



**REDES****Director**

Mario Albornoz

**Secretario Editorial**

Alfonso Buch

**Consejo Editorial**

Carlos Correa

Renato Dagnino

Pablo Jacobvis

Pablo Kreimer

Ivan Lavados

Gustavo Lugones

Jacques Marcovitch

Eduardo Martínez

Carlos Martínez Vidal

Leonardo Moledo

Enrique Oteiza

Juana Pasquini

Carlos Prego

Jean-Jacques Salomon

Jesús Sebastián

Félix Schuster

Leonardo Vaccarezza

Hebe Vessuri

**Equipo de redacción**

Juan Pablo Zabala

Leandro Pauloni

**Diseño original**

Ronald Smirnoff

**Diagramación y armado**

Silvana Ferraro

**Editorial: El Genoma es ajeno  
(las penas son de nosotros)**

5

**Abstracts**

11

**Perspectivas**Las estrategias de desempeño de la profesión  
académica. Ciencia periférica y sustentabilidad  
del rol de investigador universitario*Leonardo Vaccarezza*

15

Sistemas locales de innovación y el desarrollo  
de la capacidad innovativa de las firmas: las  
evidencias del quasi distrito industrial de Rafaela*Gabriel Yoguiel y María Lopez*

45

**Dossier: Redes de Cooperación Internacional**Las Redes de Cooperación como modelo  
organizativo y funcional para la I+D*Jesús Sebastián*

97

Redes regionales de Cooperación en cyT  
en el Mercosur*Lea Velho*

112

Cooperación Universitaria en Redes

Telemáticas

*Jaime Echeverría*

131

Redes de Innovación

*Marta Zam*

139

**Notas de investigación**Las incubadoras universitarias de  
empresas en la Argentina: reflexiones a  
partir de algunas experiencias recientes*Mariana Versino*

151

La cooperación científico-tecnológica entre  
la Unión Europea y América Latina: el actual  
contexto internacional y el programa marco  
de la Unión Europea*Alberto Bonfiglioli y Eduardo A. Mari*

183

**Comentarios bibliográficos**

209

**Informaciones**

231



# REDES 15

revista de estudios sociales de la ciencia

INSTITUTO DE ESTUDIOS SOCIALES  
DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



Universidad Nacional  
de Quilmes

Grupo  
*REDES*



Vol. VII, Nº 15, Buenos Aires, agosto de 2000

# **Universidad Nacional de Quilmes**

Rector

*Julio M. Villar*

Vicerrector de Gestión y Planeamiento

*Mario Greco*

Vicerrector de Asuntos Académicos

*Alejandro Villar*

Vicerrector de Investigaciones

*Julián Echave*

Vicerrector de Posgrado

*Daniel Gómez*

Vicerrector de Relaciones Institucionales

*Ernesto López*

## El Genoma es ajeno (las penas son de nosotros)

El presente número de *REDES* es editado en el contexto de una situación de la ciencia en la que predominan los claroscuros. Imágenes contradictorias se imponen con fuerza. Por una parte, luces de un momento de esplendor de la ciencia mundial, del que el “mapa” del genoma humano es apenas un logro emblemático. Por otra parte, sombras de presupuestos reducidos, jóvenes científicos forzados a emigrar y columnas de investigadores marchando por las calles en defensa de la ciencia, en un marco saturado de protestas sociales. Sombras de la ciencia argentina, que atraviesa una de sus peores crisis históricas. Pero si bien el caso argentino es particularmente grave dada la tradición científica de este país, en toda América Latina, salvo contadas excepciones, se vive un momento de gran perplejidad acerca de los caminos posibles para la investigación científica y tecnológica.

Entre luces de gala, la ciencia acaba de asombrar al mundo con una contribución histórica que ha sido además universalmente considerada como un éxito político y económico. El nuevo logro alcanzado por la investigación científica surge como resultado de un emprendimiento que incluyó, además de a los propios investigadores, a las más altas esferas de decisión política y poderosos intereses empresarios. La fotografía publicada en todos los diarios del mundo, que reúne al presidente de los Estados Unidos, el primer ministro inglés, un empresario y un científico, merecería ser incorporada sin más trámite al texto en el que Bruno Latour describe la nueva *oración del hombre moderno*: abrir el periódico para encontrar embrollados asuntos que mezclan conocimiento y poder; ciencia y sociedad.

Los hechos actuales guardan cierta simetría con los de la inmediata posguerra. Entonces, como ahora, el conocimiento científico entraba en escena exhibiendo una íntima vinculación con las políticas centrales de los países líderes. La ciencia mostraba como credencial su capacidad de garantizar el logro de objetivos estratégicos. Más allá

de las diferencias señaladas por quienes destacan que en los últimos años se habría desarrollado un nuevo modo de producción de conocimiento, el diálogo entre Roosevelt y Vannevar Bush revive en el encuentro de Clinton y Blair con líderes científicos y empresariales. También la disputa entre John Bernal y Michael Polanyi, entre la libertad de investigación y la posibilidad de formular políticas para la ciencia, cobra nueva actualidad. La tensión entre el *ethos* de la ciencia básica, consistente en la desinteresada búsqueda de nuevos conocimientos, y el interés puesto en la ciencia en función de su valor económico y estratégico, nutre gran parte de los debates contemporáneos acerca de la relación entre la ciencia y la sociedad.

Desde todos los ángulos, el establecimiento del “mapa” del genoma humano constituye un logro muy representativo de nuestra sociedad contemporánea. Ciencia, política y economía se entrelazan íntimamente. Sin embargo, los panegiristas que entonan el himno al conocimiento y a las fronteras casi infinitas que éste ofrece a la humanidad parecen olvidar que la realidad social es más compleja y encierra intereses contrapuestos. Los beneficios de la ciencia no son iguales para todos. La ciencia reproduce la estructura social y se convierte en un instrumento que hace más ricos a los ricos, más fuertes a los fuertes y más pobres a los pobres. Finalmente, en la realidad prevalece el “efecto Mateo”: Dios le da más al que más tiene.

Las luces que refuerzan ante la opinión pública mundial el papel decisivo de la ciencia constituyen un marco que, por contraste, acentúa las vacilaciones de la mayor parte de los países de América Latina con respecto a la importancia que deben asignar a las políticas científica y tecnológica, el estilo que deben adoptar dichas políticas y los objetivos que es razonable establecer para ellas. La ciencia latinoamericana contribuye con poco más de un dos por ciento a la “corriente principal” de la ciencia mundial. El promedio de la inversión regional en ciencia y tecnología, en relación con el PBI, es una cuarta parte de la que realiza la Unión Europea y menos de una quinta parte de la del Japón y los Estados Unidos. Solamente el Brasil, Chile y Costa Rica están realizando un esfuerzo sostenido para aumentar los recursos y alcanzar el casi mítico nivel del 1% del PBI. Aun en los tres países mencionados, la inversión privada en I+D es extremadamente baja. El sector público, las propias universidades y –en algunos países– la cooperación internacional constituyen la fuente de recursos más importante.

Con todo, el problema no es solamente cuantitativo. Muchos diagnósticos ponen de manifiesto aspectos negativos tales como la esca-

sa cooperación científica intrarregional, la vulnerabilidad de la infraestructura científica, los débiles lazos con la industria en materia de tecnología y el *brain drain*. Es llamativa, además, la obsolescencia de los conceptos e instrumentos básicos de la política científica y tecnológica. América Latina no sabe qué hacer hoy con la ciencia. ¿Fortalece la débil capacidad científica local, o ensaya un camino orientado exclusivamente a la adaptación de tecnología importada?

Fundamentalmente se trata de la crisis de un modelo, ya que la preocupación por las políticas de ciencia y tecnología surgió muy pocos años después de que los países industrializados tomaran conciencia acerca de su importancia. Una peculiaridad de esta región ha sido la íntima vinculación entre estas políticas y la problemática del desarrollo, bajo la inspiración de CEPAL y en el marco de la industrialización por sustitución de importaciones. Al cabo de algunas décadas, este modelo alcanzó cierto éxito en impulsar el crecimiento de la industria de manufacturas en muchos países de la región, pero fracasó en resolver el problema de la producción local de tecnología.

La crisis de la década de los ochenta, a la que se conoce como la “década perdida” por los países latinoamericanos, produjo una ruptura en la confianza acerca de que existía un camino hacia el desarrollo endógeno y dio lugar, en cambio, a las políticas neoliberales de ajuste, estabilización y apertura de las economías, que fueron presentadas como un paso necesario para intentar la vía alternativa ofrecida por la globalización.

A falta de un modelo de desarrollo capaz de unificar expectativas, el escenario de quienes debaten sobre política científica y tecnológica en América Latina se caracteriza por el desconcierto y está atravesado por distintos actores, con culturas, intereses y conductas encontradas. Este proceso de decantación da lugar a ciertos enfoques en los que predominan los elementos básicos de la cultura científica, económica y burocrática.

Un *enfoque científico tradicional* defiende la necesidad de una política cuyo eje sea asignar recursos al fortalecimiento de la investigación básica, siguiendo criterios de calidad. Este enfoque es sostenido fundamentalmente por sectores de la comunidad científica, pero tiene escaso apoyo en otros actores sociales. Razones históricas explican esta situación. En la práctica latinoamericana, el vacío dejado por la demanda del sector productivo fue ocupado por la comunidad científica. Ella jugó, en el diseño de las políticas latinoamericanas de ciencia y tecnología, un papel de casi exclusivo protagonismo. El reiterado fracaso de las políticas de ciencia y tecnología derivó en la marginación

de los investigadores y reforzó las tendencias más corporativas. No obstante ello, en la Argentina y en otros países latinoamericanos la comunidad científica emerge hoy como el actor social más comprometido (más allá de la retórica) en la demanda de políticas que apoyen a la ciencia y en reivindicar su carácter estratégico.

Una debilidad básica de este enfoque es que en la experiencia de los países de América Latina los conocimientos producidos localmente no han llegado a aplicarse en la producción o los servicios. Por este motivo resulta muy difícil que las políticas basadas en este enfoque generen aliados a la hora de discutir la agenda de las decisiones políticas.

Un *enfoque económico de innovación* postula la necesidad de una política cuyo eje sea el estímulo a la conducta innovadora de las empresas. Ciertos sectores que impulsan una modernización industrial –entre ellos los pequeños y medianos empresarios– respaldan esta política. En sus versiones más modernas, se aplica el enfoque de “sistemas de innovación” y se diseñan políticas destinadas a estimular la demanda de conocimientos y fortalecer los vínculos entre las instituciones que integran la red sistémica. Una debilidad de esta posición deriva de que los sistemas de innovación son más un postulado teórico que una realidad en el sector productivo latinoamericano. Otra debilidad es el reduccionismo, ya que pretende abarcar todo el proceso creativo de conocimiento científico desde la óptica innovadora. Por esto hay sectores de la comunidad científica que suelen rechazar su aspecto “economicista”.

Un *enfoque burocrático* (en el sentido de una racionalidad de medios que tiende a ganar autonomía con respecto a los fines) ha conquistado espacio últimamente en algunos gobiernos latinoamericanos. Este enfoque cuestiona, desde una racionalidad modernizadora *naïf*, la utilidad de los esfuerzos orientados a lograr una capacidad científica y tecnológica endógena. Se basa en la suposición de que las tendencias globales producen una nueva distribución internacional del trabajo y del saber. En idéntico sentido, cree en la disponibilidad universal de los conocimientos. Este enfoque, que se ha visto reforzado por el deslumbramiento que en ciertos sectores políticos despierta Internet, confunde los procesos de creación y transmisión de conocimientos. Ignora, además, que la renuncia a producir localmente conocimientos afecta la capacidad de apropiarse de los que son generados fuera de la región.

Finalmente, un *enfoque de fortalecimiento de capacidades en ciencia y tecnología* postula la necesidad de implementar políticas que no sólo tengan en cuenta la I+D, sino todas las etapas o modalidades del proceso social del conocimiento; esto es, la capacitación científica

y técnica, la adquisición de conocimientos, su difusión y su aplicación en actividades productivas u orientadas al desarrollo social. En cierto sentido, este enfoque es ecléctico, ya que rescata de las diferentes políticas de ciencia y tecnología e innovación el respeto por la cultura propia de la ciencia y el cuidado por la formación de investigadores y tecnólogos, así como el establecimiento de vínculos entre los centros de I+D y las empresas, el gobierno y otros actores sociales. Si bien toma elementos de enfoques anteriores, procura adaptarlos a las condiciones del nuevo contexto.

Este enfoque carece de certidumbres ideológicas, ya que ni cuenta con el marco de una “teoría del desarrollo” ni postula la necesaria existencia de un sistema nacional de innovación. Paradójicamente, cree en la incertidumbre, como un rasgo de la época, y su única certeza es que los países latinoamericanos deben fortalecer las capacidades en ciencia y en tecnología para mantener opciones de futuro. La educación superior tiene un papel más amplio en este enfoque que en los anteriores. El respeto a la lógica propia de cada actor es otro rasgo que lo caracteriza.

Debido a su carácter ecléctico, este enfoque no se corresponde con ningún grupo determinado. Por el contrario, su mayor debilidad deriva de que puede recibir la oposición de intereses corporativos coligados. No asigna a la I+D el papel hegemónico que la comunidad científica tradicional cree que le corresponde; reconoce la importancia de la innovación pero no le concede el lugar del nuevo prisma centralizador de todas las perspectivas; reconoce la utilidad de Internet pero no la mitifica; por último, carece de promesas de logros a corto plazo que satisfagan la ansiedad de algunos políticos. Probablemente, su mayor fortaleza radica en que es el único enfoque que hace uso intensivo de uno de los rasgos característicos de la ciencia: su sentido crítico.

El debate entre los cuatro enfoques señalados aún no ha decantado. Por otra parte, no ocupa el lugar central en la agenda política de los países, ya que (salvo excepciones) predominan las políticas de ajuste que se traducen en una baja inversión en ciencia y tecnología.

