinco investigadores, algunos con responsabilidades en el nivel de dirección. En su trayectoria, todos fueron financiados por agencias privadas o gubernamentales, así como por organismos de fomento a la investigación; asimismo, fueron consultores ante organismos internacionales. Varios tuvieron una experiencia profesional en otras instituciones académicas nacionales, principalmente privadas, en donde las formas de organización de la profesión y la definición de los compromisos difieren de las existentes en el Colmex, lo que les permitió identificar comparativamente condiciones institucionales de éxito y prácticas de vinculación en El Colegio de México.

---

estudio que realizó para conocer la situación de la educación superior en México, informe titulado ‘La educación superior en el nuevo milenio: una nueva aproximación’. En las conclusiones de dicho estudio, se señala que El Colegio de México es la institución con mejor evaluación externa de sus programas de posgrado, la institución que ocupa el mejor lugar en cuanto a vocación para la investigación ‘muy lejos de las otras instituciones’ y la que tiene el mejor nivel de capacidad para la investigación” (El Colegio de México, *Informe anual*, 2005).

## UN ÉXITO CIFRADO EN EL POSGRADO

Parte de la imagen de calidad académica del CEE está asociada con su maestría (con casi cuatro décadas de existencia) y, en menor medida, con su doctorado en Economía, el cual inició en 2001. La maestría es uno de los programas más selectivos y más demandados de la institución y recibe el número más alto de solicitudes de ingreso en el campo disciplinario nacional.<sup>171</sup> La maestría está evaluada como de competencia internacional en el padrón de posgrado de excelencia del Conacyt, siendo la única incluida en esa categoría en el nivel nacional.<sup>172</sup> El doctorado fue admitido en 2003 en el Pifop; pero en 2006 fue rechazado por el Programa Nacional de Posgrado (PNP), debido a la inconsistencia del egreso. Hasta ahora, los estudiantes que cumplen con los requisitos de desempeño, edad y nacionalidad están becados durante sus estudios. Selecciona a los aspirantes mediante una revisión de sus antecedentes académicos y de sus resultados, en un examen de ingreso *ad hoc* que evalúa conocimientos en áreas como: microeconomía, macroeconomía y econometría, y cuyo nivel de exigencias es similar al aplicado por universidades de Estados Unidos. Sin embargo, la captación de estudiantes con el nivel de formación deseado es complicada —fuera de los egresados de la propia maestría—, debido a la escasa competitividad del programa del CEE con respecto a los propuestos por universidades extranjeras, principalmente de Estados Unidos, a su carácter académico (*versus* el profesionalizante o el credencialista), y a los perfiles de conocimiento de los estudiantes. En esa perspectiva, la articulación entre maestría y doc-

<sup>171</sup> Para la generación 2003-2005, la maestría en Economía recibió 326 solicitudes de ingreso para un cupo de 29 aceptados, en 2004-2006, las proporciones fueron de 351 y 24 y en 2005-2007 de 259 y 20, siendo los porcentajes respectivos de admisión de nueve, siete y ocho por ciento. Para el doctorado, en las dos generaciones aceptadas, las tasas de aceptación fueron de 17 y siete por ciento (El Colegio de México, *Informe anual*, 2005:20).

<sup>172</sup> En marzo de 2006, ocho instituciones (Centro de Investigación y Docencia Económica, El Colegio de la Frontera Norte, El Colegio de México, la Universidad Autónoma de Nuevo León, la Universidad de Guadalajara, la UNAM, la Fundación Universidad de las Américas y el ITAM) tenían maestrías en Economía en el Padrón Nacional de Posgrado SEP-Conacyt, pero en la categoría de alto nivel (<http://sesic.sep.gob.mx/php/pnp>).

torado, en torno a un tronco común, es una propuesta que se impone examinar.

Según una encuesta reciente, 35 por ciento de los egresados están empleados en el sector público, 29 por ciento en el académico y nueve por ciento en el privado. (El Colegio de México, 2005:29). Entre ellos, se encuentran

[...] personas involucradas en la administración pública, el sector privado, el sector académico y el sector de organismos internacionales, muchos de ellos desempeñando sus labores en el más alto nivel. Así, [se encuentran] personas que se han desempeñado como secretarios o subsecretarios de Estado que son egresados de nuestra maestría. Asimismo, en el campo académico (se encuentran) egresados que tienen nivel III en el SNI así como profesores de las mejores universidades del mundo (universidades de Princeton y de Wisconsin en Estados Unidos) (CEE, *Autoevaluación*, 2006:1).

No obstante, dos indicadores relativos al egreso son preocupantes: los porcentajes de ingreso-egreso son inconsistentes (65 por ciento, 83 por ciento y 55 por ciento en las tres últimas generaciones de maestría) y las proporciones de egreso-titulación son inferiores a las alcanzadas por la institución en su conjunto (48 por ciento *versus* 57 por ciento).

#### LA PLANTILLA: TAMAÑO, CONDICIONES DE CONTRATACIÓN Y PERFILES DE FORMACIÓN

El CEE inició actividades en 1964, en tanto Centro de Estudios Económicos y Demográficos, pero se especializó en el área económica cuando fue creado, en 1981, el Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano (CEDDU). Después del traslado de parte de sus investigadores al CEDDU, se mantuvo como un centro pequeño: actualmente, agrupa a 14 investigadores de tiempo completo, a uno de contrato y a siete de proyectos.<sup>173</sup> Su curva de expansión

<sup>173</sup> Con parte de su personal académico contratado en forma temporal, es decir por proyecto, el CEE es el centro del Colmex menos consolidado, según se considere indicadores cualitativos (definitividad) o cuantitativos (el per-

fue lenta en una institución que, de por sí, creció cansinamente. Hoy, la masa crítica del CEE es menor que la de los centros situados en la misma área disciplinaria, como el ITAM. Es insuficiente para cubrir las demandas de enseñanza, propias y de otros centros del Colmex. Pese a que todos los profesores titulares, salvo los que están en sabático, imparten cursos, cierto porcentaje de las materias básicas y terminales está a cargo de docentes externos, dificultando el control de calidad y generando una excesiva dependencia con respecto de otras instituciones.

Por lo tanto, consolidar la plantilla se ha vuelto un objeto de preocupación colectiva. En la contratación de nuevos investigadores participan todos los académicos, desde que el director actual, en su primera jefatura, modificó los criterios de selección en la parte del proceso que le toca controlar: en lugar de que —como es la regla en el Colmex—, un comité de tres profesores con el más alto nivel académico elija un candidato, lo hace el pleno de profesores con planta mediante votación. Luego, la propuesta recorre diversas instancias fuera del CEE, hasta que es aprobada por el presidente de la institución.<sup>174</sup>

Como en las ciencias duras, las convocatorias están insertas en el *Job Openings for Economists* de la *American Economic Association*, para garantizar su circulación amplia, aumentar el número de candidatos, evitar favoritismos y asegurar una clasificación fundamentada en criterios académicos de los solicitantes. Además de aumentar la transparencia del procedimiento, sitúa al CEE en un mercado de contratación internacionalizado y competitivo. Apuesta a mejorar, a mediano plazo, su ubicación en un escenario disciplinario determinado por una intensa circulación geográfica de los recursos humanos en función de las oportunidades profesionales diferenciadas, brindadas por las instituciones y los países.

---

sonal académico del CEH es de 29 personas, el de CELL de 45, el del CEI de 25, el del CEEA de 39, el del CEDUA de 32 y el del CES de 24) (El Colegio de México, *Informe anual*, 2005).

<sup>174</sup> “El Presidente nombrará o contratará profesores o investigadores a propuesta de los Directores de los Centros de Estudios, previa aprobación del Consejo de Directores y de acuerdo con lo que se dispone en el Presente Reglamento General y en el Reglamento especial” (artículo 44, título cuarto: Del personal Docente y de Investigación, Reglamento General, 23).

Surge, en esa óptica, una cuestión ineludible, la de las ventajas competitivas del CEE-Colmex, en relación con otras instituciones en el país, en América Latina y en otros lugares del planeta. Si bien los académicos que trabajan allí consideran que sus condiciones laborales son decorosas en cuanto a estabilidad del empleo, distribución de las cargas institucionales, repartición de tareas entre la docencia y la investigación, imagen de marca en el nivel nacional, libertad de cátedra y colegialidad en la toma de decisiones, consideran deficientes los sueldos en relación con los propuestos en otras instituciones del país o de Estados Unidos e insuficientes los recursos canalizados a la organización de eventos académicos y a la proyección internacional. Admiten, al mismo tiempo, que el atractivo de instituciones privadas disminuye si se considera que no proponen definitividad y que sus relaciones jerárquicas son más autoritarias que las establecidas en el Colmex; ante la vulnerabilidad que, en su opinión, caracteriza la condición académica en otros establecimientos, los investigadores valoran los mecanismos colegiales existentes así como la seguridad de empleo que les brinda su plaza.

El reclutamiento orientado a lo internacional es decisión del CEE, el cual absorbe los costos de publicación de las plazas y de examinación de los candidatos preseleccionados. Dicha decisión, sin embargo, no es fácil de concretar, principalmente debido a que no es posible modificar los perfiles de las plazas<sup>175</sup> para aumentar su atractivo, sobre todo para los recién ingresados. Esa situación reglamentaria inhibe que las autoridades del CEE puedan, como ocurre en Estados Unidos, modular el puesto en función de la capacidad de los candidatos y de su interés por atraer a determinada persona.<sup>176</sup> Debido a ello y a su localización en una región periférica dentro del campo disciplinar, la contratación es una opor-

<sup>175</sup> “Para que un profesor o investigador pueda recibir un nombramiento de planta, se requerirá que haya prestado sus servicios a El Colegio como profesor o investigador contratado por lo menos durante los dos años anteriores a la fecha del nombramiento” (artículo 45, título cuarto: Del personal Docente y de Investigación, Reglamento General, 23).

<sup>176</sup> “En Estados Unidos, usted va a buscar trabajo y si usted es muy buena, el *dean*, el decano tiene un presupuesto, no hay salarios por puestos como en México, nada de eso, si tú eres súper estrella, ganas mucho más que si no lo eres y el decano decide la oferta, entonces va y le dice al departamento

tunidad de cambio, desperdiciada y obligatoriamente modesta: “reclutar a los mejores” significa escoger entre los “mejores interesados”, dentro de una cuenca de postulación reducida, debido a sus acotamientos externos (competitividad relativa del CEE con otros países, instituciones y ámbitos de actividad profesional) e internos (disfuncionamientos de la arquitectura interna de la institución, tardanza de los procesos burocráticos). Implica seleccionar entre candidatos que postulan o bien por razones personales o como oportunidad de último rango, confirmando así las dificultades objetivas de una región como América Latina para transformarse en una opción profesional legítima, en un ámbito globalizado y competitivo de inserción laboral.

Pese a esas dificultades, la plantilla, como en todos los centros de investigación consolidados, ha sido formada en el extranjero y tiene doctorado, habiendo obtenido su grado en Estados Unidos, Reino Unido, España, Francia e Italia. Sólo dos académicos se titularon en los años setenta, cinco lo hicieron en la segunda mitad de los ochenta y los 11 restantes a lo largo de la década de 1990, lo que arroja un promedio de edad de la plantilla inferior al de la institución.<sup>177</sup> El modelo de formación en el extranjero, hipervalorado en términos académicos, seguirá imperando en el futuro, debido a una prohibición explícita de la endogamia, reiterada con motivo de la apertura del doctorado pero, como en otras instituciones, no consensuada.

El desacuerdo sobre los lugares de formación de los economistas es una entre las pugnas ideológicas que privan en el campo; es síntoma de conflictos disciplinarios relacionados con cuestiones estratégicas (¿qué implica ser economista en un país subdesarrollado?) y conceptuales, en función de escuelas de pensamiento que se reclaman de la economía política, de la neoclásica o de la liberal, y tienen hondas diferencias ideológicas. La contratación exclusiva de doctores formados en los países desarrollados es otro asunto que diferencia al CEE de otras instituciones públicas, co-

---

éste sí es muy bueno, vamos a pagarle 140 mil dólares si el promedio del departamento es de 70 mil.”

<sup>177</sup> “El promedio del Centro será 45 o 48 años y el del Colegio es mucho más elevado, es como de 60.”

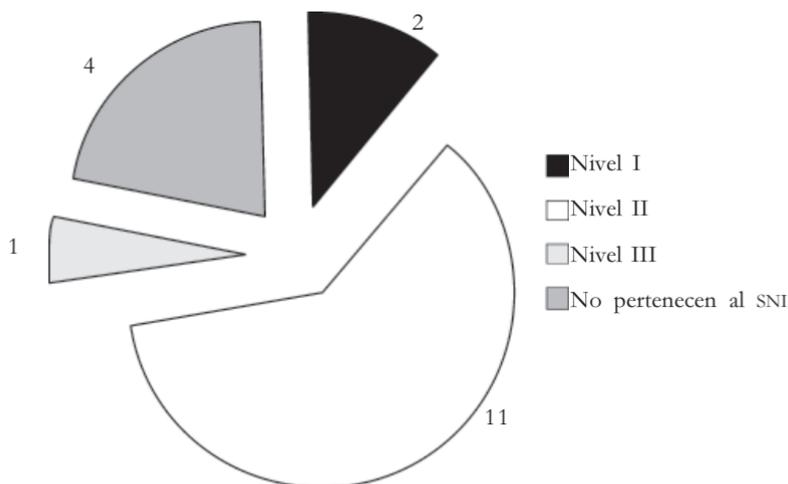
mo la UNAM; simultáneamente, instaura líneas de convergencia con el ITAM o el CIDE y procura asegurar al CEE una *mise à niveau* progresiva con respecto de otros centros de investigación en economía, situados en el exterior e internacionalmente reconocidos.

En el CEE, todos los académicos de tiempo completo pertenecen al SNI, principalmente en los niveles II y III (véase la gráfica 4). Su adscripción corrobora un cúmulo de capacidades individuales para cumplir con requisitos de productividad, criticados no obstante por su énfasis en lo cuantitativo (número de artículos publicados) más que en lo cualitativo (las revistas donde el artículo está inserto), por el escaso valor que otorga a los *rankings* del área<sup>178</sup> y por los mecanismos de promoción entre categorías, principalmente entre la II y la III. En filigrana de esa valoración, los investigadores esgrimen argumentos utilizados también en otras áreas, tales como las diferencias entre los criterios internacionales de evaluación y los domésticos, así como las disyuntivas profesionales de trabajo y de publicación provocadas por ese sesgo. Otros remiten a la polémica disciplinaria antes mencionada y, principalmente, a la decisión del Conacyt de incorporar a sus comisiones dictaminadoras más investigadores de provincia y/o de universidades públicas, trastocando los equilibrios entre corrientes, en favor de los partidarios de la economía política y propiciando juicios de calidad en detrimento de los economistas del Centro de Estudios Económicos.

A ese conflicto disciplinario externo se sobrepone el del propio CEE, en donde unos académicos defienden un proyecto de desarrollo académico, que propicia publicaciones en revistas *rankeadas*, y una participación activa en redes internacionales de especialistas, mientras otros mantienen una visión del compromiso profesional, más arraigado en una tradición fundacional, que atribuyó a los economistas la responsabilidad de resolver los grandes

<sup>178</sup> “Cuando enviamos un artículo a una revista de ésas, buenas y *rankeadas*, se tardan un mínimo de ocho meses en contestarte. Y antes de enviarla, se había discutido el artículo en seminarios, se había recabado la opinión de colegas, se había hecho correcciones. Una vez que te responden, es muy raro que te acepten sin correcciones. Incluso la gente a la cual le ocurre lo dice como un motivo de orgullo. En el proceso de correcciones, y vueltas a otras correcciones, se te van dos o tres periodos de seis meses más y siempre existe el riesgo de que te digan al final que siempre no.”

GRÁFICA 4  
INVESTIGADORES DEL CEE, SEGÚN NIVEL EN EL SNI



problemas nacionales. En ese contexto, el proyecto impulsado para resaltar la visibilidad del CEE en un campo disciplinario internacionalizado y competitivo, no genera unanimidad. Otros asuntos en discusión son el tipo de productos académicos en torno a los cuales estructurar el *curriculum vitae*<sup>179</sup> o las orientaciones de las investigaciones hacia lo empírico o lo teórico. En ese marco, los acuerdos que logrará la comunidad académica en torno a tres cuestiones serán esenciales para el futuro del Centro de Estudios Económicos:

1. El concepto de “responsabilidad social”: está, hoy día, criticado por académicos<sup>180</sup> que priorizan el avance del cono-

<sup>179</sup> “Yo no sé, yo no lo pongo (lo de las comisiones evaluadoras internas o externas), igual debería ponerlo pero no sé, la tendencia en economía es hacer currículo en que salga lo relevante [...] somos más escuetos los más jóvenes tienden a ser más escuetos que los más viejos [...] ponemos la participación en ciertos congresos pero no en todos.”

<sup>180</sup> “El éxito de una institución se mide por sus publicaciones en revistas internacionales. Ahora qué quiere El Colegio de México de un centro de economía. Uno lo que quisiera es enfocarse a ese éxito dentro de la vida tradicional académica, pero el Colegio lo que espera de un centro de economía

- cimiento en la disciplina, mientras otros colegas consideran como su responsabilidad documentar y resolver disfuncionamientos del modelo nacional de desarrollo (tipo pobreza o migración). La ausencia de acuerdos entre ambos grupos sobre funciones, líneas de trabajo, enfoques y metodologías se traduce en la coexistencia de representaciones diferentes de la disciplina, en diversas estrategias de publicación y de trabajo, así como en trayectorias de facto heterogéneas.
2. La noción de calidad: los dispositivos gubernamentales de evaluación, principalmente el PNP, manejan indicadores que no corresponden con los de desempeño promovidos por las mejores instituciones en la disciplina en el ámbito mundial, con las condiciones de trabajo que imperan en el país,<sup>181</sup> y con la definición institucional de la misma. El hecho de que diversos referentes de calidad estén en uso simultáneo hace complejo el debate sobre valores y modos de ejercicio profesional y dificulta la expresión de una posición unánime sobre el *ethos*.
  3. El *ranking* internacionalizado de los mejores centros académicos de investigación en economía: el CEE está asentado en un espacio supeditado en cuanto a producción académica

---

es un centro con proyección con el sector público, con la prensa, es decir más exposición: tenemos economistas que dicen esas cosas, que escriben en la prensa. El Colegio de México es una institución tradicional, de tratar grandes temas no tocados de la forma quizás tan concreta, tan original que permita publicarla en ciertas revistas de tirada internacional pero sin embargo que te dé visibilidad [...] Pero los grandes temas que le importan al Colegio no son los grandes temas que nos importan a nosotros. A nosotros nos importan cuestiones originales que no tienen nada que ver con esas cuestiones grandes, son más esos pequeños pasos que son los geniales.”

<sup>181</sup> “Conacyt quiere que produzcamos tantos doctores al año, no importa si no saben sumar, el chiste es que nosotros digamos: ahí salieron 25 doctores. Nosotros acabamos de ser evaluados, el doctorado en el PNP, el dictamen es de gente que son de las universidades que no se llevan tan bien con nosotros, dicen que esa institución es de super excelencia pero que, por el problema de la eficiencia terminal, que no acaban en cuatro años y medio, no nos pudieron dar el PNP, porque Conacyt puso la restricción estricta, a un burócrata eso se le ocurrió, eso es una locura, en [la] Universidad de California San Diego tardan seis años en promedio, en Stanford tardan cinco años y medio en promedio, en Chicago seis años y medio o sea ¿por qué nosotros en cuatro años y medio?”

de calidad en economía<sup>182</sup> y en un país en declive, siendo las únicas dos instituciones reconocidas entre las 200 mejores, el ITAM (con posición 73 de 200) y la Universidad de Chile (con posición 151). Las oportunidades del CEE de alcanzar un estatuto de calidad, conforme con esos parámetros de medición, están reducidas, considerando sus formas de trabajo y de organización, los arreglos institucionales en torno a su rol, los intereses de la comunidad académica y la falta de acuerdos en torno a un proyecto común de desarrollo institucional.

Por esas razones, el CEE se encuentra en un tránsito incompleto (pero de signo inverso al que predomina en otras áreas) entre un esquema histórico de desempeño, estructurado en torno a la producción de trabajos por encargo, pagados por contratistas externos (gubernamentales o privados) y orientado a temáticas de interés nacional o propias, y un modelo internacionalizado de actividad académica, en donde el juicio de pares es formulado por colegas del extranjero y los proyectos individuales de investigación están centralmente justificados en los avances disciplinarios, no en el entorno. Sus autoridades están, de hecho, impulsando un retorno, a contracorriente, hacia la investigación básica de frontera, pero respetando el derecho de sus académicos a realizar el número de consultorías que requieren y pueden, esas últimas en aras de cumplir con tres objetivos: generar *overheads* institucionales, ser parte del debate sobre el futuro del país, asegurando al CEE una “superficie pública” en relación con centros competidores y aumentar los sueldos, relativamente bajos, proporcionados por la institución mediante una deshomologación de facto de los ingresos,<sup>183</sup> individualizada y variable en el tiempo.

<sup>182</sup> “US institutions are not the majority (they constitutes 44 percent of the total: 88 entries in the group of 200). European affiliations constitute 35 percent. Including Israel among the European Institutions as in Kalaitzidakis *et al.* (1999) raises the above number to 38 percent. There is 8 percent allocated to Canadian institutions (fifteen institutions). The Asian profession shows a credible presence with eight percent or 15 institutions in the top 200 group. The rest is made up from five universities from Australia, one from New Zealand, one from Mexico and one from Chile” (Kalaitzidakis *et al.*, 2003:1356).