Si bien hay indicios de que en la región muchos actores relevantes están tomando conciencia de los riesgos implícitos en el actual orden político y económico hegemónico, tanto en lo que se refiere a los procesos de exclusión, como a la degradación ambiental, entre otros aspectos, hay poca convicción en quienes toman las decisiones políticas con respecto a la utilidad de fortalecer una capacidad científica y tecnológica local. Las teorías del capital humano como motor del desarrollo también están en crisis frente a la evidencia de que se está

produciendo una nueva oleada de exilio latinoamericano, aunque esta vez no se deba a persecuciones políticas: la migración de muchos profesionales jóvenes hacia los países industrializados.

Las penas y el desconcierto son de nosotros. La ciencia latinoamericana trata de recuperar la atención pública pero nadie ha articulado todavía un discurso social y políticamente convincente. Paradójicamente, a falta de un nuevo discurso que justifique el impulso a la política científica y tecnológica, los logros de la ciencia internacional (como, en este caso, el descubrimiento de la cadena completa del genoma humano) parecen actuar como refuerzo de los enfoques burocrático y económico. A los ojos de algunos dirigentes políticos, la distancia con respecto a la frontera mundial llega a ser tan grande que desalienta la decisión de asignar recursos crecientes a la ciencia local. La magia de Internet y una lectura acrítica del modelo coreano parecen quitar legitimidad a quienes proclaman la necesidad de reforzar la capacidad local de crear conocimiento científico y tecnológico. Es responsabilidad de quienes pensamos que tal enfoque es suicida, dar una batalla dialéctica para que se tome conciencia acerca de los riesgos de renunciar a invertir en ciencia.

Es una hora difícil y el destino de nuestros países está en juego. No se trata de “defender” a la ciencia sino de comprender que la estructura social y económica emergente a escala internacional demanda que las sociedades (países y regiones) sean capaces de administrar el flujo del conocimiento científico y tecnológico para ponerlo al servicio de sus objetivos de producción y calidad de vida. Ninguna sociedad puede desarrollar esta capacidad sin una educación superior del más alto nivel de calidad y sin estimular la creatividad científica, fortaleciendo las instituciones dedicadas a la investigación. No es momento de consignas, ni de intereses corporativos, ni de soluciones milagrosas. El debate que se está instalando en forma progresiva, aunque todavía débilmente, no puede agotarse en fuegos de artificios mediáticos. Por el contrario, debe ser participativo y con reglas de juego que permitan sumar todas las perspectivas y establecer acuerdos básicos que permitan dotar de contenido a lo que, muchas veces sin mayor reflexión, suele denominarse como “sociedad del conocimiento”. □

*Mario Albornoz*

**Career development strategies for the academic profession. Peripheral science and sustainability of university researchers' role**

*Leonardo Vaccarezza*

This article describes university researchers strategies aimed at preserving their role or status as such within the framework of existing conflicts/ tensions between the academic profession and scientific research in Argentine universities. The strategies applied in the quest for it cannot always be reconciled with the most widely perceived image of scientists as devoted to the pursuit of knowledge, an image deeply rooted in popular imagery and which also provides the background for the sociology of mainstream science. On the basis of interviews to university researchers, the present paper discusses different aspects of researchers' role-maintenance strategies: model courses of action taken in response to role expectations, merit acknowledgement mechanisms used, devices employed to obtain financing and conflicts which arise within the departments' scientific staff. We therefore expect our study will contribute to define patterns of action found in a number of university research sectors, one of whose features is a low degree of institutionalization of their scientific activity.

**Local Systems of Innovation. Development of firms' innovation capacity: as evinced by the quasi-industrial district of Rafaela (Sta. Fe Province, Argentina)**

*Gabriel Yogui & María Lopez*

Globalization, open regionalism added to the emergence of new techno-organizational paradigms are redefining the environment for the development of economic agents' competitive processes. Systematic competitive factors and the non-price elements of competitiveness are gaining increasing importance. This is a consequence of factors such as: the rising level of "strategic uncertainty", demand segmentation, market volatility, changes in the concept of efficiency and the possibility to combine bothmultiple supply) and scale economies. These phenomena have galvanized in the form of new state regulatory and deregulatory measures which have enabled and improved international exchange between businesses and productive sectors. In this new scenario agents responses which focus on product differentiation, incremental improvements (in products processes and organization) new ways to reach

## *Abstracts*

markets and quality assurance are earning increasing recognition. That is to say in the search for differentiation, which is now assumed to be a part of the competitive process, agents aimed at increasing what shall be referred to as capacity for innovation. In this given context the goal of our study is to introduce a proxy indicator for economic agents potential for learning, creating “competences”, transforming generic into specific knowledge and hence their potential for innovating. This indicator for agents' innovative capacity has been applied to a panel of Argentine firms representative of the quasi-district of Rafaela, where the given conditions generate a combination of externalities very rarely found in other locations throughout the country. The proposed indicator has been defined in absolute terms so as to allow comparisons among different environments and isolation of differences among firms' capacity for innovation which may be ascribed to microeconomic differences among their agents. These differences, in turn, stem from the fact that the agents belong in local systems with differing externalities.

## **Dossier: Networks for international cooperation**

International cooperation has progressively been permeating all knowledge generation, technology development and innovation processes, to the extent that it has become a given component within them. The great impact of internationalization can be duly appreciated by analyzing a number of indicators ranging from bibliometric values to those related to strategic alliances among companies. The expanding role of international cooperation in scientific and technological development as well as in corporate and institutional internationalization has acted as a catalyst for profound changes and models for cooperation, their implementation methods and instruments. Among such instruments, cooperation networks have emerged powerfully throughout the last ten years and - being remarkably versatile and efficient- have been established as a mainstream instrument, highly valued by both promotion agents and actors of international cooperation. Recent progress in the ways of conceptualizing and in cooperation networks' functions leads to the conclusion that such networks not only constitute instruments for cooperation but are increasingly perceived and applied as organizing models for institutional strengthening, implementation of national systems of innovation and their internationalization

## University incubators in Argentina: reflections on some recent experiences

*Mariana Versino*

University incubators, as well as science parks or technopoles, have been throughout the last two decades widely disseminated in the international realm as instrument for the promotion of innovation. Incubators managed by universities are conceptually conceived as innovation policy instruments since their aim is to create science based technology firms originated from ideas developed within the academic sector. Whereas in developed countries an important expansion of these mechanisms took place in the eighties, in Latin America it should rather be considered as a nineties phenomenon. This paper analyses the emergence of the first two experiences with university incubators that were developed in Argentina. Our analysis is based on a study of the projects being run by two National Universities: Universidad Nacional de La Plata and Universidad Nacional de Lujan. The paper opens with a brief description of the universities institutional characteristics and the processes that have enabled the emergence of the initiative studied. This is followed by a review of the guiding model for the conception of the projects, as well as the actions carried out to implement them in each case. Finally, it is also examined the way in which the different actors involved (universities, governmental institutions, enterprises) participate in the experiences is also examined so as to investigate into the relations among them. This is followed by a review of the guiding model for the conception of the projects.

## The scientific and technological cooperation between the European Union and Latin America

*Alberto Bonfiglioli & Eduardo A. Mari*

The scientific and technological cooperation between the European and the Latin American countries, although having positive effects, has not favoured the interaction with the local productive systems regarding their needs of technology, and the contributions to the innovative process and to the socioeconomic development of the latter have been both qualitative and quantitatively scarce. In the present work the new situation created by consequence of the

### *Abstracts*

start of the Framework Programmes on the part of the UE, and particularly with the FP5 for 1999-2002, is analyzed. The role that the cooperation could play in front of the emerging economies of Latin America, and in particular in the case of the Small and Medium Enterprises, is specially discussed. □

## **Las estrategias de desempeño de la profesión académica. Ciencia periférica y sustentabilidad del rol de investigador universitario**

*Leonardo Silvio Vaccarezza\**

En el marco de la tensión entre profesión académica e investigación científica en las universidades argentinas, el artículo describe las estrategias de los investigadores universitarios en torno al mantenimiento de su rol o estatus en tanto que tal. Estas estrategias no siempre se compadecen con la imagen más difundida del científico como perseguidor de conocimientos, imagen enraizada en el imaginario colectivo y que funciona como trasfondo de la sociología de la ciencia dominante. Sobre la base de entrevistas realizadas a investigadores universitarios se discuten distintos aspectos de la estrategia de mantenimiento del rol de investigador: los modelos de acción adoptados en términos de expectativas de rol, los mecanismos de reconocimiento empleados, los dispositivos utilizados para la obtención de recursos y los conflictos generados en el ámbito de la cátedra. El trabajo pretende, por lo tanto, contribuir a caracterizar patrones de acción de algunos sectores de la investigación universitaria, caracterizada por la baja institucionalización de la actividad científica.

Un dato evidente de la producción de conocimientos científicos en la Argentina es la relevancia (siquiera cuantitativa) que tiene en ella la universidad pública. El 47% de los investigadores pertenecen a esa institución. De igual modo, la proporción de los productos científicos medidos por las publicaciones internacionalmente reconocidas correspondiente a universidades alcanza a más del 60%. Estas afirmaciones, por supuesto, no son sorprendentes en términos comparativos con lo que ocurre en otros países latinoamericanos, donde la universidad resulta la institución más relevante en el campo de la investigación científica.<sup>1</sup>

La relevancia de la universidad en el conjunto de instituciones de producción científica no es sinónimo de relevancia de la investigación en el ámbito de la universidad. De hecho, en su conjunto, la universi-

\* Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.

<sup>1</sup> Cf. RICYT, 1999, *Principales indicadores de ciencia y tecnología, 1990-1997*, Buenos Aires, CYTED-OEA. El dato sobre proporción de publicaciones proviene de estimaciones propias a partir del *Science Citation Index* correspondiente al año 1992.

dad argentina ha sido señalada con frecuencia por su carácter profesionalista, por la alta proporción de docentes con muy bajas dedicaciones horarias y débil integración laboral a la institución, por la limitada oferta de doctorados y de experiencias de investigación entre los estudiantes y graduados. Y aunque esta imagen no hace justicia a sectores de la universidad pública que poseen grados de excelencia en la investigación, algunos datos la confirman: la proporción de docentes con dedicación exclusiva es de sólo el 12,6%, la de docentes con tareas de investigación, del 19,5% y la producción de artículos científicos por docente es de sólo 0,19.<sup>2</sup>

Diversos hitos en la historia de la universidad argentina han impulsado, con mayor o menor éxito, la incorporación de la investigación científica a la vida universitaria.<sup>3</sup> Desde otra perspectiva, este proceso de esfuerzos más o menos aislados, intermitentes y de éxito relativo en el refuerzo de la investigación universitaria, puede ser entendido como un proceso de constitución de la *profesión académica*. Podemos definir la profesionalidad académica en términos de la competencia por el prestigio asignado por la comunidad académica, y la competencia entre académicos por cargos universitarios y entre universidades por la captación de académicos para tales cargos (Brunner y Flisfisch, 1989, p. 174). En tanto el prestigio es el criterio de asignación de posiciones académicas, es evidente que en la universidad moderna dicho prestigio está constituido por la producción de conocimientos científicos. Como dicen los autores citados, “en términos del binomio docencia/investigación, es un hecho ya suficientemente documentado que la investigación ha relegado a la docencia a un lugar secundario en la conformación del prestigio académico [...]” (Brunner y Flisfisch, 1989, p. 175).<sup>4</sup>

<sup>2</sup> El primero y el segundo indicador fueron tomados de Ministerio de Cultura y Educación, Secretaría de Políticas Universitarias, *Anuario 1996 de Estadísticas Universitarias*. El tercer indicador, de Secretaría de Ciencia y Tecnología, *Indicadores de Ciencia y Tecnología, Argentina 1997*.

<sup>3</sup> La contratación de profesores extranjeros como una política explícita en la etapa de formación del estado nacional en el último cuarto del siglo xix, la creación de la Universidad Nacional de La Plata (Myers, 1992), la institucionalización de cátedras “científicas” como la de Houssay en 1919 (Buch, 1994), la reorganización de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires a fines de los cincuenta, el equipamiento científico en universidades en el período sesentista, la creación de la carrera del investigador científico del CONICET, muchos de sus beneficiarios adscriptos a universidades, y, recientemente, el Programa de Incentivos a docentes-investigadores (Fernández Berdaguer *et al.*, 1996) son algunos de los acontecimientos que se dirigieron al refuerzo de la investigación académica.

<sup>4</sup> Cf. el estudio clásico de Ben-David (1974) acerca del proceso histórico de constitución de esta profesión académica en Alemania y los Estados Unidos de América.

Pero por lo dicho, el prestigio académico, vinculado con el ejercicio de cargos correspondiente al mercado de trabajo en universidades, al basarse en la producción de conocimientos es asimilable y dependiente del prestigio de la comunidad científica. De hecho ambas esferas institucionales pueden no coincidir en el proceso de distribución de prestigio, y constituirse, por lo tanto, como campos profesionales independientes. Así, la historia del desarrollo científico en la Argentina puede de ser entendida también como una tensión entre la disociación y asimilación entre la profesión científica y la profesión académica. A la disociación propia de los gobiernos dictatoriales (especialmente la última dictadura militar), se opone la presión por introducir la investigación entre las incumbencias del docente universitario (discurso houssayano, carrera del investigador científico del CONICET inserto en la universidad, estímulos o incentivos monetarios a los docentes investigadores, extensión de la dedicación exclusiva con obligación de realizar investigación, por ejemplo), reforzando la tendencia hacia la constitución de la profesión académica en sentido moderno. Naturalmente, estos esfuerzos de fusión entre universidad y ciencia, entre prestigio académico y prestigio científico, requieren dos dispositivos: la ampliación de un *mercado de posiciones académicas* (ampliación de cargos de dedicación exclusiva, disposición de facilidades para la investigación) y la incorporación de la comunidad universitaria a los mecanismos de asignación de prestigio de la ciencia (adaptación al medio universitario de los mecanismos de evaluación de producción de conocimientos por parte de las comunidades científicas). Justamente estos dos dispositivos fueron los que intentaron instrumentarse en cada esfuerzo de constitución de la profesión académica: mecanismos de estabilidad laboral, exclusividad (o quasi exclusividad) de la actividad académica como fuente de ingreso para el docente, refuerzo de credenciales profesionales específicas, redefinición de derechos y obligaciones de la actividad en la universidad. Definitorio entre estas credenciales para dar cuenta de la pertenencia a la profesión es el ejercicio de actividades de investigación, expresado con frecuencia en la participación en proyectos de investigación convertidos en certificados administrativos de actividad.