<sup>183</sup> “Yo a las consultorías les tengo medio alergia. Está bien hacer de vez en cuando algo de éstos, como un subsidio. Hay un límite, pasados éstos, es

Las dificultades encontradas para implantar ese nuevo modelo de hacer economía ha conducido a sus partidarios a analizar sus esquemas de funcionamiento, comparándolos con los de instituciones nacionales privadas y con los de las universidades de Estados Unidos. Una de las principales debilidades, identificadas, en la manera como se trabaja la economía en el CEE, procede de esquemas de trayectoria que no diferencian las condiciones y las ventajas profesionales otorgadas a quienes piensan la economía como un objeto disciplinario y a quienes la utilizan para resolver problemas específicos y/o responder a demandas de mercado. Otra consiste en una identificación confusa de las obligaciones profesionales, académicas y extraacadémicas; una tercera tiene que ver con el escaso grado de legitimación de los dispositivos de evaluación académica; una cuarta remite a la ausencia de un entorno de supervisión que garantice, tanto la producción de investigaciones de calidad como la oportunidad de asumir tareas adicionales, en el sobreentendido de que “lo demás es además”.<sup>184</sup> Por lo pronto, una falta de sensibilidad institucional a los problemas disciplinarios y la imposibilidad de construir consensos sobre la disciplina impiden superar los disfuncionamientos detectados; para dar un solo ejemplo, a pesar de que sus autoridades hayan recalcado una insuficiente proyección internacional del CEE, los esfuerzos de reposicionamiento no bastaron para que sus círculos de legitimación rebasen el ámbito del país y, en segundo término, el de la América Latina hispanohablante.

---

un desastre, es un cáncer casi letal [...] pero tampoco es que el Colegio pague tanto y si uno tiene hijos y tiene que mandarlos a estudiar [...] Es una cosa delicada porque si no hubiera esa entrada, mucha gente se iría fácilmente de la disciplina. Pues entonces, hay un balance difícil de lograr, creo yo, que requiere de mucho criterio, es delicado porque si uno le corta, esa gente se va y no se va a conseguir alguien mejor.”

<sup>184</sup> “Los gringos lo hacen pero ellos tienen unos estándares muy rigurosos y muy bien establecidos. Ellos pueden hacer lo que quieren pero a la universidad no la van a engañar, tienen que producir la investigación de primera y las universidades están muy bien puestas para evaluar. No es un problema porque está claro lo que es academia y lo demás es además.”

## PUBLICAR INTERNACIONAL O NACIONALMENTE: UNA ENCRUCIJADA SENSIBLE

En un contexto en el cual “la concepción académica no ha sido la que ha primado”, las estrategias individuales de acumulación de prestigio revelan, *en amont*, elecciones diferenciadas de trayectoria profesional y opiniones sobre la profesión. Saber qué es lo que se publica es tan relevante como establecer cuánto se publica. *En aval*, el cómo y el dónde se publica ilustran disensiones en torno a vocación académica y ejercicio profesional.

Con respecto de la cantidad promedio de artículos publicados, ésta es notoriamente inferior a la registrada en otras áreas: en revistas internacionales indexadas, los entrevistados consideraron aceptable un artículo en una revista internacional de prestigio cada tres años, siempre y cuando esté complementado por productos difundidos nacionalmente. En contraste con ese punto de acuerdo, no pudieron coincidir en torno a lo que es legítimo publicar, ni puntualizar los procesos de validación académica de los productos derivados de consultorías. Su divulgación en revistas o su inclusión en el *curriculum vitae*<sup>185</sup> están alternativamente desautorizadas de forma tajante o consideradas como prácticas justificadas. Los académicos teóricos tienden a contrastar asesorías e investigación. Las primeras se justifican por permitir mejorar los ingresos dado que los responsables de proyectos externos definen con cierta libertad el monto de las remuneraciones y honorarios; en cambio, no están consideradas como fuentes de publicaciones académicas legítimas *per se*, independientemente de los requisitos de confidencialidad, o bien de la puesta en circulación de sus resultados por los organismos patrocinadores. Son incompatibles con las exigencias académicas de calidad debido a que las capacidades involucradas, los conocimientos movilizados o el tiempo dedicado a la reflexión y a la escritura de los productos son totalmente disí-

<sup>185</sup> “Pero, aquí, donde el estándar es más bajo y más débil el proceso de evaluación académica en general, la gente empieza a meter ahí cualquier cosa y las revistas locales funcionan a veces de esa forma, desafortunadamente, como *outlets* para productos de consultoría. Se hacen los productivos porque publican en las revistas del país [...] nosotros publicamos lo mejor de lo que nos llega y eso puede ser trabajos de consultoría reciclados.”

miles en unas y en otras. A diferencia, los economistas aplicados no condenan con claridad las derivaciones de productos entre campos.<sup>186</sup> La discusión allí no concierne centralmente a las condiciones de producción de un artículo, sino la definición misma de un texto académico. Otros puntos delicados aluden a la ausencia de criterios para elaborar trabajos colectivos, en una disciplina que privilegia la producción individual o de pares y, a diferencia de las ciencias duras, no aprecia ni suele auspiciar las colaboraciones con estudiantes o investigadores de menor renombre.

En ese marco, los académicos discuten internamente el futuro de la revista semestral *Estudios Económicos*, publicada por el CEE desde 1986. *Estudios Económicos* acepta artículos tanto en español como en inglés y capta autores de fuera, principalmente de universidades medianas de Estados Unidos y de provincia en México. Su vocación de “cubrir todos los aspectos de la disciplina” (<http://estudioseconomicos.colmex.mx>), la diferencia de *journals* ubicados entre los mejores *rankeados* (Kalaitzidakis *et al.*, 2003), especializados en un campo específico de la economía (finanzas, econometría, economía aplicada, negocios y estadísticas, economía monetaria, recursos humanos, economía pública). Dicho carácter es común entre las revistas de la disciplina en América Latina: así lo confirman los títulos de otras revistas mexicanas (*Trimestre Económico* y *Economía Mexicana*) e incluso el de las únicas dos revistas en español incluidas entre las 159 de mayor nivel enlistadas por los autores del *ranking* antes citado (*Desarrollo Económico* y *Trimestre Económico*).

Al ser una revista bilingüe, publicada en un país latinoamericano, *Estudios Económicos* es blanco de críticas en el interior del

<sup>186</sup> “Volviendo a lo de los productos, algunos de ellos son propiedad de la institución que financia y ellos, en el caso por ejemplo de los trabajos que hicimos para Centroamérica, se publicaron, los publicó el mismo BID; algunos otros productos son más de investigación para un proyecto en específico, pero después trabajamos mucho más formalmente, en términos de las áreas de conocimiento, etcétera, economía en específico y hacemos artículos que se publican en revistas internacionales, sobre todo de Estados Unidos; a veces sacamos provecho a alguna investigación contratada por alguna agencia, muchas veces los reportes de trabajo estén vinculados a la toma de decisiones, por ejemplo Banco Mundial o BID son platicados, más platicados y menos técnicos: entonces toda la parte técnica formal, sistematizada, la trabajamos y la mandamos a dictamen, a revistas con dictamen.”

CEE, porque sus artículos no circulan internacionalmente y son consumidos, cuando mucho, regionalmente.<sup>187</sup> Por esa condición, no participa de las estrategias colectivas de promoción del centro y/o de los autores, ni es pertinente en tanto órgano de difusión de conocimientos. Para unos, sale sobrando y carece de futuro, es sólo un resabio de una tradición intelectual obsoleta y el producto de un *statu quo* institucional, en donde todos los centros tienen un órgano de difusión, “por si se ofrece o dizque para lucirse”. Para otros, en contraste, da salida a una producción de calidad intermedia, pero sin oportunidades de ser aceptada por revistas internacionales de prestigio.<sup>188</sup> A pesar de no estar incluida en los *rankings* disciplinarios de referencia, es una revista seria dentro del campo nacional y latinoamericano, con consejo editorial, criterios de renovación del mismo y cartera de árbitros; funciona de acuerdo con procesos de dictaminación doble y ciega, reteniendo en promedio uno de tres artículos recibidos, pese a las dificultades para obtener anualmente 10 de calidad.<sup>189</sup> Pertenece a la lista de las 89 revistas incluidas en el Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del Conacyt, y está referida por índices disciplinarios internacionales (*Economic Literature Index-Econlit*, de la *American Economic Association*) o latinoamericanos (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal [Redalyc] y Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades-Clase).

<sup>187</sup> “La verdad es que las revistas de economía en español circulan muy localmente. Con la única excepción de *El Trimestre* y la nuestra un poco. Es poco lo que se lee. En las revistas sudamericanas conozco alguna pero [...] nunca las leo, de hecho las locales tampoco...”

<sup>188</sup> “Los que hacen economía aplicada son el mercado natural de estas revistas, son los lectores naturales [...] aun en áreas donde no se lee tanto, esas revistas sirven para certificar un poco el trabajo, porque si no sólo tenemos que esto no se pudo publicar en una revista internacional de muy alto nivel y nada más. Y bueno, el nivel de esas revistas es tan alto, que aún hay mucho margen para diferenciar por abajo.”

<sup>189</sup> “Publicamos más o menos un tercio de lo que recibimos. La calidad no es la que quisiéramos. Los artículos aplicados a México son un poco mejor que los trabajos teóricos pero sólo muestran la aplicación de una técnica. Pero no es bueno que existan sólo revistas internacionales. Las revistas como la nuestra sirven para dar cabida a lo que no es excelente, pero sí bueno. Lo empírico es mejor que el marxismo diluido, las cosas sencillas y transparentes mejor que la tradición del esoterismo.”

Los criterios para que los miembros del CEE publiquen en *Estudios Económicos* son más restrictivos que para postulantes externos, con el fin de evitar amiguismos y endogamia. La revista sustenta, esencialmente, intercambios con grupos asentados en universidades estatales, interesados en publicar en un medio adscrito a una institución prestigiada; sirve de filtro para identificar grupos con enfoques similares a los del CEE, en un campo disciplinario organizado bajo la figura de la confrontación permanente y múltiple. Por lo tanto, funciona menos como un medio de difusión internacional que como un mecanismo para detectar ópticas convergentes de trabajo y a escala nacional.

Los académicos del CEE publican bastante en español, en las otras dos revistas nacionales en economía, y menos en inglés, por lo cual un pendiente consiste en mejorar el porcentaje de publicaciones internacionales. En opinión de los entrevistados, dicha situación procede de compromisos y decisiones institucionales. Mencionan como caso opuesto al suyo instituciones que ubican a sus profesores en dinámicas de trabajo que los facultan a funcionar en condiciones que son casi de extraterritorialidad: en conexión estrecha con especialistas del extranjero, se mueven al margen de la comunidad académica nacional, formando enclaves dentro del campo, sean mexicanos o extranjeros.