En el marco de este estado de tensión en la profesionalización de la vida académica nos interesa indagar sobre las estrategias de acción de los investigadores universitarios en su desempeño como tales. Desenvolver su vida laboral y profesional en la universidad y hacer investigación es, entonces, la definición misma de la profesión académica. Veremos sin embargo que en muchas circunstancias la producción de conocimientos a través de la investigación no es el núcleo estratégico

de la acción individual. Así, en una situación no consolidada de la profesión académica (con patrones de valoración, promoción y asignación de autoridad y prestigio débiles) los investigadores universitarios tienden a maximizar esfuerzos en torno al mantenimiento del rol del investigador universitario con estrategias que no siempre se compadecen con la imagen más difundida del científico perseguidor de conocimientos, imagen que forma parte tanto del imaginario colectivo de la comunidad científica y de la sociedad moderna, como del paradigma de análisis de la sociología de la ciencia dominante. La acción individual en relación con los marcos institucionales supone siempre el despliegue de relaciones variadas que sostienen los esquemas formales de aquélla: de esta forma, las credenciales de la profesión académica se actualizan permanentemente a través de relaciones que refuerzan el contenido instituido de la profesión. En este sentido, el objetivo del presente trabajo consiste en explorar estas relaciones en la peculiaridad de situaciones de institucionalización débil de la profesión académica, como espacio profesional de la investigación científica.

El estudio se llevó a cabo, sin embargo, sobre la base de entrevistas a profesores universitarios que definen su papel en la universidad como investigadores científicos plenos, esto es, aquellos que hacen de la investigación un componente clave de la profesión académica. Y aún más, se trata de integrantes de una unidad académica con una tradición densa de investigación en el país y casos relevantes de prestigio internacional.<sup>5</sup> Sin embargo, sus estrategias de acción no están siempre orientadas de manera privilegiada a la producción de conocimientos y a la acumulación de reconocimiento a través de éstos, sino hacia otras oportunidades legitimadas que le ofrece un contexto de institucionalización débil de la profesión académica y que se localizan en distintas áreas de relación: el mercado profesional, la organización de la universidad, los organismos de promoción de la ciencia, la cátedra. De esta forma, la comprensión de la conducta de

<sup>5</sup> Tal unidad es la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (UBA). La UBA es la más grande del país en términos de matrícula, magnitud del personal docente, cantidad de investigadores y producción. En 1994 contaba con 2.662 docentes-investigadores, representando el 14% del total de docentes. Posee el 27% de las carreras de posgrado del país y produce el 44% de las publicaciones científicas del sistema universitario público. La Facultad de Farmacia y Bioquímica contaba en la misma fecha con casi 400 investigadores, o sea el 14% del total de investigadores de la UBA. Por otra parte, es una de las facultades con mayor incidencia de la investigación ya que aquéllos representan el 40% del total de docentes de la Facultad, superada sólo por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Cf. Estébanez, 1998.

los investigadores académicos requiere un marco conceptual más amplio que el que ofrece la actual sociología de la ciencia.

Un breve comentario sobre las limitaciones que ofrece la sociología de la ciencia para la comprensión de estas situaciones es lo que se trata en el primer punto. El mismo, combinado con el siguiente, sirven de introducción conceptual a la posterior relación de las estrategias de acción de los investigadores universitarios. Seguidamente, en puntos sucesivos, se considera el *mantenimiento del rol de investigador* como el objetivo estratégico de los investigadores universitarios, y los distintos elementos de acción empleados para este fin: los modelos de acción adoptados en términos de expectativas de rol, los mecanismos de reconocimiento empleados, los dispositivos utilizados para la obtención de recursos y los conflictos generados en el ámbito de la cátedra. Se contrasta esta estrategia de mantenimiento del rol con estrategias más orientadas al logro de reconocimiento y autoridad en función de la producción relevante de conocimientos.

## **El enfoque de la sociología de la ciencia**

El estudio social de la conducta de los científicos remite a una larga tradición en la que se intercalan diferentes orientaciones teóricas y que se reconoce en el espacio disciplinario de la sociología de la ciencia. Aun cuando un fuerte trazo divisorio invita a diferenciar entre la tradición mertoniana (más calificable como una sociología de los investigadores científicos) y la “nueva sociología de la ciencia” surgida durante los años setenta y ochenta (mejor denominada como sociología del conocimiento científico), puede postularse un reconocimiento de identidad disciplinaria compartida. Ambas tradiciones adolecen de perspectivas que restringen el campo de análisis de la actividad científica. La tradición mertoniana gira en torno de la integración normativa de la ciencia como institución social y la comunidad científica como espacio social de referencia para los científicos.<sup>6</sup> Conocida es la autoexclusión de Merton respecto de la posibilidad de la sociología para analizar el conocimiento científico mismo. Esto ha sido abordado por la nueva sociología de la ciencia arrancando en un diálogo con la epistemología positivista a partir de la ruptura kuhniana (Latour, 1992).

<sup>6</sup> Aunque toda la obra de Merton en sociología de la ciencia gira en torno del paradigma normativo, el trabajo más relevante es Merton (1977).

En este sentido, el estudio del comportamiento de los científicos por parte del mertonianismo se resuelve en las determinaciones normativas de la comunidad científica, obviando el papel de otros ámbitos institucionales en la orientación de los investigadores –por ejemplo, la universidad, la profesión académica, el mercado de consultorías profesionales, el gobierno o la política–. En el caso de la nueva sociología, la agencia de los científicos se enmarca y se explica en la construcción del conocimiento, quizá no como un fin en sí mismo, pero sí como conjunto de estrategias de dominación en un espacio social más o menos diferenciado u homogéneo.<sup>7</sup> Cualquiera sea el caso, el análisis de las estrategias del actor (investigador) está centrado en la producción de conocimientos como objetivo de la acción. El científico, en esta perspectiva, es un *homo conocens* (Lamo de Espinoza, 1996) por cuanto su acción se fundamenta en torno de las estrategias de conocimiento, cualquiera sea la “motivación” de dominio que pretende adquirir a través del dominio del conocimiento. Son las estrategias de conocimiento las que permiten producir bienes intercambiables por reconocimiento (Hangstrom, 1975), acumular capital social en la forma de autoridad en el campo disciplinario (Bourdieu, 1994), fijar pasos obligados que permitan manejar a distancia los desplazamientos estratégicos de los otros científicos (Callon, Latour, Law).

La relevancia otorgada por Merton al ethos normativo de la comunidad y a su integración interna es coincidente, históricamente, con la relevancia y prestigio social de la ciencia en el momento de la formulación de estas ideas, paralelo a los peligros que entrañaban experiencias históricas de desintegración de la comunidad por fuentes externas de poder (la Alemania nazi, la Unión Soviética y las fórmulas de planificación de la ciencia desde el Estado). La comunidad científica como marco normativo de referencia de la acción para el científico podía agotar la razón de ser del científico. En el caso de la nueva sociología de la ciencia ya hemos señalado que arranca del giro kuhniano (Prego, 1992). Esto de por sí configura la matriz de reflexión y análisis de la acción, e inclina la investigación sobre el tema hacia las historias de creación de conocimiento: en este sentido, Collins ordena su análisis hacia el *core set* de la especialidad en el cual se resuelven las controversias cognitivas, Latour (1983) analiza el caso de Pasteur en su

<sup>7</sup> Por ejemplo, Collins acotaría el análisis a la interacción de especialistas científicos en sus controversias cognitivas, en tanto la teoría del actor-red, por una parte, o Knorr-Cetina con su concepto de “arenas transepistémicas” atienden la heterogeneidad de actores en los procesos cognitivos.

campaña contra la enfermedad propia de la especie vacuna, el Antrax, o estudia laboratorios de punta en la especialidad, o estudia científicos que se encuentran comprometidos en una carrera de conocimiento en la que las cuestiones de frontera son las fundamentales.

Si adoptáramos una mirada a la actividad científica en términos de profesión (más que de estrategia cognitiva), la imagen que tendríamos del científico se modificaría en cierta manera. Esto parecería importante si el interés no consiste en dar cuenta de la evolución del conocimiento científico en la que se desenvuelven las élites internacionales de las disciplinas, sino en describir el amplio panorama de la “ciencia normal” en su dimensión, si se quiere, más rutinaria. ¿Es que en realidad el grueso de los investigadores actúa principalmente en función de estrategias de construcción de conocimientos como fuentes de dominio del campo? ¿Existe una lucha constante por la prioridad? ¿La actividad corriente de los investigadores es sumergirse en polémicas y controversias? ¿La vida cotidiana del laboratorio se ordena principalmente en términos de dar cuenta de inscripciones denominadas resultados de experimentación y de relatos de tales inscripciones denominados conocimientos? ¿Se mueve estrechamente el científico en los límites del campo y en términos de ellos desarrolla su lucha social e invierte el capital que le otorga su posición? Si toda profesión supone un *habitus* específico, ¿refiere este *habitus* principalmente a la producción de saberes?

Knorr-Cetina (1996), en un artículo ya clásico, parece responder a estas preguntas. Contra las concepciones que ponen a la comunidad científica (o al campo científico en el caso de Bourdieu) como el marco exclusivo de referencia e interacción de los científicos, ella postula enfáticamente que éstos mantienen una variada red de relaciones a través de *arenas transepistémicas* que escapan del espacio estrecho de la comunidad de especialistas, en las cuales abrevan recursos de conocimiento (paradigmas, modelos, financiamiento, oportunidades de investigación, materiales, etc.). Sin embargo, esta visión más abierta de las relaciones significativas de los científicos también gira en torno de la producción de conocimiento como el foco central del análisis. Aquí pretendemos descentrar esta mirada partiendo de una visión de la actividad científica en términos de profesión y, como tal, destacando una mayor variabilidad de compromisos y oportunidades profesionales que la exclusiva producción de saberes. Ésta no deja de influir, necesariamente, en las estrategias de los investigadores científicos, pero nos interesa explorar otros significados que pueden ser atribuidos a la conducta de éstos, privilegiar otros marcos de referen-

cia como la organización en la que se desempeñan como académicos y, por cierto, intereses de acción para cuya satisfacción son útiles los recursos de la profesión científica y académica, pero no necesariamente la dominación cognitiva del campo.

## La profesión académica

Un punto de partida es considerar al *trabajo de investigación* como uno de los componentes de la profesión académica. En este sentido, la investigación –si bien tiene como objetivo declarado la producción de conocimientos–, a) se encuentra “situada” en un régimen profesional determinado, b) comparte con otras funciones y actividades el espacio profesional del investigador o científico, c) remite a distintos significados (objetivos y subjetivos) de la función de producción de conocimientos. El concepto de trabajo de investigación resulta estratégico en nuestro análisis por cuanto nos permite desprendernos de la cuestión del conocimiento. En vez de caracterizar universalmente a la actividad del científico como productora de saberes, parece más útil pensar en él como el que realiza determinadas prácticas, denominadas (en su conjunto) investigación, y que tiene diferentes objetivos alternativos, complementarios, agregados, etc.<sup>8</sup> Es así que el objetivo de la actividad de investigación puede ser, en un determinado momento, brindar una solución práctica a un cliente singular, y en otro momento publicar algo para hacer un agregado al *curriculum vitae* o al formulario de evaluación de la carrera como científico, en tanto que si las circunstancias resultaren propicias (esto es, se tiene un resultado experimental promisorio o se logra el *insight* que interpreta de manera novedosa ciertos resultados) se dinamizan expectativas en torno a la relevancia que puede alcanzarse en determinada dimensión del conocimiento especializado y el investigador puede convertirse en un caudillo de “verdades” que otros no alcanzaron (y por tanto de prestigio, en el sentido más clásico con que lo ha definido la sociología de la ciencia desde Merton).

Por lo tanto el trabajo de investigación forma parte de la profesión académica. ¿Cuáles son los principales componentes de ésta? Destacamos los siguientes: a) saberes establecidos cuya posesión se ex-

<sup>8</sup> Entiendo que es en este sentido como debe interpretarse la idea de Vessuri (1995) respecto a que la mayor aproximación de la ciencia a la producción aconseja calificar a sus actores como investigadores más que como científicos.

presa a través de credenciales definidas; b) desempeño de roles institucionalizados (investigador, ayudante, jefe de laboratorio, encargado de curso, tesista, etc.) y la institucionalización de una carrera que enlaza esos roles; c) un régimen de trabajo (más o menos formal o informal) que absorbe gran parte de la vida cotidiana del sujeto; d) vinculado con ello, un sistema de remuneraciones que permite la reproducción del sujeto en cuanto ocupante del rol; e) un mercado de posiciones profesionales adonde concurren demandantes (empleadores) y ofertantes de capacidades o saberes profesionales; f) una organización en la cual se ejerce el rol profesional.<sup>9</sup>

El trabajo de investigación se desenvuelve en relación con estas notas de la profesión académica: supone una posición lograda en la profesión y en la organización, implica la posesión de credenciales que dan cuenta de saberes; forma parte de una de las actividades de los roles instituidos en la organización y su dinámica se inscribe en la vida cotidiana de los sujetos, en la que abundan las rutinas, el entrecruce de intereses y deseos de los sujetos en las diferentes esferas de su vida, y por lo cual el rol específico de investigador académico (y por cierto el trabajo mismo de investigación, las prácticas cognitivas o las estrategias de logro profesional) se ve inundado por los condicionantes de variada naturaleza que congrega la vida cotidiana. Por ejemplo, una mayoría de los casos estudiados señalan la esfera familiar y la estructuración de la vida cotidiana como impedimentos u opciones fuertes a la hora de decidir en lo que sería un aspecto clave para una visión unidimensional de la actividad científica: la formación posdoctoral en el extranjero.