Dentro del CEE, la mayor parte de las publicaciones internacionales descansa en unos cuantos académicos con una experiencia profesional y formativa diversificada, vínculos sólidos de cooperación, buen nivel de productividad nacional e internacional, un conocimiento adecuado de las oportunidades de publicación en su nicho e inserción correcta en redes, que incluso han contribuido a crear. Hasta ahora, han publicado en revistas con factores diversos de impacto, pero *rankeadas*. Aunque no alcanzan siempre las categorías más altas de los dispositivos de evaluación institucional y nacional, han interiorizado modelos de actividad académica, innovadores para la disciplina tal como ha sido constituida en el CEE, colectivos, selectivos, jerarquizados en cuanto a productos y combinados en lo que se refiere al uso recurrente de los mismos.<sup>190</sup> A mediano plazo, la adopción de esos comportamientos incidirá en

<sup>190</sup> “Un colega, un profesor de allá de Davis, experto en agua, propuso un proyecto sobre agua en México, financiado por el Banco Mundial, entonces

las pautas tradicionales de organización disciplinar, reeditando a sus portadores prestigio, visibilidad y autonomía de acción.

Las publicaciones reportadas en los últimos años por los académicos son folletos, libros o capítulos, documentos de trabajo o de referencia y artículos: los folletos cumplen con fines de difusión y son producidos, esencialmente, por los dos programas de investigación adscritos al CEE; el valor de los artículos depende de las revistas que los aceptan y la publicación de capítulos, bastante común, siempre está bajo sospecha de negociaciones extraacadémicas del tipo “dando-dando”. Mientras unos cuantos investigadores producen, más o menos equitativamente, artículos nacionales e internacionales, accediendo a casas editoriales en inglés o a organismos internacionales, otros publican en el marco regional (en español pero en revistas chilenas, argentinas, españolas o de la Cepal) o nacional. La línea de trabajo incide en dónde y en qué idiomas publican los investigadores, siendo mayor el uso del inglés entre los que tienen enfoques teóricos que entre los aplicados. La editorial, a su vez, determina circuitos de lectura y oportunidades de referenciación, las cuales están dominadas por las diez o veinte mejores revistas del área, así como por organismos internacionales (principalmente el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo) cuyo papel en la asignación de grados de celebridad académica causa una mezcla de admiración e irritación.<sup>191</sup>

---

había participación no solamente de Davis, sino también de la Universidad de Michigan y del IFPRI (¿?) que es una institución de investigación internacional [...] en Washington: terminamos un reporte, y ahora lo que estamos haciendo es armar una serie de modelos, uno de equilibrio general, otro de condiciones de producción y un trabajo económico que desarrollamos con el Instituto Nacional de Ecología. Lo que vamos a hacer con ese trabajo, es revisarlo, poner la parte más técnica y armar un número para mandarlo a Lecturas del Fondo de Cultura Económica, del *Trimestre Económico*, para que se publique como un número sobre agua en México: entonces es combinar ¿no? combinar los dos tipos de reportes. Los reportes y las investigaciones por el lado de las fundaciones, eso es mucho más abierto, lo que hacemos es coincidir con los propósitos, y los propósitos por ejemplo en el caso de la Hewlett es producir artículos, y con Conacyt igual.”

<sup>191</sup> “Hicimos el trabajo, etcétera, etcétera, en el Banco Mundial, pusieron el reporte en el sitio en la red del Banco y fue impresionante que conocieran lo que hacemos, etcétera, a través de ese medio de difusión que es el Ban-

## JUGAR OTROS JUEGOS: PROBLEMÁTICAS ORGANIZACIONALES, REGLAMENTARIAS Y DISCIPLINARIAS EN TORNO A LA PROFESIÓN

En 2002, el CEE, como los demás centros del Colmex, fue evaluado por expertos internacionales con el propósito de delinear cambios organizacionales y de elevar su pertinencia. En paralelo, con motivos de solicitar el ingreso de sus posgrados en el Pifop y en el PNP, realizó autoevaluaciones, en donde diagnosticó disfuncionamientos y fortalezas.

Una de las principales debilidades mencionadas fue que la institución no brinda a sus investigadores un entorno de oportunidades relacionadas con la formación permanente y con su articulación con redes internacionales de trabajo. No proporciona recursos para organizar un seminario de actualización semanal con contenidos de economía teórica y aplicada, impartido por invitados externos y extranjeros. Tampoco otorga viáticos suficientes para sufragar la presentación de ponencias en congresos internacionales; finalmente, el funcionamiento del programa institucional de estancias cortas (de dos semanas a un semestre) para profesores invitados no es muy útil para el CEE, que casi no lo aprovecha, a diferencia de otros centros. En ocasiones, la obtención de recursos externos, para fines de investigación o de consultoría, permite sufragar esas actividades, supliendo las carencias institucionales. Pese a que esas cuestiones fueron enfatizadas en diversos documentos de evaluación, en los últimos años, la situación sigue entrampada y su resolución no se ha logrado.

Otro problema concierne a la escasez de recursos para mejorar las condiciones de trabajo académico y las remuneraciones en una disciplina “muy jerárquica, muy internacionalizada y muy competitiva”, y en un entorno laboral de “tentaciones múltiples”. En esa

---

co Mundial y que medio mundo, en el mundo de la economía, pues leen las cosas del Banco Mundial” *versus* “La pura academia sufre un poco [...] yo estoy tentado de decirle al *Chief Economics* del Banco Mundial, que es muy prestigioso ‘el daño que usted le hace a la academia es impensable’: sus consultores creen que son los grandes de la academia, creen que mantienen a la academia con sus proyectos de investigación [...] y hasta cierto punto puede ser cierto pero hay otro lado de la cosa donde la gente deja de hacer investigación para estar en esos programas, y en eso estamos [...] es un problema.”

perspectiva, las modalidades del ejercicio profesional, los márgenes de libertad y las oportunidades de trayectoria en la academia siempre están contrapuestos con los ofrecidos por otros mercados de inserción. La pregunta retórica hecha por varios entrevistados (“¿Qué otra opción tienen un historiador, un matemático o un lingüista, fuera de la academia?”) alude, por efecto de contraste, a uno de los rasgos constitutivos del ejercicio académico de la economía, su aplicación en espacios laborales alternos. Eso justifica un altísimo grado institucional de tolerancia hacia la captación de ingresos adicionales (como compensación al *manque à gagner*) y una ausencia tácita de control sobre las decisiones individuales en cuanto a prestación de servicios y a *expertise*,<sup>192</sup> propiciando enormes sesgos entre ingresos.

El Colmex, al tener flexibilidad en cuanto al monto de los incentivos por recursos externos, crea un entorno propicio para su búsqueda, la cual está principalmente dirigida a patrocinadores que permiten un uso flexible de los fondos asignados. Simultáneamente, la estrategia de permitir esas situaciones *de facto*, no *de jure*, evita desencadenar conflictos con otros grupos disciplinarios que pesan en la vida interna de la institución y, por su débil acceso a fondos externos, probablemente se opondrían férreamente a una diferenciación salarial en función no de las credenciales escolares, sino de cualidades y habilidades personales, de la demanda externa de servicios y del grado relativo de valoración de la formación disciplinaria en los mercados extraacadémicos.

#### TRADICIONES DISCIPLINARIAS: INVESTIGACIÓN TEÓRICA Y APLICADA, CONSULTORÍAS Y ASESORÍAS

Los académicos entrevistados consideran que sus compromisos profesionales en cuanto a cursos, involucramiento en actividades

<sup>192</sup> La posibilidad de percibir ingresos adicionales al salario está vinculada en el Colmex, primero, con la consecución de recursos externos que permitan pagar honorarios y sobresueldos y, segundo, con el desempeño de labores institucionales tipo actividades docentes y dirección de tesis, cuyo pago complementa el sueldo base. No obstante, el diferencial de retribuciones, en este ámbito y en el de los servicios profesionales externos, es tal que plantea el problema de las capacidades institucionales en atraer y en conservar a los mejores de la disciplina con recursos propios.

de beneficio institucional o asistencia no son constrictivos sino mínimos. El proceso de investigación depende de la peculiaridad de los liderazgos individuales y se lleva a cabo en una absoluta autonomía para definir el tema de investigación, las estrategias de financiamiento, los tiempos de producción y los dispositivos de captación de información y de difusión.

Independientemente de las áreas temáticas atendidas por cada investigador, dos grandes grupos conforman la comunidad académica: el primero se dedica a la teoría económica y el segundo a la economía aplicada. Ambos están constituidos por investigadores que trabajan en solitario, en colaboración con uno o dos colegas cuando mucho, sean adscritos al propio centro o a instituciones que comparten una misma visión de la economía, a saber el CIDE, la UDLA o el ITAM. En un entorno institucional que no pone trabas a la investigación por contrato y proporciona, incluso, respaldos jurídicos puntuales para que sus académicos los consigan (asesoría legal para presentación de propuestas a concursos abiertos, por ejemplo),<sup>193</sup> no todos los investigadores realizan consultorías. Tampoco lo hacen en continuo, salvo excepciones. Su decisión de participar o no depende de las oportunidades, fundamentadas en la línea temática y en los intereses y habilidades personales de negociación, pero también de una evaluación individual de la situación familiar, de la distancia a salvar entre la línea propia de investigación y la consultoría demandada, así como de los recursos requeridos para desarrollar su tema de indagación. Entre más teórico o más basado en fuentes secundarias de información sea éste, menos está presionado el investigador para buscar recursos adicionales de monto significativo. En cambio, los que generan su propia información vía encuestas requieren de apoyos fuertes para llevar a cabo el levantamiento de datos, en una coyuntura en la que la institución no diferencia apoyos según necesidades o formas de trabajo.

<sup>193</sup> "Para ciertas cosas, tienes que trabajar tú solo pero existe una Dirección de Presupuestos y Proyectos Especiales, dentro del Colegio, tú te apoyas en la medida de lo posible con ellos. Claro no te van a apoyar en hacer el presupuesto ni haciéndote la propuesta técnica, porque no tienen ni idea pero lo que sí te pueden hacer es conseguirte las firmas del representante legal [...] Tienes un apoyo, no extremo pero sí importante, sobre todo para cosas burocráticas."

Por lo tanto, las trayectorias-tipo de los investigadores del CEE en el Colmex se atienen a dos modelos principales, con variaciones e intermediaciones. El primero está centrado hacia dentro y se estructura en torno al desempeño de actividades académicas y responsabilidades institucionales, centrandó la búsqueda de fondos de respaldo para la investigación en la consecución de apoyos Conacyt. El segundo es más orientado hacia fuera, siendo los programas del Conacyt unos entre múltiples aportaciones del exterior: las actividades asumidas en este segundo esquema de trabajo son diversificadas, abarcando desde el llenado de propuestas y la integración de expedientes hasta la organización de redes y de equipos, la producción constante de resultados académicos/por contrato, así como la prestación de consultorías. Esa presencia simultánea en diversas esferas es de interés para el Colmex que la fomenta deliberadamente. Para quienes la procuran, la presión es alta, la crítica y los celos son permanentes y el riesgo de un “cardiacazo” está presente, ante la multiplicidad explícita de demandas e indefiniciones implícitas acerca de lo que implica ser un buen economista, en la academia mexicana y ante los colegas como grupo legitimador originario. En cambio, para el grupo que pretende una reubicación de los académicos y del CEE en una disciplina internacionalizada, dicha atribución simultánea de roles diversos es crítica al restringir la posibilidad de una producción académica constante y de calidad, con una salida en los medios internacionales de comunicación científica.

En este sentido, si bien los investigadores, en su valoración de los programas de apoyo a la investigación del Conacyt, recalcan defectos similares a los denunciados por sus colegas de otras áreas (burocratización excesiva de la rendición de cuentas, criterios de funcionamiento que no corresponden con la lógica disciplinaria de producción, dificultades para conseguir becarios de investigación con el perfil exigido), también aprecian que sea dirigido “al proyecto de uno”. La combinación de ese recurso con otros fondos, obtenidos mediante proyectos por encargo, les permite ampliar sus márgenes de juego para cumplir con las exigencias institucionales y disciplinarias de desempeño. Los investigadores más exitosos son los más camaleónicos y polifacéticos: armonizan necesidades externas e intereses propios y conjuntan capacida-

des de negociación de proyectos, de administración de fondos, de organización de actividades con niveles/perfiles de productividad satisfactorios, alternada o simultáneamente, para los pares disciplinarios, para las autoridades institucionales y para los usuarios externos de los servicios solicitados.

### PROCIENTEC Y PRECESAM: ALTERNATIVAS ORGANIZACIONALES PARA LA INVESTIGACIÓN

El CEE tiene adscritos dos programas,<sup>194</sup> de antecedentes, índole y condiciones de operación diferentes. El primero es el Programa de Ciencia y Tecnología (Procientec), implantado en 1984 por Víctor L. Urquidí, creador del CEE y presidente del Colmex entre 1966 y 1985; su propósito inicial fue atender cuestiones de ciencia y tecnología aunque, ulteriormente, diversificó sus intereses. El Procientec funciona con un alto grado de institucionalización al contar con un presupuesto, propuesto por las autoridades del Colmex, así como con instalaciones propias. Desarrolla tres líneas principales de investigación: Ciencia y Tecnología en México, Tecnología y Sustentabilidad, y Entorno Macroeconómico y Empleo. Agrupa sólo a siete investigadores y está inserto en una red de colaboraciones con asociaciones científicas nacionales e internacionales (Academia Mexicana de Ciencias, etc.). Aun cuando tiene presupuesto institucional, lleva a cabo una actividad constante de procuración de fondos, principalmente orientada hacia fundaciones internacionales; su fundador y director es miembro del SNI en el nivel III. El Procientec realiza actualmente los siguientes proyectos:

- “Estrategia alternativa de desarrollo sustentable para México”, con un apoyo de la Fundación McArthur.

<sup>194</sup> El Colegio de México contaba en 2006 con otros programas, adscritos a diversos centros: el Programa Interdisciplinario de la Mujer, el Programa Salud Reproductiva y Sociedad, el Programa Interdisciplinario de Estudios sobre la Región de América del Norte, además de los dos asignados al CEE (<http://www.colmex.mx/centros/instancias-colmex.jsp?T=é>). En septiembre de 2006, la presidencia del Colmex suprimió el Programa APEC.

- “Ciencia y tecnología en México”, con ayuda de la Academia Mexicana de Ciencias.
- “Diseño de una colaboración académica entre el Procientec y el *Global Development and Environmental Institute* de la Universidad de Tufts, Massachusetts”, con el respaldo de la Fundación Hewlett Packard.

Por otra parte, el Programa de Estudios del Cambio Económico y la Sustentabilidad del Agro Mexicano (Precesam) es más reciente. Data de 1999 y ha sido cofundado por un investigador del CEE (también nivel III del SNI) y un académico de la Universidad de California, en Davis, Estados Unidos, debido a intereses mutuos, aunque no similares, entre las contrapartes estadounidense y mexicana, al establecimiento de un vínculo preestablecido de trabajo colaborativo<sup>195</sup> y al apoyo de las autoridades en ambas instituciones.<sup>196</sup> Por inscribirse en la cooperación bilateral, el Prece-

<sup>195</sup> “El Precesam surgió de un vínculo que empezamos a desarrollar el profesor Edward Taylor, de la Universidad de California en Davis y yo, y esto empezó, le digo las dos son cosas fortuitas y de trabajo, entonces Edward cuando estaba haciendo su tesis doctoral le sugirieron que viniera, él estaba haciendo un trabajo de campo sobre migración en California, [corrige] en Michoacán, Pátzcuaro, para la Universidad de Berkeley, [...] hizo su doctorado en Economía, ahí hubo un primer encuentro, una primera relación y lo que sucedió es que bueno, hubo una respuesta de mi parte, me comprometí a enviarle material para construir un marco sobre la agricultura mexicana, etcétera, etcétera, y se lo envié, muchas veces la gente no hace eso ¿no? y después de eso él siguió, siempre ha tenido interés y ha trabajado muchísimo en migración a los Estados Unidos de mexicanos, del sector rural, y seguimos el vínculo hasta que surgió un proyecto conjunto que nos interesaba, que tenía también que ver con la tesis doctoral de su esposa que es más bien de Antropología, pero hizo su trabajo de campo también en Pátzcuaro, en comunidades cercanas al lago y a raíz de eso empezamos a hacer proyectos, a raíz de eso y de una evaluación de la situación que prevalece, esperemos haber contribuido un poco para que cambie la situación, es que había necesidad en México, había interés por parte de Estados Unidos, de la Universidad de California, de estudiar cuestiones de migración y también al sector rural mexicano, y por el lado de México, una necesidad muy grande de formar economistas de buen nivel para hacer investigación sobre el sector rural mexicano.”

<sup>196</sup> “Vino el rector de la Universidad de Davis a México, y lo invitamos, hice una presentación, hicimos una presentación de lo que era el Precesam y a partir de ahí el Colegio hizo un convenio con la Universidad de California en Davis y en específico el Centro de Estudios Económicos, donde está el Pre-

sam contó hasta 2004 con el apoyo del programa UC Mexus, una iniciativa de cooperación bilateral entre México y Estados Unidos administrada por el Conacyt y la Universidad de California. A diferencia de Procientec, el Precesam está definido como una iniciativa temporal, cuya sustentabilidad depende de los recursos conseguidos por sus coordinadores. Su propósito principal es contribuir al entendimiento de los cambios económicos estructurales acarreados por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), así como de sus repercusiones en el México rural y en el uso de los recursos naturales. También pretende acentuar la presencia de economistas mexicanos en las reuniones más importantes de la especialidad<sup>197</sup> e insertar la investigación que se hace en México sobre México en un espectro más amplio de reflexión macrorregional en torno a temáticas de interés compartido, a partir de perspectivas comparativas<sup>198</sup> e interdisciplinarias.

En los últimos cinco años, el Precesam ha llevado a cabo diversos proyectos de investigación y/o consultorías, todos relacionados con el análisis de los impactos del TLCAN en los sectores agropecuarios y manufactureros, cuyos componentes, ámbitos y tiempos de realización variaban dependiendo de los organismos de financiamiento:

- Encuesta Nacional a Hogares Rurales en México (Enhrum), respaldada por el Conacyt, la Fundación Ford, William y Flo-

---

cesam hizo una, hay un convenio con la Facultad de Economía Agrícola y Recursos Naturales de Davis.”

<sup>197</sup> “Hay un congreso internacional de economistas agrícolas y de recursos naturales cada tres años, es lo mejor que hay y atrae a lo mejor en investigaciones relacionadas con ese tema agropecuario con un enfoque de economistas, en las reuniones que ha habido, por ejemplo de unas, van entre mil y 1 500 gentes, mexicanos hemos sido uno o dos, en las últimas reuniones ha crecido un poco...”

<sup>198</sup> “La historia del Precesam, bueno el Precesam que yo coordino aquí en el colegio está vinculado con otro programa que coordina el doctor Taylor en Davis, sus siglas son REAP, Rural Economics of the Americas and Pacific Rim [[http://www.agecon.ucdavis.edu/aredepart/faculty\\_info.php?id=34](http://www.agecon.ucdavis.edu/aredepart/faculty_info.php?id=34)] y por qué ‘Pacific Rim’, porque hay interés y hay colegas allá en Davis, que están haciendo trabajos sobre el sector rural también en China y otro colega que está haciendo trabajos en el sector rural en particular [...] en Perú, entonces no cubrimos todo el ‘Pacific Rim’ pero sí hay una relación.”

- ra Hewlett Foundation y UC-Mexus (Yúñez y Taylor, 2005).
- Mercados financieros rurales, con base en encuestas en tres estados del país, conforme con el convenio firmado entre el Precesam y el Rural Economics of The Americas and Pacific Rim (REAP).
  - Impactos del Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica y Estados Unidos, con aplicaciones a hogares rurales en Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua. El proyecto está financiado por la Agencia Sueca de Apoyo a la Investigación (SIDA), mediante el Banco Interamericano de Desarrollo: en una óptica de “capacity building and training”, diseña y coordina las acciones para fomentar la participación de académicos jóvenes, adscritos a instituciones de educación superior (IES) privadas y públicas de la región, en la red regional de investigación (<http://precesam.colmex.mx/Nuestros por ciento20/Proyect/Avances por ciento20CAFTA.htm>).
  - “Globalization and Public Goods from below: Migrant Organizations, productive remittances and Economic Development between Mexico and California”. El proyecto contó con un financiamiento de la Fundación McArthur.
  - Evaluación del Programa de Jornaleros Agrícolas (Paja) de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), con un apoyo recibido de la Cámara de Diputados.
  - El uso agrícola del agua en México: obtención de uno de los componentes concursables del proyecto entre el Banco Mundial y la Semarnat sobre la situación de los recursos acuíferos de México (<http://www.colmex.mx>).

Para financiarse, el Precesam maneja una estrategia de obtención de fondos externos, basada en la presentación recurrente de solicitudes de recursos a organismos financiadores nacionales y extranjeros, tanto para proyectos de investigación como de consultoría.<sup>199</sup> Se legitima en una demostración inicial de cali-

<sup>199</sup> “Hemos tenido apoyos: sobre todo, el que ha sido más continuo ha sido de la Fundación Hewlett y también hemos tenido apoyo de la Fundación Ford; el de la Fundación Ford se suspendió por un par de años pero están muy interesados en apoyarnos en esta segunda encuesta, en la primera no participaron [...]; también tuvimos la fortuna de que para la primera encuesta

dad<sup>200</sup> y luego acumulativa (es decir, en la seriedad de las indagaciones sucesivas, en el cumplimiento de los objetivos acordados y en el compromiso de resultados, considerados como esenciales para sustentar en la duración una vinculación externa). La idea central es que “el prestigio se construye, no se lo otorgan a uno así”. La combinación de recursos permite utilizar apoyos en torno a proyectos específicos que se adscriben al eje principal de investigación, con flexibilidad interna en forma sucesiva o simultánea.