## **El mantenimiento del rol profesional**

Si la premisa del análisis consiste en destacar la importancia del desempeño profesional en tanto académico para dar cuenta de las estrategias de los investigadores universitarios, una afirmación importante indicaría que el mantenimiento del rol académico es el foco privilegiado de la orientación profesional y que los procesos de construcción de conocimientos –y los méritos que de ello se derivan– quedan subordinados como estrategias particulares para el mantenimiento de la po-

<sup>9</sup> Por cierto, no obviamos otras notas que son centrales para otros fines de indagación: ethos profesional, ideología elitista, comunidad profesional con su jerarquía y régimen de autoridad. Cf. Brunner y Flisfisch (1989).

sición, no siempre la más importante y siempre en combinación con otras estrategias. Esto diluye la imagen del científico como tenaz perseguidor de conocimientos y forjador de su propia “vocación” de investigador, haciendo de su carrera y de su trayectoria un sendero más afectado por oportunidades más o menos casuales que por propósitos férreos del sujeto.

Es así que los relatos de los investigadores entrevistados refieren al acceso a la posición de investigador académico como el resultado de una cantidad de acciones propias y condiciones favorables que configuran lo que podríamos llamar el *éxito de instalación del rol* o posición. La resultante que ha llevado a dicha instalación no deriva necesariamente de una voluntad primigenia del sujeto de convertirse en investigador académico (aunque, por cierto, ello no está ausente), sino de una sucesión de oportunidades en parte buscadas y en parte presentadas más o menos casualmente. El éxito de un buen examen de una materia de grado puede ser el inicio de la carrera académica que comienza con la invitación a formar parte de una cátedra en calidad de ayudante docente ad-honórem. Sin embargo, la carrera puede cortarse y el sujeto deberá derivar a otros mercados laborales. Las relaciones académicas que el estudiante o graduado ha logrado establecer es una condición clave para el inicio de una tesis de doctorado y la consecuente construcción paulatina de la carrera académica.

El rol profesional académico configura una serie de mecanismos (algunos institucionalizados formalmente como rutinas de la organización y otros consistentes en prácticas estratégicas del sujeto) de reproducción del rol. En el desempeño de estas rutinas o prácticas el agente académico gasta gran parte de su potencialidad de agencia. Podemos diferenciar, sin embargo, dos tipos de pautas de mantenimiento de rol: unas corresponden al cumplimiento de determinados deberes, tales como el dictado de determinado número de cursos, la publicación de determinado número de *papers*, la atención de algunos becarios y tesistas, contar con proyectos de investigación aprobados y, por lo menos, mínimamente financiados; otras sugieren logros que implican cambios en las relaciones de poder y autoridad del sujeto en la organización, como es la consecución de una carrera académica en términos de ascenso en la escala de cargos, ampliar el espacio del laboratorio, aumentar el número de investigadores a cargo, obtener financiamiento y equipamiento de valor significativo. Ambos tipos implican el progreso del *curriculum vitae*, y aunque la última supone interacciones competitivas y desplazamiento de competidores en la organización, en ambos casos se trata de mecanismos de manteni-

miento del rol. Dado determinado umbral de integración y ascenso académicos (que podemos fijar en la obtención de un cargo de jefe de trabajo práctico con dedicación exclusiva por concurso académico, lo cual –al igual que el ingreso a la Carrera del Investigador del CONICET– constituye la credencial de logro de la profesión académica), el desenvolvimiento de la carrera académica está determinado por un balance de logros en el cual tiene cabida no solamente aquel que asciende de manera neta en la profesión, sino también quien se mantiene en posiciones relativamente estáticas a lo largo de su ciclo vital. Una perspectiva de la actividad académica científica en términos de profesión permite aprehender, entonces, el significado subjetivo y social de esta estrategia de mantenimiento del rol.

La diferencia entre las estrategias o pautas más y menos competitivas es, por lo tanto, poco relevante. La supervivencia del actor en la organización no depende de las estrategias de logro por encima de la exigencia mínima de mantenimiento. Esto es así por cuanto la universidad no es una organización orientada hacia la productividad. Consideremos el caso de un investigador o experto bioquímico empleado en los laboratorios de la industria farmacéutica. En este puesto, el actor debe responder por los *intereses* de los directivos de la organización y a una lógica de funcionamiento que maximiza los logros de ésta. Esto configura un sistema de competencia interna que está en orden a la maximización de resultados coincidentes con aquellos intereses. En este caso, la lucha de poder se constituye en una empresa cotidiana de los miembros de la organización, en la medida en que los logros se miden por comparaciones mutuas entre los miembros. En el caso de la universidad no podemos hablar en la misma medida en términos de intereses de la organización.<sup>10</sup> Por cierto, la universidad reconoce una serie de funciones y éstas deben ser cumplidas a través de las obligaciones de sus miembros; sin embargo, no existe una pauta definida de productividad en cualquiera de estas funciones más allá de un umbral mínimo (que, por otra parte, siempre es objeto de discusión y sometido a múltiples factores de determinación). El investigador académico debe producir determinada cantidad de *papers* o brindar un mínimo de cursos o servicios docentes para conservar –formal o informalmente– su estatus de tal. Pero para ello no necesita entrar en un juego de in-

<sup>10</sup> Justamente, en la Argentina, uno de los cambios –y conflictos– que están emergiendo en las universidades (especialmente en las de reciente creación) conjuntamente como la consolidación de posiciones y roles de gestores universitarios, deriva de los esfuerzos de éstos por definir e imponer intereses institucionales frente a la libertad de intereses de sus miembros académicos.

teracciones competitivas directas con los miembros de la comunidad. Un ejemplo de ello, en las entrevistas, lo brinda un investigador a cargo de un laboratorio creado con orientación tecnológica, quien puede aducir “falta de éxito” en nueve años de actuación para la transferencia de conocimiento aplicado a la industria. En su expresión:

Comparado con mis colegas, yo entiendo más la mentalidad de los industriales. Sé de antemano qué es lo que va a decir el empresario. Ellos quieren un producto y saber cuánto vale. Pero eso difícilmente se lo puedo decir, y el riesgo de la investigación no está en la mentalidad de nadie. Es posible que la falta de éxito del laboratorio de no vender ningún desarrollo se deba a que no tenemos ningún producto totalmente finalizado, o quizás se deba a que lo nuestro no sea tan interesante para la industria, como nosotros creemos.

El sistema científico no mide, por cierto, el tipo de productividad que exigiría una empresa. Por ello ofrece una serie de pautas difusas para conformar la satisfacción del cumplimiento de rol. Un curso puede resultar en un fracaso total en materia de egreso o aprendizaje, pero no necesariamente eso debe ser atribuido de manera directa al investigador responsable. Un *paper* será publicado en una revista con referato, pero el mercado de publicaciones ofrece una gama amplia de prestijios; en última instancia, para el mantenimiento del rol académico el investigador deberá publicar un número adecuado de artículos, pero no es obligatorio que éstos sean lo suficientemente relevantes como para fundar autoridad científica al autor. La imagen que estamos conformando desemboca –no cabe duda– en el reino de la medianía del logro. Esto no significa que no existan actores de la escena académica que se orienten de manera más decidida hacia la conquista de una mayor hegemonía en su contexto organizacional y comunitario, pero forman parte de una minoría que posiblemente se defina a sí misma como la élite de la disciplina, de la especialidad o de la organización (Facultad).

Partimos entonces del hecho de que gran parte de las conductas del investigador académico se explican por la necesidad de cumplir con las incumbencias y obligaciones que suponen el ejercicio de su rol académico. Entre éstas no están sólo las de producir conocimiento y ganar créditos en términos de tal conocimiento, sino de producir determinado capital simbólico (líneas de *curriculum vitae*) o capital social (relaciones sociales significativas). Pero este capital de uno y otro tipo no estará necesariamente orientado a reforzar o maximizar su autoridad y credibilidad, sino a satisfacer el umbral de mantenimiento que corresponde al grado académico. En este sentido, no será necesario

publicar en la mejor revista, lograr ser citado abundantemente, constituirse en la voz autorizada de la especialidad, demostrar relaciones fluidas con los centros internacionales más importantes de la disciplina, acumular premios o llegar a conformar un instituto de investigaciones tan importante en el número de miembros como en la resonancia que tiene en el medio o la magnitud del equipamiento del que dispone. Tampoco será necesario el logro de un descubrimiento significativo que le otorgue dominio sobre los pasos de los restantes investigadores del área problema. Bastará, entonces, que se asegure su posición académica formal (profesor concursado o interino), que se le reconozca capacidad de investigación y se le otorguen medios suficientes, que publique lo suficiente y reúna un número adecuado de discípulos (preferentemente no demasiados, porque como dice una investigadora entrevistada esto equivale a mayor trabajo y responsabilidad, cuyo rendimiento para el investigador es dudoso si no se encuentra embarcado de manera plena en una carrera por la autoridad científica).

Frente a esta situación de medianía en el ejercicio del rol académico pueden observarse, en el ámbito universitario, investigadores que parecen responder a un modelo de conducta más acorde con estrategias de acumulación creciente en materia de autoridad científica, que buscan constituirse en referentes destacados de la especialidad, que cultivan con mayor énfasis relaciones sociales en el campo de la especialidad que le garantizarán un mayor reconocimiento. Un investigador entrevistado aduce que la adopción de un modelo de este tipo se debe a “características de personalidad del investigador”. Sin embargo, una hipótesis plausible es que determinada dimensión de la vida académica encuentre una vía de maximización para que este modelo comience a ser intentado. Por ejemplo, una línea experimental desarrollada por largo tiempo por un investigador se enriquece, en determinado momento, ya sea por un hallazgo de relevancia, ya sea porque aparece como importante para otras áreas problema. Aquí podemos hablar de una resignificación de la rutina del conocimiento: en tal caso, la línea de investigación experimental ya no es una rutina del rol profesional, simplemente, que permite cumplir con el umbral de cumplimiento de la posición, sino un tema de interés que tiene potencialidades tanto cognitivas como de reconocimiento social y que puede maximizar la autoridad del investigador en el campo. Puede ocurrir con otras dimensiones de la vida académica un proceso equivalente a esta revalorización del objeto de conocimiento: en uno de los casos estudiados, el investigador adquiere una interacción con un centro internacional de referencia en la especialidad. Esto lo ha logrado, en realidad, un discípulo que

accedió a una estancia de doctorado en aquél, pero califica al laboratorio en su conjunto y a su director, en particular, con lo cual excede en logro el umbral establecido para la profesión académica. En este caso, el grupo adquiere un reconocimiento por su asociación con el grupo internacional, con el cual se aúna el reconocimiento social, la generación de nuevas ideas y la participación en una línea de investigación (o un proyecto) de alto dinamismo relativo en el contexto de la disciplina o la especialidad. Aquí pueden iniciarse estrategias de acción por parte del investigador que ya no estén referidas solamente a la reproducción simple del rol. Maximizará, posiblemente, otras dimensiones de su agencia académica, por cuanto aquello constituye un logro que valdrá la pena optimizar en términos de mayor autoridad científica dentro de la disciplina y/o la organización.

Oponemos, entonces, una racionalidad de mantenimiento del rol y posición académicos a una racionalidad de incremento de autoridad y dominación en el campo científico. Denominamos a lo primero “reproducción simple del rol” y a lo segundo “reproducción ampliada”. Ambas son racionalidades coexistentes en el espacio heterogéneo de la universidad. Su coexistencia es posible en tanto la universidad no se constituye, en general, como actor colectivo del cual pueda predicarse una racionalidad unívoca.<sup>11</sup> Asimismo, sostenemos como hipótesis plausible que, si bien uno y otro tipo de estrategia pueden derivar de orientaciones electivas de los sujetos, puede producirse el pasaje de uno a otro como efecto de acontecimientos eventuales de la actividad de investigación.

## Representaciones de rol en una situación cambiante

No es novedad que la actividad científica ha experimentado, en los últimos años, cambios significativos que sugieren la emergencia de nuevos modos de producción de conocimiento (M. Gibbons *et al.*, 1994). Las olas de cambio también llegaron a las sociedades periféricas, por lo menos en lo que refiere al discurso de los organizadores de la ciencia y la tecnología.<sup>12</sup> En cierta forma ello comienza a incidir en las normas y prácticas de la profesión académica.

<sup>11</sup> Cf. Scott (1995) con respecto a esta cuestión. En relación a la misma cuestión sobre universidad, Vaccarezza (1999).

<sup>12</sup> Con relación a un tema profusamente tratado en América Latina –la vinculación entre la universidad y la empresa– Dagnino, Thomas y Davyt se refieren al neo-vinculacionismo como un discurso hegemónico en la esfera de los administradores científicos. Cf. Dagnino, Thomas y Davyt (1997).

En esta situación se produce una tensión para el investigador universitario con respecto a la representación de su rol académico. Un aspecto de tal representación es el grado de libertad del investigador para elegir sus temas de investigación. En ello los gobiernos y burocracias universitarias inciden con mayor o menor presión para la reorientación de la investigación o la puesta en servicio al mercado de capacidades científicas y tecnológicas en manos de los académicos. La posición de los investigadores es variable. En las entrevistas efectuadas hallamos respuestas que pueden ser tipificadas de la siguiente manera:

a) la rutinización de la línea de investigación básica. Una investigadora declara lo siguiente:

Yo no creo mucho en los investigadores genios. Para mí es una tarea de trabajo y estudio, y con una línea de trabajo que es capaz de seguirla y seguirla durante años sin tener que irse a otra línea. Ése es un investigador genio. En cuanto a transferir a la industria, bueno hay quienes lo hacen y está bien; para mí eso no encaja con mi personalidad. Si viene alguien a quien puede servirle lo que hago, bueno, ahí veremos qué es lo que se puede hacer. Pero ése no es mi trabajo. Siguiendo de manera constante mi línea de investigación contribuyo a construir al conocimiento y también, seguramente, al aplicado.