En cuanto a movilización de recursos humanos, el Precesam se fundamenta en redes de intercambio académico, establecidas con universidades nacionales (Aguascalientes, Chihuahua, Durango, Tamaulipas, Yucatán, así como con El Colegio de la Frontera Nor-

---

nos dieron una beca de grupo, de las becas SEP-Conacyt, de Conacyt por seis años, ahora concluye, en diciembre concluye este apoyo que tuvimos de Conacyt, esperemos tener tiempo para hacer una solicitud este año, en noviembre para otro [...] o quizá como un proyecto de redes, estamos evaluando eso. También recibimos un apoyo muy fuerte, una cantidad elevada, mediante un vínculo que se hizo entre Conacyt y UC-Mexus: entonces UC-Mexus también nos apoyó para hacer la encuesta; para otros proyectos hemos tenido apoyos de otras instituciones, de fundaciones, para un proyecto que hicimos en Oaxaca hubo financiamiento de la McArthur, otro proyecto, sobre la milpa, tuvo apoyos de la McKnight [...] Eso es otro trabajo, como usted sabrá, es mucha dedicación al trabajo, afortunadamente ahora lo que ha sucedido es que ya nos conocen, bastante, hemos tenido algunos otros proyectos con el Banco Mundial: son proyectos específicos, pero sirven ¿no? de alguna forma yo lo que hago es evitar al máximo que sean los convenios para proyectos específicos; prefiero que tengan que ver con lo que hacemos, economía rural, etcétera, agricultura; intento no hacer consultorías, como contratos individuales, sino que los contratos sean a través del colegio y eso ha servido también para tener recursos para que el Precesam siga funcionando.”

<sup>200</sup> “El departamento en Davis, ve que en Estados Unidos hay *rankings* [...] de los primeros lugares en economía agrícola, mucha de la gente que veo en las reuniones internacionales, de los buenos economistas que hay, tanto en las instituciones internacionales, etcétera, vienen de Davis, entonces ahí hay una parte importante; el Colegio de México, por su cuenta tiene un prestigio nacional importantísimo y un prestigio internacional muy muy importante. Otro, la seriedad y el profesionalismo, tanto él como yo y los colegas que se han unido tienen una responsabilidad enorme en todo el trabajo que hay. La convicción de que el trabajo de esta naturaleza, como el que hacemos, es un trabajo de equipo y de que es un trabajo importante y que hay que formar gente para que haga este tipo de trabajo y el conocimiento del área de trabajo, el sector rural, migración, recursos naturales, etcétera.”

te y la Universidad Autónoma de Chapingo) y/o extranjeras (de Centroamérica y del sur de Estados Unidos), según los proyectos. Involucra, principalmente bajo la dirección de algunos investigadores confirmados, a estudiantes de doctorado y a jóvenes investigadores: en una óptica de beneficio mutuo, el Precesam les pide generar información y les garantiza la posibilidad de trabajarla para propósitos colectivos a la par que individuales (tesis y/o publicaciones). Produce, así, documentos y recomendaciones para satisfacer a los patrocinadores externos y para ayudar a los colaboradores a obtener su grado: esa producción contribuye, además, a aumentar el protagonismo del Precesam en el campo, mediante publicaciones individuales o colectivas.<sup>201</sup>

Funciona, por lo tanto, como un espacio de repartición de ventajas diferenciadas, en niveles que van desde lo local hasta lo internacional y desde lo institucional hacia lo individual, sirviendo de instancia articuladora entre actores, diversamente relacionados con el programa académico, *stakeholders* e instancias patrocinadoras. Con respecto de las demás instituciones a escala regional, las ubica como sus colaboradoras, resolviendo sus necesidades de entrenamiento y formación de recursos humanos. En lo tocante al esquema de cooperación bilateral con la universidad contraparte en Estados Unidos, estructura los portafolios de colaboración necesarios para recabar los datos y realizar los estudios puntuales. En lo que se refiere a los individuos participantes, garantiza una mutualización de los conocimientos y su utilización en diversas actividades académicas, de acuerdo con un modelo estratificado pero evolutivo de asignación de tareas y responsabilidades, en función de las capacidades adquiridas a lo largo de la colaboración por los diversos actores con el Precesam. Este programa persigue, simultáneamente, objetivos diferentes, para asegurar su

<sup>201</sup> “Empezamos a producir estudiantes de muy buen nivel, por ejemplo dirijo las tesis de doctorado de dos estudiantes de la primera generación de doctorado de aquí de Economía, uno de ellos ya le aprobaron la tesis, va a tener su examen y va a ser el primer doctor del Centro de Estudios Económicos del Colegio, con investigación, usando la encuesta de la Enhrum y con investigación sobre migración; otro está muy avanzado también, está por terminar su tesis; de cuatro estudiantes que tenemos en el doctorado o cinco no recuerdo bien, cinco, dos de los estudiantes utilizan la Enhrum y van a doctorarse.”

presencia en diversos ámbitos de actividad: generación de datos (mediante la aplicación de encuestas),<sup>202</sup> evaluación de programas gubernamentales (monitoreo del programa Paja en 2004), publicación de resultados de investigación en medios académicos (revistas y, sobre todo, capítulos en libros), difusión (vía folletines),<sup>203</sup> formación (entrenamiento a las técnicas disciplinarias de indagación de los recursos humanos), constitución de redes de apoyo (incorporación de académicos de provincia a los equipos de traba-

<sup>202</sup> “En 2002 decidimos hacer una encuesta a hogares rurales, que ese siempre ha sido nuestro enfoque ¿no? la economía rural: a veces se piensa que la investigación que hacemos es dispersa pero los hogares rurales hacen de todo, migran, usan recursos naturales, producen maíz, producen café, etcétera, etcétera. Entonces debido a la ausencia de información [...] y sobre todo en México que no hubo censo en 2000, decidieron que no hubiera censo agropecuario, entonces hay una carencia de información brutal. Nosotros lo que tratamos de desarrollar es con buenos fundamentos teóricos formar a la gente para hacer investigación empírica y decidimos hacer la primera encuesta nacional a hogares rurales que es la Enhrum, que ya está publicada [...] Lo que hicimos ahí, aparte de producir esa información, es una encuesta representativa de los hogares rurales mexicanos, de comunidades de 500 a 2 500 habitantes; además, el levantamiento de la encuesta lo hicimos con gente de universidades de la provincia mexicana; en vez de contratar al INEGI (que participó en la selección de la muestra), o a algún despacho, que ya cada vez hay más que hacen encuestas, lo que hicimos, con la visión de entrenar a la gente, etcétera, fue vincularnos con universidades de provincia, la mayoría de ellas públicas, para entrenar a la gente en el levantamiento de la encuesta, en que conocieran el campo algunos estudiantes. Yo he visto por ejemplo uno de los talleres que hicimos fue en Aguascalientes con muchachos de economía y ahí me di cuenta, fuimos a hacer una encuesta piloto, muchos de los muchachos aún en provincia, nunca habían visto un campesino. Fue una experiencia de primera además porque se dieron cuenta que los campesinos, y ésa es mi experiencia, por lo general son amabilísimos, muy hospitalarios y muy trabajadores, y hay mucha gente que piensa [...] por ideología o yo no sé por qué razón, o por rechazo al sector rural, que piensan que son otro tipo de cosas.” “En la Enhrum se seleccionaron aleatoriamente como debe ser 80 comunidades representativas de todo México y se distribuyeron en donde fuera, en donde cayera ¿no? entonces desde Baja California hasta Yucatán.”

<sup>203</sup> “La distribución de los folletines impresos incluye a las oficinas gubernamentales —por ejemplo, secretarías de Agricultura (Sagarpa) y Desarrollo Social (Sedesol) y al INEGI—, a las oficinas en México de organismos internacionales (Cepal, BID, Banco Mundial y OCDE), a colegas de centros académicos en la ciudad de México y, sobre todo, a las universidades de la provincia y a los representantes de las comunidades encuestadas” (Yúñez, 2006:3).

jo constituidos con motivo de los diversos proyectos) y graduación (elaboración de tesis por parte de los estudiantes de posgrado) (Yúñez, 2006).

La duración de los proyectos varía según los intereses de los patrocinadores y de quiénes toman las decisiones en cuanto a los plazos requeridos para la producción de determinados análisis, escalonándose entre seis a 18 meses. Las tendencias predominantes en lo relativo a diseño de los proyectos son:

- Primero, la elaboración en paralelo de productos susceptibles de ser de interés en ámbitos diversos de uso, propiciando la presencia de los investigadores en los campos de la investigación, de la formación y de la consultoría.
- Segundo, la sucesión de productos de diversa naturaleza pero adscritos en una misma temática (artículos, reportes técnicos y de extensión).
- Tercero, el encadenamiento de subproductos derivados de la investigación principal (surgimiento de temas inéditos, producción de tesis sobre aspectos particulares).

Al resultar el Precesam de una cooperación interinstitucional e internacional, ha atendido en forma novedosa la cuestión de las necesidades de formación académica de sus colaboradores: representa una vía de acceso privilegiado al doctorado en la universidad contraparte y provee fondos para que los estudiantes realicen estancias allí, cuando están inscritos en los posgrados del Colmex. Constituye un mecanismo de especialización profesional (organización de seminarios de formación para investigadores jóvenes, de provincia y de Centroamérica, presentación de tesis a los concursos organizados por asociaciones disciplinarias, como la Asociación Internacional de Economistas Agrícolas, o internacionales como la FAO), de promoción académica (apoya la asistencia a congresos internacionales y nacionales y asesora la elaboración de publicaciones en organismos internacionales como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo), de ayuda a la inserción profesional de los becarios y asistentes en las universidades de provincia participantes y de articulación disciplinaria de especialistas, en el país y en la región. Por ejemplo, el proyecto titulado “Análisis

sobre los impactos del CFATA en los hogares rurales de Centro América: Guatemala, Honduras y Nicaragua” soportó una cooperación entre investigadores y asistentes del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad Rafael Landívar, del Instituto Zamorano de Honduras y de la Universidad Nacional Autónoma de Managua de Nicaragua, con ONG nacionales, expertos y representantes de ministerios y de organismos internacionales en la región, en forma flexible, con contratos de corta duración (véase <http://precesam.Colmex.mx/Nuestros%20Proyect/Avances%20CAFTA.htm>).

En ese sentido, funge simultáneamente como una instancia de distribución de ventajas, abierta al conjunto de los integrantes del Precesam,<sup>204</sup> de posicionamiento estratégico diferencial ante patrocinadores nacionales e internacionales y de ubicación en el campo académico nacional y regional. Abre a sus integrantes oportunidades de acceso a los circuitos de producción y de reproducción de prestigio, dominados por organismos importantes en la constitución regional de la disciplina y en la selección de la agenda regional y disciplinaria de trabajo, como la del Banco Mundial.

Sobre su futuro, independientemente de su éxito actual, pesan incógnitas,<sup>205</sup> principalmente en cuanto a la oportunidad y conve-

<sup>204</sup> “Hemos tenido estancias de muchachos de aquí de México para seguir cursos, para perfeccionar el inglés, etcétera, eso sí, dos alumnos del doctorado estuvieron allá, una llevando cursos, perfeccionando el inglés, y los dos muchachos que ahora están haciendo el doctorado en Davis, que los admitieron como cualquier otro solicitante, no hay arreglos de que favorezcan, siempre es importante que los conozcan por supuesto, ellos estuvieron también en una estancia antes de que solicitaran el doctorado y ésa es una parte importante de formación de recursos humanos.”

<sup>205</sup> “La idea es que los investigadores jóvenes estén una temporada, un par de años, tres años y que sigan estudiando, con la idea de que después se reincorporen una vez teniendo el doctorado y como pares de nosotros, esto se está empezando a hacer, pero le digo hasta el momento es uno de los retos muy importantes. El otro reto es cómo crecer en una institución que tiene limitaciones y se tiene un propósito de no crecer tanto y entonces ése es otra gran interrogante, crecer en el sentido de que bueno entre más proyectos, le digo, cada vez nos piden más colaboración en proyectos y, bueno, eso exige más gente, exige espacio. Una opción es hacer un despacho de consultoría, me niego a hacer eso, yo creo que eso es un riesgo de que nos convirtamos en un negocio, hay de todo en las consultorías pero suelen ser negocios, y lo que estamos haciendo y lo que tratamos de hacer es trabajo académico:

nencia de transformarlo en un espacio institucionalizado de investigación de excelencia y de formación, capitalizando los beneficios acumulados en los últimos siete años. Por ahora, la construcción de una red de colaboración igualitaria y participativa con jóvenes investigadores de otras instituciones representa una práctica ejemplar, en cuando a esquema innovador de trabajo y consecución de recursos. Lograr un cambio de escala del Precesam, garantizar la efectividad a largo plazo de esos esquemas interinstitucionales de colaboración y consolidar su presencia dentro de la institución no son tareas fáciles, de acuerdo con lo expresado por los entrevistados. El Procientec buscó transformarse en un centro, independizándose del CEE, pero no lo logró. ¿Podrá el Precesam responder a las demandas que le son dirigidas sin perder su carácter original y sin modificar su estatuto institucional?, son interrogantes que están todavía sin respuesta. Otros concierne la capacidad del Colmex de responder a las necesidades de consolidación del Precesam, principalmente en relación con el reclutamiento de nuevos integrantes, mediante plazas adscritas al CEE o al propio programa.<sup>206</sup> En suma, el desarrollo del Precesam ha sido producto de intereses y de compromisos individuales, de las capacidades de ne-

---

entonces la situación es ésta, uno de los propósitos que tengo es que la gente que vaya terminando el doctorado se vaya incorporando como par, como cabeza de los proyectos.”

<sup>206</sup> “Uno de ellos estudió aquí en la maestría en el colegio, se fue a hacer el doctorado en Davis, con muchísimo éxito, regresa a México pero se niega a venir con su familia, con sus hijos, a vivir a la Ciudad de México, yo no le podría insistir, tenía toda la razón [...] Se fue a Michoacán, no fue lo que él esperaba, se regresó a Estados Unidos, a Davis para hacer un posdoc, y es muy probable que encuentre trabajo en Estados Unidos, ya sabe cómo son los estadounidenses que restringen la migración de los trabajadores, pero de los muy preparados no hay ningún problema ¿no? Éste es un caso, él tenía todas las calificaciones como para entrar como mi par al Centro de Estudios Económicos. El otro caso es del otro muchacho que ya terminó su tesis sobre migración y el problema, y hay elementos, que fundamentan esto, es que no quisieran una cosa de endogamia, etcétera, etcétera [...] Podría haber más flexibilidad pero bueno, así está la situación: entonces es un proyecto de futuro, hay una de las colaboradoras, brillantísima que estudió la maestría aquí y se va a hacer el doctorado y que yo espero que regrese aquí con nosotros y podría ser, dependiendo de cómo vaya el Precesam, como parte del Precesam o lo ideal sería como parte de los colegas del Centro de Estudios Económicos.”

gociación de sus coordinadores, dentro de la institución, y de su *lobbying* hacia fuera. Como resultado, el programa se ha legitimado y fortalecido, pero su prestigio depende de la personalidad y de las relaciones de sus fundadores e impulsores principales. Esa situación revela un déficit de institucionalización, crea incógnitas sobre sus escenarios de expansión y produce problemas de transmisión de responsabilidades entre sus integrantes.<sup>207</sup>

### CONCLUSIONES. DERROTOS INSTITUCIONALES

La forma como el CEE del Colmex concibe la vinculación es muy particular, siendo influida por la historia institucional, la dinámica de consolidación del CEE y la coyuntura disciplinaria. Aunque su vinculación, principalmente con las instancias gubernamentales pero también con organismos internacionales, ha sido tradición fundacional, hoy sus responsables están preocupados por asegurar un retorno a lo académico y la inserción de sus académicos en redes internacionales. El cambio de foco y de prioridades oblitera lo hecho en materia de contribución al desarrollo del país, histórica y actualmente, además de escindir al grupo académico. La revalorización de un ejercicio académico de la economía, caracterizado por la producción de conocimientos, justifica una minusvaloración de actividades necesarias financieramente pero anodinas desde el punto de vista intelectual, como la realización de consultorías o la participación en *think tank*.<sup>208</sup> El deslinde permanentemente

<sup>207</sup> “Hay otro proyecto sobre microfinanzas en Oaxaca, en el sector rural de Oaxaca, que lo coordina un colega de Davis también, un colega joven, y que participamos nosotros, entonces, los responsables hasta el momento somos los profesores [...] y somos en última instancia los responsables de los resultados. El gran reto, lo que se necesita hacer es que, distribuir ese tipo de responsabilidades, yo no quiero ser el responsable de todo, bastante trabajo hay y ésa es la idea, la idea del Precesam es que se mantenga, ya ha habido no sé si usted las conoce o no, experiencias de que un programa o un proyecto de largo plazo tiene algún problema o muere el coordinador y la cabeza y se viene a bajo todo, y eso yo lo quiero evitar, espero, tengo ya diez años trabajando en esto, pero, espero que se cree una instancia de largo plazo, que no desaparezca.”

<sup>208</sup> “Una cosa es la economía como disciplina y otra cosa en el *think tank*, porque el *think tank*, su objetivo principal no es contribuir al conocimiento

subrayado entre ambos planos no implica, sin embargo, una diferenciación neta de las prácticas, las cuales siempre oscilan entre el interés propio y la respuesta a encargos externos.

Los temas de investigación, por su parte, cubren un amplio espectro: su elección obedece a una reflexión intelectual sobre el estado del arte de la disciplina en el país o sobre el estado de la discusión internacional en la disciplina. Depende también de las prioridades de los organismos patrocinadores, nacionales o internacionales, independientemente de que los intereses del investigador se orienten hacia lo empírico o lo teórico. La agenda no es neutra sino estrechamente condicionada por sistemas diversos de representación, oportunidades y necesidades.

En ese contexto, la cuestión de la vinculación se vuelve multiforme: abarca lo que se investiga, cómo se hace y con qué propósitos y fines. Alimenta los debates sobre productividad legítima, bastante originales en relación con los que caracterizan las ciencias duras.

---

sino contribuir a la discusión de política económica, ése es el objetivo, es muy diferente. No se necesita ser original ni nada, se necesita sugerir las opciones correctas o las políticas correctas pero no hay que estar aportando nada nuevo al conocimiento. En otros centros [...] nunca van a ser *think tank* y ¿nosotros? Mitad y mitad. Hay una discusión sobre eso y tiene que haber decisiones también.”



## BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Alcántara Santuario, A. (2005), *Entre Prometeo y Sísifo: ciencia, tecnología y universidades en México y Argentina*, Barcelona, Pomares.
- Altbach, P. (2006), *International Higher Education: Reflections on Policy and Practices*, Chesnut Hill, Boston College/Center for International Higher Education.
- Álvarez Mendiola, G. (2002), “Las tensiones del cambio: modelos académicos de ciencias sociales y legitimación científica en México. Un estudio comparativo de tres casos”, tesis de doctorado, México, DIE-Cinvestav.
- Arvanatis, R. y D. Villavicencio (1998), “Technological Learning and Innovation in the Mexican Chemical Industry: An Exercise in Taxonomy”, en *Science, Technology and Society*, núm. 3, pp. 153-180.
- Arvanitis, R.; J. Russel y A.M. Rosas (1996), “Experiences with The National Citation Reports Database for Measuring National Performances: The Case of Mexico”, en *Scientometrics*, 35, núm. 2, pp. 247-255.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2006), *Education, Science and Technology in Latin America and the Caribbean. A Statistical Compendium of Indicators*, Washington, D.C., BID.
- Bird, K. y M. Sherwin (2006), *American Prometheus: The Triumph and Tragedy of J. Robert Oppenheimer*, New York, Vintage Books/Random House.
- Bolívar Zapata, F. et al. (2002), *Biotechnología moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI: retos y oportunidades*, México, Conacyt/AMC/UNAM.
- (2003), *Recomendaciones para el desarrollo y consolida-*

- ción de la biotecnología en México*, México, Conacyt /AMC/ UNAM.
- Camp, R. (1980), *Mexico's Leaders: Their Education and Recruitment*, Tucson, University of Arizona Press.
- (1988), *Los intelectuales y el Estado en México*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Casalet, M. y L. González (2003), *Políticas científicas y tecnológicas en México*, vol. 1, México, Flacso.
- Casas, R. (2002), “Redes regionales de conocimiento”, en *Comercio Exterior*, junio.
- (s.f.), “Premisas básicas de las políticas de ciencia, tecnología e innovación”, en Foro Consultivo Científico y Tecnológico de Discusión sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en México.
- Castaño Meneses, V.M. (2006), *Informe de Actividades 2005-2006*, México, Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada-UNAM.
- Centro de Estudios Económicos (2006), *Autoevaluación*, México, CEE-Colmex.
- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) (2002), *Bases para la clasificación, promoción y otorgamiento de estímulos al personal académico del Cinvestav*, México, Cinvestav-Copei.
- (2001), *Reglamento para la administración de los ingresos propios del Cinvestav del IPN*, México, Cinvestav.
- (1982), *Reglamento del Consejo Técnico Consultivo de las Unidades Foráneas del Cinvestav*, México, Cinvestav.
- Ciencia (2004), *Estrategias de desarrollo del subsistema de investigación científica*, México, Coordinación de Investigación Científica-UNAM, pp. 215-221
- Cohen, D. y M. Soto (2001), *Growth and Human Capital: Good Data, Good Results*, OECD Development Centre WP n° 179 en <<http://www.oecd.org/dataoecd/33/13/2669521.xls>>.
- Colegio de México, El (2006), *Informe de actividades 2005*, México, El Colegio de México.
- Colegio Nacional, El (2003), *Fronteras de la biología en los inicios del siglo XXI*, México, El Colegio Nacional.