En este modelo se mantiene una concepción del conocimiento como acumulación cuyo fin es ajeno a la voluntad del sujeto individual. Esto supone una funcionalidad inmanente del proceso de conocimiento que, sin embargo, se construye con la persistencia e idoneidad de cada científico, sin referencia a los fines últimos de la acción. Con referencia a una orientación aplicada de la investigación, ello es cuestión de otros actores: los demandantes de tecnología, otros investigadores académicos “más agresivos” en materia de transferencia, las autoridades de la organización universitaria.

b) la investigación como actividad lúdica. Un entrevistado describe su propia actividad científica como parte de un inmenso “juego de abalorios” dentro del cual cada uno desarrolla su propio trabajo de investigación sin saber para qué. En este caso no existe una justificación del conocimiento por medio de la funcionalidad inmanente del sistema, sino por el placer personal del investigador. Esto supone una situación de tensión con los fines explícitos de la ciencia y la tecnología: en la medida en que no existan exigencias institucionales de producir un conocimiento dirigido a objetivos de utilidad, se puede seguir jugando guiado por las exclusivas preferencias del actor individual. Si la organi-

zación lograra la “racionalidad suficiente” para orientar la investigación hacia objetivos determinados, cada uno deberá reorientar sus objetivos de conocimiento y posiblemente habrá finalizado el juego.

c) Otros investigadores entrevistados definen su trabajo de investigación en términos de producción de tecnologías. Esto podría sugerir, obviamente, una orientación directa hacia el terreno de la aplicación y la transferencia a la industria. Sin embargo, la matriz de producción de conocimientos es equivalente a la del conocimiento básico: a diferencia de un concepto de tecnología en uso, los objetos de investigación parecen definirse como una “tecnología abstracta y potencial”. El alcance de la investigación queda limitado a la determinación de laboratorio, sin que se alcancen los desarrollos más cercanos a la esfera productiva. Los temas están inspirados en revistas “científicas de tecnología”, más que en medios vinculados a usuarios de tecnología. Los objetos no surgen de una interacción social entre tales usuarios y otros actores significativos de la innovación tecnológica, sino de la matriz básica de conocimientos a partir de la cual se pretende proyectar al campo virgen de la aplicación.

Esta concepción de la tecnología como producto cognitivo (de hecho se la somete a una economía de signos equivalente al conocimiento básico, incluyendo los mecanismos de publicación, la utilización de recursos, el ordenamiento del laboratorio, etc.) explica, en parte, el escaso éxito en la transferencia y ventas que ha tenido el grupo de investigación. Además, fomenta una situación de conflicto de expectativas de rol con las autoridades de la organización. En efecto, los investigadores esperan que éstas organicen la venta de productos tecnológicos a partir de roles específicos, en tanto aquéllas pretenden una dedicación de los propios investigadores a las tareas de venta. En realidad, lo que se plantea es una concepción errónea de ambos términos respecto de la dinámica tecnológica y de la innovación. Unos y otros parten del producto terminado y su colocación en el mercado sin atender a la necesidad de generar espacios de interacción en los que puedan desenvolverse redes de innovación. De todas formas, el contexto de tensión de la universidad actual (bajos presupuestos, presión hacia el mercado, restricciones a la libertad individual de conocimiento) supone cambios en las notas de la profesión académica, particularmente para los grupos de investigación con mayor potencialidad de aplicación. La irresolución de estos cambios genera tensiones e indefiniciones estructurales (organizacionales) en las expectativas de rol de la investigación.

## Reconocimiento social o dinámica presencial del actor

La sociología de la ciencia, particularmente la de origen mertoniano, ha puesto en la idea de reconocimiento el valor de eje articulador entre la funcionalidad del sistema y la motivación del actor individual. En la versión más elaborada, Hangstrom (1975) encuentra en el reconocimiento por parte de la comunidad científica la moneda de pago de las contribuciones de conocimiento, de tal forma que el deseo del sujeto se corresponda con una función de producción necesaria al desarrollo del sistema. En la mirada de Bourdieu, autoridad científica conlleva legitimidad, aun cuando la misma lo sea como consecuencia de procesos de lucha por el dominio del campo. De todas formas, el capital social que ostenta una posición equivale, en parte por lo menos, a una cuota de reconocimiento de autoridad.

Quisiera aquí relativizar la idea de reconocimiento o de prestigio científico, sea como motivación del sujeto en la elección de sus estrategias de acción, sea como dimensión de ordenamiento social de la actividad científica en el mundo académico y, especialmente, como criterio de distribución de autoridad en la actividad científica. Un entrevistado dice:

[...] el hecho de tener reconocimiento o no tenerlo es una cuestión de personalidad. Yo me pregunto –y les digo a mis becarios– por qué razón hay investigadores que transitan toda una vida haciendo investigación y todo el mundo los ignora, y cuál es la razón por la cual otros investigadores son como reconocidos en una comunidad. Es una cuestión de personalidad. Hay quienes saben tener presencia y otros no. Por ejemplo, hay una cosa que es clave, me da la impresión, en este país y es cuando el individuo se va al exterior y vuelve. Si no le demuestra a la comunidad que trajo algo, ese individuo transita su vida de manera totalmente opaca. A lo mejor alguien nunca fue al exterior (yo, por ejemplo, no estuve afuera), pero tenés posibilidades de conducirte con mucha presencia si sabés hacerlo. Por ejemplo, hay un congreso en el país, y ahí uno puede tener presencia o no. Puede ir solo al congreso o llevar a su grupo de colaboradores. Si son poco participativos, no tienen presencia.

Tener presencia no es sólo una dimensión del reconocimiento, sino una dimensión de la acción. El término reconocimiento alude a la recepción de una recompensa como consecuencia de la acción (por ejemplo, haber hecho un descubrimiento significativo). Pero si enfocamos la atención en una dinámica más cotidiana de la vida académica (y no en términos de estructura de posiciones o funciones sistémicas,

como sugiere el término reconocimiento), deberemos tener en cuenta las acciones desarrolladas por el sujeto para “atraer” la atención de los demás. En este sentido, la atención de los otros es una condición de la interacción, y como tal está más sujeta a la fragilidad de las situaciones de interacción. El ejemplo del congreso es típico como fuente de “presencia”: no solamente la participación intensa en cuanto conciliáculo pueda desarrollarse en él, sino también conseguir actuar como moderador de una mesa, organizador de un comité o proponente de la próxima reunión. Esto puede repetirse en variados ámbitos: desde los medios masivos, las asambleas o reuniones universitarias, las actividades políticas, el cultivo de relaciones de recursos (Knorr-Cetina, 1983). Agregaríamos que “tener presencia” refiere no solamente al ámbito de la comunidad científica, sino a las distintas esferas institucionales que configuran la profesión académica. Por cierto tener presencia universitaria puede ser clave para la atracción de becarios de investigación, aun cuando el reconocimiento como atributo de las contribuciones al avance del conocimiento en la especialidad no sea destacable. En este caso, la presencia estará dada por las vinculaciones del investigador con la estructura de poder de la organización, su visibilidad como “hacedor” de eventos (congresos, reuniones, etc.), su imagen pública que trascienda la esfera de la organización, etc. Nuevamente, estamos subrayando que la dinámica del conocimiento y del prestigio dado por la comunidad o por el campo científico no es lo único relevante (ni lo principalmente relevante). Esto en dos sentidos: por una parte, porque la presencia implica una dimensión de la acción (y la estrategia) del sujeto, quien orienta su “presencialidad” en distintos ámbitos de relación (comunidad, universidad, facultad, medios masivos, organismo nacional de ciencia y tecnología). Por la otra, quienes otorgan “presencialidad” (esto es, aceptan la atracción que sobre ellos ejerce el sujeto) lo hacen en la búsqueda de un beneficio vinculado con la ubicación o el posicionamiento en el campo científico y en función de las varias dimensiones que constituyen la profesión académica: en particular, la obtención de un cargo docente, de adquirir una práctica e incluso, en muchos casos, de obtener ventajas en el mercado de consultorías.

Podemos sistematizar la relación entre estos términos considerando que reconocimiento y presencialidad son dos recursos de autoridad. Y que con frecuencia éstos varían concomitantemente. Sin embargo, si tenemos en cuenta que ambos términos son graduados, uno y otro pueden actuar de manera relativamente independiente sobre la autoridad del sujeto. Un investigador que hizo un gran aporte de

conocimiento puede tener alto reconocimiento pero baja presencia y, por lo tanto, baja autoridad para ordenar el campo: será una voz autorizada (escuchada) para definir el derrotero del campo –qué investigar, por ejemplo–, pero no necesariamente estará en los comités de evaluación que dirimen la suerte de los individuos en las organizaciones. Formará parte de escenas de alto contenido simbólico en términos de autoridad de la ciencia, pero no necesariamente tendrá capacidad para imponer los intereses más concretos de la evolución de su profesión académica y de los miembros de su equipo o grupo de investigación.

Es decir que aunque un investigador pueda gozar de prestigio como vocero autorizado de la fracción de conocimiento que domina, esto no garantiza una misma medida de presencialidad en el medio académico. En parte, este desacople entre los dos términos se entiende en el marco de la inserción de los individuos en las organizaciones. Toda acción de conocimiento se desenvuelve en organizaciones que marcan los pasos de su profesión académica. Su cuota de reconocimiento cognitivo no es suficiente para asegurar capacidad de determinación en la dinámica de la especialidad, por lo menos en el seno de la organización.<sup>13</sup> Como su profesión se desenvuelve en la intersección entre la especialidad (y los ámbitos de sociabilidad de la misma, como la sociedad científica, los congresos, las comisiones internacionales) y la organización, pueden existir incompatibilidades entre el reconocimiento logrado en la primera (a través de las publicaciones, por ejemplo) y la presencia alcanzada en la segunda. Pero también en el terreno de la comunidad de especialistas los dos términos juegan como dos dimensiones no del todo dependientes: tener prestigio por las contribuciones cognitivas realizadas no es suficiente para otorgarle al sujeto el cetro de mando de la especialidad. Asimismo, un actor que hace suficiente “acto de presencia” en los procesos organizacionales de la especialidad y/o la universidad, puede ejercer una fuerte atracción en el resto de los colegas, aun cuando su prestigio por las contribuciones cognitivas no sea particularmente importante. Éste tendrá una demanda relativamente mayor de parte de tesis y becarios por pertenecer a su laboratorio, será un efectivo canalizador de graduados al mercado ocupacional de la profesión, será invitado a actuar en comisiones de diversos órdenes de evaluación y formulación de políti-

<sup>13</sup> O de las varias organizaciones vinculadas con el campo: distintas universidades, el organismo de promoción científica (CONICET). Sin embargo, puede tener autoridad internacional y manejar cuotas de poder en publicaciones de primera línea, por ejemplo. Pero esto es una dimensión alejada de la profesión académica que se constituye en las organizaciones locales concretas.

cas, recibirá ofertas de consultoría por parte del gobierno, empresas u organismos de financiamiento internacional.

## Dispositivos de recursos

Todo enfoque de la conducta social basado en la agencia<sup>14</sup> no puede obviar el concepto de *recursos*. Esto es así por cuanto la acción alude de manera más o menos explícita a la idea de estrategia del actor, que siempre significa la asociación entre medios y fines. De todas formas, bajo el término *recursos* se han ido agolpando tantos elementos como dimensiones de la interacción social, hasta el punto de absorber a los mismos elementos fundantes de una visión opuesta de la realidad social: las normas sociales.<sup>15</sup> En el tema que nos ocupa, Knorr-Cetina formuló el concepto de “relaciones de recursos”, a lo cual ya aludimos, para significar que los medios de la acción se abrevan a través de la interacción que el científico establece con una variada gama de ámbitos o *arenas* institucionales y organizacionales. En efecto, identificar las arenas que brindan los recursos para la producción de conocimientos es una condición importante del éxito en la actividad científica. No sólo es necesario encontrar la mejor provisión de drogas o reactivos de laboratorio, sino identificar las fuentes más promisorias de ideas que puedan ser utilizadas en el trabajo propio o el mejor comentarista que actúe como vocero del trabajo del científico en el congreso de la especialidad, o la agencia de financiamiento con la cual será más factible no solamente obtener dinero sino también una negociación más conveniente en cuanto a los objetivos del proyecto a realizar.

En nuestras entrevistas, las *arenas transepistémicas* de Knorr-Cetina tienen una menor relevancia para entender la economía de recursos de los investigadores que lo que propone esa autora. Es difícil resistir a la tentación de explicar esta diferencia por el mayor aislamiento de la actividad científica en un país periférico como la Argentina comparado con la funcionalidad y la dinámica del conocimiento científico en los países desarrollados. Para el desempeño de la investigación en la profesión académica de los casos estudiados, en cambio, los recursos son captados, con mayor exclusividad, en el ámbito más cerrado de la misma especialidad y/o la misma organización aca-

<sup>14</sup> Preferimos este término –extraño al sentido habitual en castellano– al de acción, en tanto aquél alude al desenvolvimiento de la capacidad de acción del sujeto.

<sup>15</sup> Cf. Giddens (1993); Elster (1989).

démica. Difícilmente los objetivos de investigación son objeto de negociación con quien financiará el proyecto. Asimismo, con frecuencia no podemos hablar de recursos financieros específicos para un proyecto sino de una corriente de financiamiento de base para el grupo de investigación.<sup>16</sup> El fuerte predominio del “modo disciplinario” de investigación<sup>17</sup> hace que los investigadores no trasciendan los límites de la especialidad para captar recursos significativos de ideas, como tampoco interesará conocer las cuestiones que se están jugando en la industria, ni se intentará captar referencias a estos problemas de manera directa a través de los laboratorios industriales.