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (2006), *Indicadores de Ciencia y Tecnología*, México, Conacyt.
- (2004), *Informe General de Ciencia y Tecnología*, México, Conacyt.
- (2002), *Ley de Ciencia y Tecnología*, México, Conacyt.
- Contreras Theurel, R. (2005), *Comunicación* del 22 de septiembre, México, Cinvestav.
- (2004), “44 años de excelencia, investigación e innovación”, en *Avance y Perspectiva*, abril-junio, pp. 9-13.
- Coria, A. (2001), “Tejer un destino. Sujetos, institución y procesos políticos-académicos en el caso de la institucionalización de la pedagogía en la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 1955-1966”, tesis de doctorado, México, DIE-Cinvestav.
- Chapa Silva, H. (2002), “Cultura y organización social de la investigación científica en un laboratorio mexicano”, tesis de licenciatura en Antropología Social, Toluca, UAEM.
- De Ibarrola, M. (2005), “Evaluación de investigadores”, en *Avance y Perspectiva*, abril-junio, pp. 9-18.
- Didou, S. (2006), “The Brain Drain in Mexico, a Subject for Research... or Agenda”, en *Globalisation, Societies and Education*, vol. 4, núm. 1, march, pp. 103-120.
- (2005), “Medir para conocer y regular: evaluación y acreditación de la educación superior en México”, en *Avance y Perspectiva*, abril-junio, pp. 33-36.
- Doudeijns, M. y J.C. Dumont (2003), *Immigration and Labour Shortages: Evaluation of Needs and Limits of Selection Policies in the Recruitment of Foreign Labour*, presented at the OECD-EU Conference on “The Economic and Social Aspects of Migration”, Brussels, 21-22 January en <<http://www.oecd.org/dataoecd/13/59/15474016.pdf>>.
- Dumont, J.C. y G. Lemaître (2005), *Counting Immigrants and Expatriates in OECD Countries: A New Perspective*, OCDE, Directorate for Employment Labour and Social Affairs, DELSA.
- Dutrenit, G.; R. Arvanatis; M. Capdevielle; A.M. Cruz; S. Del Valle; L. Ríos; A. Veracruz y D. Villavicencio (1996), “La vinculación universidad-empresa en un macroproyecto de polímeros”, en *Comercio Exterior*, núm. 46, pp. 808-816.

- Fortes, J. y L. Lomnitz (1991), *La formación del científico en México*, México, Siglo XXI.
- García de Fanelli, A.M. y M. Santibáñez (2006), *El sistema nacional de innovación en la Argentina: grado de desarrollo y temas pendientes*, Río de Janeiro, Academia Brasileña de Ciencias, Estudio “A contribuicao das Universidades Latinoamericanas para o Desenvolvimento Sustentavel”, 29 de marzo en <[http://www.iwts.org.br/article.php3?id\\_article=513](http://www.iwts.org.br/article.php3?id_article=513)>.
- García González, C.M. (2004), “Rojo y negro”, en E. Remedi (coord.), *Instituciones educativas. Sujetos, historias, identidades*, México, Plaza y Valdés, pp. 247-308.
- Gibbons M.; C. Limoges; H. Nowitzik; S. Schwartzman; P. Scott y M. Trow (1994), *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London-California, Sage Publications.
- Gines Mora, J.; V. Pavlovovich y F. Marmolejo (2006), *Supporting the Contribution of Higher Education Institutions to Regional Development*, París, OCDE.
- Goddard, J. (1999), *Les établissements d'enseignement supérieur face aux besoins régionaux*, París, OCDE-IMHE.
- González Rubí, M. (2004), “La investigación académica en el fin de siglo: tres experiencias en establecimientos no metropolitanos en el campo de las ciencias sociales”, tesis de doctorado, México, DIE-Cinvestav.
- Gutiérrez Serrano, N.G. (2003), “La vinculación en el Cinvestav: del análisis institucional al análisis de redes de conocimiento”, tesis de doctorado, México, DIE-Cinvestav.
- Herrera Estrella, L. y M. Martínez Trujillo (2002), “Plantas transgénicas”, en Bolívar Zapata *et al.*, *Biotecnología moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI: retos y oportunidades*, México, Conacyt/AMC/UNAM, pp. 167-192.
- Kalaitzidakis, P.; T. Mamuneas y T. Stengos (2003), “Rankings of Academic Journals and Institutions in Economics”, en *Journal of the European Economic Associations*, núm. 1 (6), pp. 1346-1366.
- Kreimer, P. (2006), *Tous égaux dans les réseaux? Certains le sont plus que d'autres... La coopération scientifique dans les ré-*

- seaux internationaux: approche depuis l'Amérique Latine*, UNESCO, Global Forum for Higher Education, Research and Knowledge: National Public Policies for the Promotion of University Research Productivity, París, UNESCO, 27 noviembre-1 diciembre.
- Landesmann, M. (coord.) (2006), *Instituciones educativas: instituyendo disciplinas e identidades*, México, Juan Pablos.
- Lida, C. y J.A. Matesans (1990), *El Colegio de México: una hazaña cultural 1940-1962*, México, El Colegio de México (Jornadas, 117).
- López, M. (s.f.), *Laboratorio de química de productos naturales*, México, Cinvestav.
- Mongin, O. (1998), *Face au scepticisme: les mutations du paysage intellectuel*, París, Seuil.
- Mora, J.G.; F. Marmolejo y V. Pavlakovich-Kochi (2006), *Peer Review Report, Nuevo León México*, París, OCDE.
- Merton, R.K. (1968), "The Matthew Effect in Science", en *Science*, núm. 199.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2006), "Supporting the Contribution of Higher Education Institutions to Regional Development", 2005-2006, en <[http://www.oecd.org/document/12/0,2340,fr\\_2649\\_34859749\\_35273708-1\\_1\\_1\\_1\\_.00.html](http://www.oecd.org/document/12/0,2340,fr_2649_34859749_35273708-1_1_1_1_.00.html)>.
- \_\_\_\_\_ y Banque Mondiale (2004), *Echanges et migration: pour une main d'œuvre mobile à l'échelle mondiale*, París, OECD.
- Osuna Castro, J.A. y O. Paredes (2002), "Mejoramiento de características y calidad alimentarias y nutraceuticas de plantas mediante biotecnología molecular: algunos ejemplos", en F. Bolívar Zapata et al., *Biotecnología moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI: retos y oportunidades*, México, Conacyt/AMC/UNAM, pp. 451-499.
- Ortega, G. (s.f.), "Entrevista a Manuel V. Ortega", en *Avance y Perspectiva*, pp. 7-15.
- \_\_\_\_\_ (s.f.), "Entrevista a Manuel V. Ortega: segunda parte", en *Avance y Perspectiva*, pp. 25-37.
- Paz, O. (1959), *El laberinto de la soledad*, México, Fondo de Cultura Económica.

- Paredes López, O. (2001), "Veinte años de hacer ciencia y tecnología y de formar líderes científicos", en *Avance y Perspectiva*, vol. 20, pp. 339-344.
- Pérez Anguión, F. (2005), *Atlas de la ciencia en México*, México, AMC, en <<http://www.amc.edu.mx>>.
- Ramos, S. (1963), *El perfil del hombre y la cultura en México*, México, UNAM.
- Remedi, E. (1997), "Detrás del murmullo. Vida político-académica en la Universidad Autónoma de Zacatecas, 1959-1977", tesis de doctorado, México, DIE-Cinvestav.
- (2006), "Calidad y sufrimiento en la búsqueda desbocada de la excelencia", en M. Landesmann, *Instituciones educativas: instituyendo disciplinas e identidades*, México, Juan Pablos, pp. 61-90.
- Salomon, J.J. (2006), *Les scientifiques: entre pouvoir et savoir*, París, Albin Michel.
- Subsecretaría de Educación Superior (2006), *Promep: un primer análisis de su operación e impactos en el proceso de fortalecimiento académico de las universidades públicas*, México, SES.
- Tejada Guerrero, G. y J.C. Biolay (2005), "Enhancing Development Through Knowledge Circulation: A Different View of the Migration of Highly Skilled Mexicans", en *Global Migration Perspectives*, núm. 51, november, en <<http://www.gcim.org>>.
- Vielle, J.P. (2001), "Manipulando la sexualidad vegetal: confesiones de un 'voyeur' de plantas", en *Avance y Perspectiva*, vol. 20, pp. 357-363.
- Villavicencio, D. (1994), "La transferencia de tecnología: un problema de aprendizaje colectivo", en *Argumentos*, núm. 10.
- Volpi, J. (1999), *En busca de Klingsor*, Barcelona, Seix Barral.
- Waast, R. y J. Gaillard (2001), *La science en Afrique à l'aube du XXI ème siècle*, París, IRD, en <[http://ird.fr/fr/science/dss/pdf/synthese/francais/synthese\\_francais.pdf](http://ird.fr/fr/science/dss/pdf/synthese/francais/synthese_francais.pdf)>.
- Weber, M. (1918), *La profesión del científico*, en <[http://www.ne.jp/asahi/moriyuki/abukuma/weber/lecture/science\\_frame.html](http://www.ne.jp/asahi/moriyuki/abukuma/weber/lecture/science_frame.html)>.
- Wright, T. (2006), "The Role of Research in Achieving a Sustainable Future", en J. Holmberg y E. Samuelsson, *Drivers and Ba-*

*riers for Implementing Sustainable Development in Higher Education*, París, UNESCO.

Yúñez Naude, A. (2006), *Investigaciones sobre el desarrollo rural de México y un modelo de formación de recursos y desarrollo institucional*, México, CEE-Precesam, cuarto informe técnico parcial, Conacyt, G38874-D.

\_\_\_\_\_ y E. Taylor (2005), *Annual Report for 2005 to the William and Flora Hewlett Foundation*, México, El Colegio de México.

#### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

<http://www.amc.unam.mx>

<http://www.cinvestav.mx/info/mision.html><http://www.conacyt.mx>

<http://www.cinvestav.mx/info/>

[http://www.cinvestav.mx/estructura/FuncionesSecretaria Académica.html](http://www.cinvestav.mx/estructura/FuncionesSecretariaAcademica.html)

<http://www.iesalc.unesco.org.ve>

<http://www.iets.org.br>

<http://www.nsf.gov/>

<http://www.planeacion.unam.mx/agenda/2006/index>

[http://portal.unesco.org/education/es/...&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/education/es/...&URL_SECTION=201.html)

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/conacyt/RptRevAre.jsp?CveAre=6>

<http://www.ricyt.org/indicadores/comparativos/xls/>

<http://ses4.sep.gob.mx/>

<http://www.ibt.unam.mx>

<http://www.fata.unam.mx>

*De la pasión a la profesión: investigación  
científica y desarrollo en México*  
se terminó en febrero de 2008  
en Imprenta de Juan Pablos, S.A.,  
Malintzin 199, Col. del Carmen,  
Coyoacán México 04100, D.F.  
<imprejuan@prodigy.net.mx>

1 000 ejemplares