Creo útil emplear dos conceptos para describir la dinámica de captación de recursos para la investigación en el mundo académico: los denominamos *rutinas de recursos* y *dispositivos de recursos*. Las rutinas son los mecanismos institucionalizados por el sistema o la organización: los concursos de subsidios para proyectos de investigación, los programas de becas de investigación que permite la provisión de discípulos, los congresos de la especialidad como fuente de relaciones, las revistas, actualmente las facilidades de Internet, etc. Los dispositivos de recursos, en cambio, son construcciones del mismo actor para generar recursos. Para la captación de recursos financieros, un dispositivo actualmente difundido en el medio académico es la realización de cursos de actualización o especialización para profesionales y empresarios. Esto se ha convertido en un dispositivo bastante eficaz para la captación de fondos, si no de gran magnitud, suficiente como para contar con algún “dinero fresco” para el laboratorio o algún refuerzo salarial para los docentes.

De todas formas, el recurso más estratégico y de difícil resolución es el humano, que se expresa en posiciones ocupacionales (cargos docentes y becas). En términos de recursos directos para investigación, la competencia más álgida se observa en la obtención de colaboradores del laboratorio. Uno de los casos entrevistados refiere a un dispositivo de recurso referido a este rubro: la posibilidad de tornar obligatorio un curso de grado que previamente fue optativo, o viceversa, modifica drásticamente la magnitud de la matrícula a ser atendida

<sup>16</sup> En efecto, a pesar de la escenografía armada en torno al concurso de proyectos por parte de agencias de financiamiento gubernamentales, universitarias o, incluso, privadas (fundaciones) o de organismos de cooperación internacional, los proyectos se acercan más a una ficción administrativa que permite justificar una corriente más o menos estable de fondos para el funcionamiento del grupo de investigación. El colmo de la ficción se da cuando un mismo proyecto es financiado varias veces.

<sup>17</sup> Con referencia al denominado Modo 1 de Gibbons *et al.*, 1994.

y, como consecuencia, la estructura de cargos docentes necesaria. En el caso referido, un curso obligatorio fue convertido en optativo, lo que provocó un descenso importante de alumnos, con el consecuente retiro de cargos de ayudantes y jefes de trabajos prácticos interinos, y la consiguiente pérdida de recursos humanos del laboratorio. Por cierto este hecho es interpretado por su protagonista como un caso de pérdida de poder/favor en la organización, explicable por un cambio de posición política de aquél frente al grupo gobernante de la facultad. La construcción de un dispositivo de recursos depende, pues, de relaciones de poder organizacional del sujeto, si bien esto es gradual: la relación de poder en el último caso analizado reclama relaciones de poder más cruciales que en el caso del dictado de cursos de actualización para empresarios. Además, según cual sea el dispositivo pretendido, serán más convenientes relaciones de poder organizacional en el interior de la facultad (o la universidad) o relaciones de poder “disciplinario”: esto último es significativo, por ejemplo, para construir un dispositivo recurrente como la organización de reuniones anuales de la especialidad o de tipo permanente como la edición de una revista.

Ambos tipos de mecanismos –rutinas y dispositivos– integran la economía de la agencia del investigador académico, cualquiera sea su fase de reproducción. Podríamos suponer que quienes se encuentran en una fase de reproducción ampliada generan más dispositivos, relativamente, que quienes se encuentran en la dinámica de simple mantenimiento del rol. Sin embargo, ello no parece necesario. Un investigador con posibilidades de incrementar significativamente su capital social a partir de la dinámica de su producción encontrará más oportunidades de recursos en instancias institucionalizadas del campo científico específico (invitaciones a universidades de países centrales, integración a proyectos internacionales, etc.) pudiendo reducir su esfuerzo en la búsqueda de recursos en el plano de su organización académica o de los mecanismos institucionalizados más próximos a ella (en general, rutinas de promoción de la investigación en el medio local). Hace falta más indagación empírica para explorar la significación que estos mecanismos, por una parte, y las distintas alternativas de recursos, por la otra, tienen para actores académicos con estrategias diferenciales respecto a su rol profesional.

### **Los conflictos de poder en el ámbito de la cátedra**

Ya hemos indicado que un problema crucial del investigador académico es la constitución de su grupo de investigación. Los medios finan-

cieros directos no son, en general, una fuente de problemas graves para el horizonte de actividad perseguido. En cambio, la posibilidad de componer un grupo de investigación que permita el desenvolvimiento adecuado del laboratorio es el problema más serio –y la fuente de mayor competencia– entre los investigadores. La razón de la importancia que reviste el grupo de investigación es múltiple: por una parte, lo exige la pauta de mantenimiento de la posición en la medida en que forma parte de los criterios de evaluación de permanencia, tanto para la definición de la profesión académica por parte de la organización en la cual se ejerce, como de la institución de la ciencia y las organizaciones de fomento locales de la investigación. Además, la organización del trabajo de laboratorio exige una división de tareas que reclama la participación de una planta múltiple de agentes. Por último, la existencia de discípulos es una garantía de seguridad y permanencia en el medio científico, como veremos luego. Dada la crucialidad de los recursos humanos en el laboratorio, éste es un tema en el que las relaciones de poder aparecen de la manera más descarnada, particularmente en la medida en que la estructura de laboratorio –como unidad organizacional de la investigación– resulta cada vez más incompatible con la estructura de cátedra –que ordena las relaciones de poder en la organización–.

Lo que podríamos modelizar como un proceso de división celular de laboratorios dentro de las cátedras es un patrón típico de crecimiento de la investigación universitaria. Dado que la investigación puede asentarse su economía fuera de la cátedra (recursos financieros externos, de reconocimiento, presencia y autoridad en la esfera disciplinar, de capacidad de orientar el campo desde organismos científicos ajenos a la universidad y, más recientemente, el poder y recursos distribuidos desde el rectorado de la universidad acotando la autonomía de la facultad y la cátedra),<sup>18</sup> el crecimiento de la investigación se desarrolló descentrado de la estructura de autoridad de la cátedra. Sin embargo, la regulación de los puestos académicos (docentes) sigue dependiendo de aquella estructura, de tal manera que el jefe de laboratorio, a pesar de su autonomía en materia de investigación (y mu-

<sup>18</sup> En efecto, a partir de mediados de los años ochenta el rectorado de la universidad incrementó significativamente su papel en la orientación, financiamiento y regulación de poder en materia de investigación. Una consecuencia de ello fue la apertura de posibilidad de investigación –mediante el otorgamiento de subsidios– a investigadores jóvenes, hasta el momento dependiente de los investigadores consagrados y titulares de cátedra. Ello aceleró el crecimiento del sistema, generando nuevos laboratorios o espacios independientes en laboratorios preexistentes.

chas veces su mayor prestigio o relevancia científica que el titular de la cátedra), carece del poder para captar posiciones académicas (cargos docentes) o facilidades de equipamiento, mantenimiento, construcciones, etc., que son de administración directa de la cátedra.

Una cátedra es una estructura lo suficientemente compleja y abierta como para que no sea frecuente una fuerte integración entre sus miembros. El análisis de la integración corresponde a varios niveles: en el plano cognitivo se suman tradiciones, estilos de investigación, especialidades, áreas problemas que impiden una identificación del conjunto como unidad cognitiva. En última instancia, los temas de docencia forman parte de una rutina de enseñanza básica que es independiente de las líneas de trabajo de la mayoría de los integrantes y no incide de manera importante en la dinámica de investigación de los distintos grupos. Tampoco la cátedra es, necesariamente, un espacio integrado de ideología política. Dada la importancia de la política partidista en la universidad, esto no es un aspecto menor de las relaciones académicas. Además, ello influye decisivamente sobre aspectos más específicos e institucionales de la política, sea universitaria o científica. Así como las cátedras se han conformado a través de procesos complejos en los que las historias personales inciden de manera relevante, no debe esperarse que sea un ámbito de lealtades homogéneas hacia el titular que refuerce la integración de la jerarquía formal. Por cierto, suelen existir marcadas divisiones de lealtad que mantienen una situación permanente de tensión con raptos momentáneos de conflictos abiertos.

De esta forma, la cátedra no se organiza en términos de una racionalidad colectiva. A diferencia del instituto (que suele estar identificado plenamente con el director, quien tiene mucha más capacidad de regular la selección de miembros del staff que en el caso de la cátedra), en ésta se puede hablar de un conglomerado de grupos independientes que compiten en un espacio común. Pertener a la fracción del titular tiene indudables beneficios en términos de recursos y de carrera. Sin embargo, por propia voluntad o por “cómo se ha desarrollado la historia” un integrante de la cátedra puede caer en el bando opuesto. Esto puede ser resultado de una estrategia del actor (y en esto recordaríamos la dicotomía planteada por Bourdieu entre estrategias de subordinación y estrategias subversivas), pero muy probablemente será un resultado de la forma de inserción, las oportunidades de relación halladas en la cátedra a lo largo de su historia en la misma, las posiciones ideológicas o partidistas que se han ido desarrollando con el tiempo, etc. Las historias de los entrevistados, en esta

cuestión, combinan la situación de pertenencia a bandos más o menos fijos con etapas de diferente grado de tensión y posibilidades de colaboración entre los mismos. El resultado es que los actores quedan más sumidos a las circunstancias no siempre controlables de mayor o menor conflicto que a la propia determinación estratégica de adoptar una u otra posición en función de intereses explícitos. Por otra parte, como ya hemos señalado, los conflictos (o las estrategias de sumisión o subversivas) están más referidos a las oportunidades de recursos para el mantenimiento del rol académico (profesión académica) –entre ellos, las facilidades de investigación– que a esfuerzos de dominación en el espacio cognitivo de la disciplina.

El proceso de división celular de laboratorios puede ser interpretado como una resultante funcional del sistema científico, como una consecuencia de conflictos de independencia o como dispositivo estratégico de los jefes de laboratorio. Entre estas dos últimas opciones, los entrevistados marcan posiciones claras. Para ellos, la posibilidad de que un investigador joven pueda crear su laboratorio forma parte del código de derechos y obligaciones de la vida académica. Como ya fue dicho, la política institucional de la universidad, de promoción de la investigación en los últimos doce años, tendió a favorecer los procesos de independencia de los jóvenes científicos. Sin embargo, se acusa al autoritarismo de cátedra de generar fuertes restricciones, especialmente para la composición de nuevos grupos de investigación.

Es interesante que los jefes de laboratorio promueven, sin embargo, este rasgo de independencia. El mecanismo tradicional para ello, que consistía en enviar al joven científico a doctorarse o posdoctorarse en el exterior, encuentra actualmente algunas restricciones. Una de ellas es el número elevado de mujeres en los niveles iniciales de la carrera académica y la menor autonomía familiar para definir un cambio de vida tan drástico como la migración que supone aquella estrategia. Otra restricción –quizá más significativa– es la inestabilidad laboral en el mundo académico. La gran proporción de interinos en los cargos bajos de la estructura docente supone la inexistencia de garantía de retención del cargo hasta el regreso del posdoctorando externo. La estrategia es ir componiendo caminos más o menos tortuosos para lograr la independencia del discípulo. Esto puede comenzar con la definición de proyecto propio con préstamo de insumos por parte del jefe del laboratorio y asignación de tiempos parciales de becarios y ayudantes que trabajan en proyectos de aquél. En el caso de un entrevistado, el jefe de laboratorio pretende obtener por concurso la titularidad de otra cátedra de forma tal de contar con el poder de convocatoria suficiente como para

generar cargos y laboratorios autónomos dentro de la nueva cátedra, aun cuando ello lo obliga a variar su línea de investigación.

La división armónica de los laboratorios o, en términos más generales, la independencia de los discípulos estimulada por sus maestros también forma parte de una estrategia de conservación de la vida académica. En efecto, la autonomía de los jóvenes es aprovechable por ellos como fuente de nuevos recursos que asegure la fase declinante de los investigadores veteranos. En efecto, en caso de no pertenecer a la élite disciplinaria (o haber logrado eternizarse en cargos políticos de la organización), las posibilidades de mantener “presencialidad” por parte de un investigador que está superando la edad media son cada vez menores. Los investigadores jóvenes aprovechan, en cambio, las nuevas oportunidades que ofrece la internacionalización de la ciencia o las nuevas modalidades de gestión científica que puedan generarse en el país. Si la independencia del discípulo ha sido fomentada y apoyada por su maestro, aquél suele incorporar a éste a relaciones de recursos que permiten su supervivencia activa: se ha observado, por ejemplo, la inclusión de viejos jefes en redes internacionales de investigación gracias a la gestión de discípulos independizados.

## Conclusiones

La profesión académica se resuelve en el espacio de interacción entre distintos contextos institucionales y organizacionales. En tanto ejercicio profesional, se resuelve en la integración del sujeto a una posición laboral en el seno de una organización. Pero a diferencia de otras profesiones en las que la organización del trabajo lleva la principal parte de los determinantes en el logro profesional, en la académica, las organizaciones (universidades) tienen un peso menor en el condicionamiento y la determinación de los recursos, deberes y obligaciones. La comunidad de la especialidad, los mecanismos gubernamentales, internacionales y privados de apoyo a la investigación, el mercado de consultorías, los órganos de política científica y hasta el papel de los medios de difusión, contribuyen de manera relevante a la conformación de la estrategia profesional del científico.

Sin embargo, la imagen de científicos que ordenan tales posibilidades de recursos en términos de dominios de campos cognitivos, teniendo como principal objetivo (y recurso) de dominación a la autoridad en materia cognitiva, no es, necesariamente, la imagen única ni más frecuente en el vasto panorama de la ciencia normal, parti-

cularmente en un país periférico. Hemos destacado, al respecto, que lo que podríamos llamar el *rationale* de la agencia del científico académico es la conservación de su rol de investigador universitario. Para ello se desenvuelve a partir de una serie de mecanismos y recursos de rutinización que pueblan su vida cotidiana en la universidad. No es, necesariamente, por una búsqueda frenética y estratégicamente concebida que la vida académica del científico universitario sufre una cierta aceleración y pasa de un proceso de reproducción simple a otro de reproducción ampliada. Más bien ello es efecto de la resignificación que pueda lograr su producto de conocimiento en la comunidad científica o sus oportunidades de relaciones políticas y organizacionales en su contexto más inmediato.

Estos dos momentos dibujan, entonces, dos modelos de agencia en la profesión académica: a) el primero parte, como fue dicho, de determinados éxitos de instalación de la posición donde se enfatiza la “conservación del nicho”, un nicho que implica una combinación de espacio temático, identificación de una especialidad en el campo disciplinario, un cierto estatus que supone satisfacer el umbral de admisibilidad académica y una posición formal e informal dentro de la organización. En este modelo de agencia predomina la rutinización de funciones y procesos: la producción resulta asegurada en un movimiento rutinario que incluye una magnitud dada de publicaciones, cursos, tesistas, etc.; la formación y reproducción del grupo de investigación –así como los mecanismos de independencia y “división celular” de laboratorios– también están rutinizados sin que se modifiquen esencialmente los parámetros de tamaño, composición, flujo de personal, etc. En este modelo, la organización inmediata (la cátedra, la facultad y la universidad) constituyen los espacios estratégicos relevantes para el actor. Se optimizan, entonces, las relaciones y oportunidades a ese nivel y la profesión académica tiende a desenvolverse en un escenario organizacional; la profesión académica está más cerca de la posición laboral en la universidad que de la dinámica de la disciplina científica.

b) El segundo modelo está regido por una dinámica de ampliación del espacio de dominación del actor. Aquí el modelo cognitivo no se restringe a mantener por años una determinada línea de investigación como camino seguro, invariable y autosuficiente; por el contrario (posiblemente por la relevancia acordada a los hallazgos realizados) se pretende posicionar a éstos como recursos de valor para otras líneas de investigación u otros productos cognitivos. En este sentido, se intenta diferenciar y multiplicar salidas de colocación de productos (co-

nocimientos) acordando con otros grupos, otras especialidades y posiblemente entrando en redes dirigidas a la resolución de problemas de aplicación complejos. Para este modelo de acción, la organización del trabajo (la facultad, la cátedra y la universidad) son recursos y obstáculos pero no el ámbito privilegiado en que se ejerce la profesión. En ella intervienen con más fuerza los factores, las relaciones externas, particularmente de la comunidad científica internacional, y son estos factores empleados como recursos para motorizar los recursos internos o salvar los obstáculos y conflictos de la organización. De todas formas, ganar el espacio interno es una necesidad tanto mayor que para el modelo anterior, a fin de asentar la reproducción ampliada en las bases concretas de la posición laboral. Ello, por lo menos, mientras la oportunidad de la dinámica perdure, en tanto el proceso de conocimiento resulte estratégico para los otros y el reconocimiento y la autoridad fluya desde fuentes externas. Cuando esto acabe, es posible que la rutinización del primer modelo sea lo dominante.

La imagen que transmite el primer modelo aconseja reorientar nuestros conceptos para comprender la dinámica de la ciencia (particularmente en un país periférico) con la multiplicidad de condicionantes que impone la vida cotidiana del investigador académico. No parece ser la cuestión del conocimiento como estrategia principal lo que nos permitiría describir la agencia de los investigadores, sino los distintos componentes relacionales de la vida académica que les permite mantenerse e identificarse (reproducirse) como profesionales académicos. □

## Bibliografía

- Ben-David, J. (1974), *El papel de los científicos en la sociedad*, México, Ed. Trillas.
- Bourdieu, P. (1994 [1975]), "El campo científico", *REDES*, vol. 1, No. 2.
- Brunner, J. y Flisfisch, A. (1989), *Los intelectuales y las instituciones de la cultura*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.
- Buch, A. (1994), "Institución y ruptura: la elección de Bernardo Houssay como titular de la cátedra de fisiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la UBA (1919)", *REDES*, vol. 1, No. 2.
- Carullo, J. C. y Vaccarezza, L. (1997), "El incentivo a la investigación universitaria como instrumento de promoción y gestión de la I+D", *Redes*, vol. 4, No. 10.
- Dagnino, R., Thomas, H. y Davyt, A. (1997), "Racionalidades de la interacción universidad-empresa en América Latina (1955-1995)", en *Espacios*, vol. 18, No. 1.

- Elster, J. (1992 [1989]), *El cemento de la sociedad*, Barcelona, Gedisa.
- Estébanez, M. E. (1989), “La Universidad de Buenos Aires”, en Vessuri, H. (1998), *La investigación y desarrollo (I+D) en las universidades de América Latina*, Caracas, FINTEC.
- Fernández Berdaguer, M. L. y Vaccarezza, L. (1996), “Estructura social y conflicto en la comunidad científica universitaria: la aplicación del programa de incentivos para docentes investigadores en las universidades argentinas”, en Albornoz, M., Kreimer, P. y Glavich, E. (comps.) (1996), *Ciencia y sociedad en América Latina*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M. et al. (1994), *The New Production of Knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*, Londres, Sage.
- Giddens, A. (1993), *La constitución de la sociedad*, Barcelona, Paidós.
- Hagstrom, W. (1975), *The Scientific Community*, Southern Illinois Univ. Press.
- Knorr-Cetina, K. (1996[1982]), “¿Comunidades científicas o arenas transepiстémicas de investigación? Una crítica a los modelos cuasi-económicos de la ciencia”, *REDES*, vol. 3, No. 7.
- Lamo de Espinoza, F. (1996), *Sociedad de cultura, sociedad de ciencia*, Oviedo, E. Nobel.
- Latour, B. (1983), “Give me a Laboratory and I will Raise the World”, en Knorr-Cetina y Mulkay (eds.), *Science Observed*, Londres, Sage. En castellano, en Iranzo et al. (comp.) (1995), *Sociología de la ciencia y la tecnología*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- ———, *La science tel com'elle se fait*, París, Seuil.
- Merton, R. (1977 [1942]), “La estructura normativa de la ciencia”, en *La sociología de la ciencia*, t. 2, Madrid, Alianza Universidad.
- Myers, J. (1992), “Antecedentes de la conformación del complejo científico y tecnológico, 1850-1958”, en Oteiza, E., *La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
- Prego, C. (1992), *Las bases sociales del conocimiento científico*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
- Scott, W. (1995), *Institutions and Organizations*, Thousand Oaks, Sage.
- Vaccarezza, L. (1999), *The Institutionalization of Technology Transfer in Argentinean Universities* (mimeo).
- Vessuri, H. (1995), “Introducción”, en Vessuri, H. (comp.), *La academia va al mercado*, Caracas, FINEP.



# Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: las evidencias del cuasi-distrito industrial de Rafaela\*

Gabriel Yoguiel\*\*y María Lopez\*\*\*

La globalización, el regionalismo abierto y la emergencia de nuevos paradigmas tecno-organizacionales están redefiniendo el marco en el que se desarrollan los procesos de competencia de los agentes económicos. Como consecuencia del aumento de las “incertidumbres estratégicas”, de la segmentación de la demanda, de la volatilidad de los mercados, de los cambios en el concepto de eficiencia y de la posibilidad de combinar economías de escala y de variedad, comienzan a ser crecientemente importantes los factores competitivos sistemáticos y los elementos no precio de la competitividad. Esto se ha materializado en la introducción de regulaciones y desregulaciones estatales que han facilitado una mayor interrelación internacional de las empresas y de los sectores productivos. En este nuevo escenario destacan crecientemente las respuestas de los agentes que apuntan a diferenciar productos, desarrollar mejoras incrementales (en productos, procesos y en la organización), buscar nuevas formas de vinculación con el mercado y tender hacia un creciente aseguramiento de la calidad. Es decir, en la búsqueda de diferenciación, implícita en el proceso de competencia, los agentes apuntan a aumentar lo que denominaremos la *capacidad innovativa*. En el contexto señalado el objetivo de este trabajo es presentar un indicador proxy de la potencialidad de los agentes económicos para aprender, crear “competencias”, transformar conocimientos genéricos en específicos y por lo tanto innovar. El indicador de la capacidad innovativa de los agentes se aplica a un panel de firmas argentinas representativo del cuasi-distrito de Rafaela, provincia de Santa Fe, en el que se generan externalidades poco frecuentes en otras localizaciones en la Argentina. El indicador propuesto es definido en términos absolutos y por lo tanto permite efectuar comparaciones entre diversos ambientes y aislar las diferencias de capacidad innovativa de las firmas explicadas por diferencias microeconómicas de los agentes de aquéllas derivadas de la pertenencia a sistemas locales con desigual generación de externalidades.

## Introducción

La globalización, el regionalismo abierto y la emergencia de nuevos paradigmas tecno-organizacionales están redefiniendo el marco en el que se desarrollan los procesos de competencia de los agentes. Como consecuencia del aumento de las “incertidumbres estratégicas”

\* Este trabajo se basa en un desarrollo ulterior de Boscherini *et al.*, 1998. Se agradecen los comentarios de Francisco Gatto a versiones previas de este trabajo.

\*\* Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento.

\*\*\* Fundación Potenciar, Rafaela, Provincia de Santa Fe.

cas”, de la segmentación de la demanda, de la volatilidad de los mercados, de los cambios en el concepto de eficiencia y de la posibilidad de combinar economías de escala y de variedad, comienzan a ser crecientemente importantes los factores competitivos sistemáticos y los elementos no precio de la competitividad. Esto se ha materializado en la introducción de regulaciones y desregulaciones estatales que han facilitado una mayor interrelación internacional de las empresas y de los sectores productivos.

En este nuevo escenario destacan crecientemente las respuestas de los agentes que apuntan a diferenciar productos, desarrollar mejoras incrementales (en productos, procesos y en la organización), buscar nuevas formas de vinculación con el mercado y tender hacia un creciente aseguramiento de la calidad. Es decir, en la búsqueda de diferenciación, implícita en el proceso de competencia, los agentes apuntan a aumentar lo que denominaremos la *capacidad innovativa*.

Este concepto alude a la potencialidad de los agentes para transformar conocimientos genéricos en específicos a partir de sus stocks de competencias y de su acumulación dinámica, la que involucra aprendizajes formales e informales tanto de tipo codificado como tácito (Ernst y Lundvall, 1997; Lall, 1992). Estas competencias, tanto de stock como de flujo, pueden ser definidas como el conjunto de conocimientos, rutinas y habilidades tecnológicas y organizativas –formales e informales– que las firmas generan para llevar a cabo los desarrollos mencionados.

A su vez, debido al carácter sistémico de la competitividad y a la naturaleza interactiva de la innovación (Morgan, 1997) –concebida como un proceso de aprendizaje en el que se introducen nuevos conocimientos o se combinan conocimientos existentes para generar nuevas “competencias” (Lundvall, 1994; Gregersen y Johnson, 1996)– se produce una resignificación de la función del “ambiente local” y de sus instituciones en el desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas. Desde esta perspectiva, el “ambiente local” es entendido como el conjunto de instituciones y agentes locales y sus interrelaciones. Se trata de un “espacio público” que, en el extremo positivo, puede dar lugar a procesos de eficiencia colectiva definidos como las ventajas competitivas derivadas de economías externas y de la acción conjunta de los agentes (Bianchi y Miller, 1994). Así, la presencia de un ambiente favorable se manifiesta en las acciones de los agentes que componen la sociedad civil, los que a partir de la cooperación, la competencia y la presión mutua, generan una tensión colectiva que favorece el desarrollo de estrategias innovadoras.

La experiencia internacional sugiere que cuando estos ambientes tienen un comportamiento sinérgico y articulado actúan como un operador de quasi-mercado que disminuye las incertidumbres dinámicas, contrarresta las debilidades de la cultura organizacional, potencia los procesos de aprendizaje, suministra las competencias faltantes a los agentes y contribuye al proceso de difusión de conocimiento codificado y tácito (Camagni, 1991). De esta manera, en este tipo de ambientes se va generando un “capital social” construido a partir de vinculaciones complejas que derivan en el desarrollo de confianzas recíprocas entre los agentes (Morgan, 1997) que facilitan la reducción de las incertidumbres y la circulación de conocimientos codificados y tácitos (Putnam, 1993). Sin embargo, si bien un “ambiente sinérgico” tiende a ecualizar en una tendencia proactiva las conductas de los agentes, el aprovechamiento de las externalidades generadas requiere de umbrales mínimos de competencia que no todos los agentes locales poseen y que no se pueden adquirir sin el desarrollo de un proceso evolutivo de creación y destrucción de rutinas y convenciones (Gregersen y Johnson, 1996). En ese sentido, a diferencia de otras experiencias, el ambiente local suele tener en la Argentina una escasa influencia sobre el proceso de formación de competencias de las firmas

Es interesante señalar que, en el contexto definido por las nuevas condiciones de producción y de mercado, los procesos innovativos pasan de ser un fenómeno de carácter individual (y a menudo de naturaleza incremental) a otro que incluye además un plano colectivo en el que resulta fundamental tanto la capacidad de interactuar y cooperar, como la presencia de una estructura institucional adecuada y capaz de promover las actividades innovativas de los agentes económicos. Es importante señalar que la capacidad individual de los agentes es una condición necesaria, la que está aún más desarrollada en ambientes sinérgicos.

En esa dirección se han realizado algunos trabajos recientes que han utilizado en la Argentina un indicador de capacidad innovativa que apunta a medir las competencias de las firmas y el desarrollo de procesos de aprendizaje que les permiten transformar conocimientos genéricos en específicos y tácitos (Boscherini y Yoguel, 1996; Boscherini *et al.*, 1998; Moori-Koenig y Yoguel, 1998; etc.). Las principales evidencias que surgen de estos estudios es que el desarrollo de la capacidad innovativa en las firmas requiere un umbral mínimo de capacitación, uso de técnicas e indicadores, personal calificado, involucramiento de operarios, interacción con otros agentes y un equipo informal de desarrollos continuo y estable. La capacidad innovativa de las firmas está

así fuertemente asociada a la formalización escrita de procedimientos productivos, al número de personas involucradas en los equipos de desarrollo y al tamaño de las firmas, medido tanto en términos de empleo como de facturación. Esta asociación puede ser interpretada como un indicador de las debilidades del ambiente local en la Argentina.

En el contexto señalado, el objetivo de este trabajo es presentar un indicador proxy de la potencialidad de los agentes para aprender, crear “competencias”, transformar conocimientos genéricos en específicos y por lo tanto innovar. El indicador de la capacidad innovativa de los agentes se aplica a un panel de firmas argentinas representativo del cuasi distrito de Rafaela, provincia de Santa Fe, en el que se generan externalidades poco frecuentes en otras localizaciones en la Argentina. El indicador propuesto es definido en términos absolutos y por lo tanto permite efectuar comparaciones entre diversos ambientes y aislar las diferencias de capacidad innovativa de las firmas explicadas por diferencias microeconómicas de los agentes de aquéllas, derivadas de la pertenencia a sistemas locales con desigual generación de externalidades.<sup>1</sup>

Para evaluar estas cuestiones se parte de algunas premisas básicas. En primer lugar se considera que los agentes operan con racionalidad acotada e información imperfecta y que enfrentan un escenario económico con incertidumbre que no se puede modelar. Además, si bien se acepta que existen diferencias sectoriales en el desarrollo de las competencias de las firmas, se parte de una posición teórica que prioriza las diferencias en los senderos evolutivos de las firmas tanto inter como intrasectoriales. Es decir, las firmas decodifican de distinta forma las incertidumbres en función de su historia previa, de sus competencias iniciales, del grado de vinculación que tienen con el entorno con el que trabajan y del grado de desarrollo –en términos de generación de externalidades– del ambiente en el que actúan. En cuarto lugar, se quiere enfatizar que, como se apreciará, a pesar de que el ambiente local puede, en los casos positivos, favorecer el desarrollo de las capacidades innovativas de los agentes, las diferencias en el *sendero evolutivo* importan. Por lo tanto, es de esperar que incluso en las áreas más virtuosas existan fuertes diferencias en el desarrollo de las capacidades innovativas de los agentes.

<sup>1</sup> El desarrollo de esta metodología se sustenta en trabajos previos efectuados en el marco de la red de innovación coordinada por la Universidad Nacional de General Sarmiento, que ha sido beneficiada por su participación en la red de sistemas locales de innovación coordinada por la Universidad Federal de Río de Janeiro.

En la primera sección se efectúa una rápida descripción del perfil productivo del área y del grado de articulación de las instituciones locales. Luego de presentar los elementos centrales del indicador de capacidad innovativa propuesto, en la tercera sección se efectúa una prueba del método propuesto en un conjunto de firmas representativas de Rafaela y se testean las principales hipótesis de trabajo. Finalmente, se discuten las reflexiones finales.

## **1. Características básicas del sistema local de innovación y el grado de utilización de las instituciones por parte de las firmas**

El sistema local de Rafaela, ubicado a mas de 500 km del Polo Metropolitano, constituye un caso especial de desarrollo manufacturero fuera de las áreas industriales tradicionales de la Argentina. La exitosa *performance* de la industria de Rafaela se asienta en un conjunto dinámico de empresas, con mayoría de PYMES, que ha logrado posicionararse eficientemente tanto en el mercado interno como en el externo, alcanzando coeficientes de exportación significativamente superiores al promedio de las PYMES argentinas. En esa dinámica diferencial de las empresas de Rafaela respecto de la mayoría de las PYMES argentinas durante la etapa de economía semicerrada, el sendero evolutivo y la historia previa de las firmas fueron determinantes. En consecuencia, el nuevo escenario de reformas estructurales y profundización del proceso de apertura de los noventa no las sorprendió con estructuras obsoletas, ni con capacidad ociosa muy alta, pudiendo mantener una dinámica diferencial.<sup>2</sup>

El desempeño que ha tenido la industria local en los últimos años (véase Box 1) se explica también por el dinamismo y el rol protagónico que han tenido las instituciones y agentes que constituyen el entorno próximo del quasi-distrito<sup>3</sup> (Ascúa *et al.*, 1993; Costamagna y

<sup>2</sup> Esto se explica además porque a pesar de su reducido tamaño el tejido industrial de Rafaela es muy diversificado, y no fue afectado de forma integral por ninguna crisis sectorial (Ascúa y Worcel, 1991).

<sup>3</sup> Entre las instituciones públicas y privadas que constituyen el sistema local destacan por orden cronológico la creación de la Escuela Técnica "Guillermo Lehman" en 1912 –de la que fueron alumnos casi todos los empresarios metalúrgicos del área– y la fundación del Centro Comercial e Industrial del Departamento Castellanos en 1932. El importante rol de este Centro en el desarrollo institucional local se manifestó en los sesenta con la creación de la Cámara de Industriales Metalúrgicos, a principios de los setenta con la formación de la Universidad Tecnológica Nacional y a fines de la década con la creación de la Cámara de Comercio Exterior, que constituyó una anticipación estratégica significativa para las condiciones de entorno de la Argentina (Costamagna y Boscherini, 1999). En efecto, an-

Boscherini 1999; Sepúlveda, 1999). A lo largo de su sendero evolutivo, la sociedad local ha venido estimulando actitudes empresariales innovadoras y acciones comerciales arriesgadas, y protegiendo valores éticos muy arraigados en las costumbres de los inmigrantes. Esto se manifiesta en la identificación de objetivos globales a nivel local y en un proyecto básico de desarrollo regional compartido. En ese sentido, el desarrollo empresarial institucional y el nivel institucional alcanzado por el sector público local constituyen un proceso difícil de separar. Así, las instituciones públicas y privadas se fueron desarrollando en forma interactiva con fuerte participación e involucramiento cruzado de los agentes intervenientes.<sup>4</sup>

Como consecuencia, la participación y apoyo de las empresas al accionar del gobierno municipal y provincial y el involucramiento de estas instituciones en las necesidades de los agentes fueron creando una atmósfera industrial que constituye un hecho relevante en la zona y contrasta con las experiencias de otras localidades.

Así, el sendero evolutivo de las instituciones locales y las relaciones y acuerdos preexistentes entre los agentes constituyeron elementos básicos que permitieron generar un espacio público que favoreció el desarrollo endógeno de la región. Esto se manifiesta en que la política dejó de ser pensada como un simple diseño instrumental estático, para pasar a ser una construcción social continua que incluye en su configuración tanto elementos de la demanda como de la oferta (Sepúlveda, 1999).

### **Box 1. Algunos rasgos característicos de la industria manufacturera de Rafaela**

- La industria local contaba a mediados de los noventa con 449 empresas que ocupaban 8.300 personas y generaban una producción

---

tes de la apertura fallida asociada con el enfoque monetario del balance de pagos y con la profundización del proceso de apertura desde mediados de los ochenta y en especial con el comienzo de la convertibilidad en los noventa, un conjunto de empresarios de Rafaela ya encaraban en forma conjunta tareas vinculadas con el comercio exterior. El desarrollo institucional mencionado tuvo un fuerte impulso en los noventa a partir de la conformación de una *task force* informal de alrededor de 12 personas que “desde distintos ámbitos de la sociedad civil busca nuevas oportunidades para la ciudad” (Costamagna y Boscherini, 1999). Así, en la década del noventa se crean la Secretaría de Programación Económica de la Municipalidad, la Fundación para el Desarrollo Regional, y como culminación de ese impulso institucional el Centro de Desarrollo Empresarial financiado por el BID.

<sup>4</sup> En esa dirección, existen múltiples ejemplos de agentes del sector privado que participaron en el sector estatal y viceversa.

equivalente a alrededor de 450 millones de dólares anuales: 18 personas por firma con ventas medias anuales de un millón de pesos.

- Excluyendo las firmas con ventas anuales inferiores a 700 mil millones de dólares, la estructura industrial local estaba conformada por algo más de 100 empresas que ocupaban alrededor de 7.000 personas y producían bienes por un valor cercano a los 430 millones de dólares anuales. En promedio, esto se manifestaba en escalas y tamaño por firma equivalentes a 70 ocupados y 4 millones de dólares anuales respectivamente.
- Entre mediados de los ochenta y de los noventa el empleo industrial aumentó un 20% mientras se redujo en una proporción similar en la provincia de Santa Fe y en el país. Asimismo, aumentaron significativamente tanto la producción industrial como el stock de firmas (13%) denotando una tasa de creación de firmas muy superior a la mortalidad.
- El tejido productivo, con fuerte peso de pequeñas y medianas empresas, se estructura sobre la base de los subsectores: frigorífico (25%), lácteos (17%), curtiembres (16%) y el complejo metalmeccánico (más del 20%) centralmente compuesto por productos metálicos, implementos y maquinaria agrícola, bienes de capital para agroindustrias y autopartes. La estructura se completa con firmas productoras de productos plásticos, envases y equipamiento de los hogares.
- El mercado local y el nacional resultan claves para las firmas del quasi-distrito industrial. Sólo el 1% de las firmas industriales tienen un coeficiente de exportación superior al 20%.
- Para algo más de la mitad de las firmas, el mercado de aprovisionamiento nacional explica más del 70% del total de sus compras. En casi dos tercios de las firmas el quasi-distrito explica hasta un quinto de sus compras (Ascúa y Kantis, 1999).

Por lo expresado anteriormente, la localidad de Rafaela constituye un caso que pudo reaccionar activamente frente al cambio de escenario económico en los noventa debido a la historia institucional previa, a la amplia descentralización institucional y a la participación del sector privado en el diseño e implementación de acciones. En ese marco, la intervención de la Municipalidad local –clave en buena parte de la década del noventa como factor impulsor y activante– se fue desarrollando bajo la figura de un facilitador, que puede ser considerado un trabajador social productivo (Costamagna y Boscherini, 1999).

A partir de 1991 la Secretaría de Programación Económica lleva adelante instrumentos de coordinación y apoyo a los actores de la ac-

tividad productiva y de articulación de la política municipal con el desarrollo económico de la zona. En esa dirección, ha venido trabajando con las gremiales empresarias en la generación de externalidades positivas para la industria de la región, en programas de apoyo a emprendimientos tecnológicos,<sup>5</sup> en la búsqueda de nuevos mercados y en programas de capacitación de los recursos humanos. De esta manera, se generaron las condiciones necesarias para el desarrollo de un espacio público local. Esto se manifiesta, por ejemplo, en la implementación de un Programa para la Pequeña y Micro-empresa que trabajó con alrededor de 80 firmas que previamente operaban aisladas, carecían de vínculos con entidades de tipo gremial empresaria y podían ser caracterizadas por una escasez de inversiones, ausencia de información y reducida capacidad de gestión. A lo largo del programa se fueron generando espacios de reflexión y apoyo para sensibilizar a estas unidades productivas acerca de la necesidad de mejorar sus niveles de competitividad y se organizaron cursos de capacitación y seminarios que apuntaban a la búsqueda continua de mercados, a través de ferias y misiones dentro y fuera del país. Estas acciones desembocaron en una construcción institucional posterior: la agremiación de estas empresas, a través de la creación de una Cámara de la Pequeña Industria de Rafaela, que funciona dentro del Centro Comercial e Industrial del Departamento Castellanos.<sup>6</sup>

Otro ejemplo de vinculación positiva entre instituciones ha sido el esfuerzo realizado entre la municipalidad y la universidad para generalizar el régimen de pasantías estudiantiles que moviliza a más de trescientos alumnos en empresas de la ciudad. Además, dentro de un programa de internacionalización del área, se realizan intercambios de estudiantes con la región de Baden-Würtenberg, Alemania, por períodos de seis meses durante los cuales estudiantes extranjeros y rafaelinos desarrollan actividades en firmas de ambos países.<sup>7</sup> El rol clave de la Secretaría de Programación Económica de la Municipalidad en la construcción del entramado institucional local se manifestó también en el desarrollo de pro-

<sup>5</sup> El reciente Programa para Innovadores Tecnológicos (ProGeTec), cuyo objetivo es brindar apoyo logístico, técnico y financiero para la realización de investigaciones, innovaciones, desarrollo o perfeccionamiento tecnológico, se desarrolla en forma conjunta entre la Municipalidad de Rafaela, la Universidad y la Escuela Técnica.

<sup>6</sup> La evaluación reciente de este Programa refleja que la dinámica tecnoproductiva de las empresas asociadas fue superior a la correspondiente a los agentes que continuaron operando en forma aislada y no utilizaron los servicios ofertados por la cámara (Boscherini, Quintar y Gariboldi, 1997).

<sup>7</sup> En esa dirección, también se desarrollaron proyectos para ampliar la vinculación internacional con otros países, tales como Italia y los Estados Unidos.

yectos conjuntos con la mayor parte de las instituciones públicas y privadas locales, prevaleciendo las temáticas vinculadas con la capacitación y la formación de recursos humanos (Sepúlveda, 1999).<sup>8</sup>

Como resultado del sendero evolutivo que han venido recorriendo las instituciones y empresas de Rafaela, en 1997 comenzó a funcionar el Centro de Desarrollo Empresarial Convenio BID-UIA (CDE), uno de los tres Centros de Servicios Empresarios que el BID ha financiado en la Argentina. Sin embargo, es interesante señalar que este programa fue ideado y concertado por los agentes económicos de la región a partir de la formación de una Fundación integrada por el Centro Comercial e Industrial del Departamento Castellanos, la Municipalidad de Rafaela, la Facultad Regional de la Universidad Tecnológica Nacional, la Cámara de Comercio Exterior y la Fundación para el Desarrollo Regional, instituciones que actualmente se encuentran en proceso de adaptación y reestructuración de sus roles y funciones.<sup>9</sup>

El elevado grado de dinamismo y adaptación a los cambios del entorno macroeconómico de los noventa ha sido recientemente confirmado (Sepúlveda, 1999) a partir de la construcción de un conjunto de indicadores cualitativos y cuantitativos que dan cuenta de la capacidad de las instituciones locales para transferir y circular información y conocimientos y para cooperar formal e informalmente.<sup>10</sup> En el estudio mencionado se destaca también la importancia alcanzada por la cooperación registrada en el interior de las instituciones. Otra cuestión interesante estudiada en el trabajo al que se hace referencia es que “la gran mayoría de las instituciones reconoce tener un lugar asigna-

<sup>8</sup> Las otras dos instituciones que tienen un elevado grado de cooperación en proyectos conjuntos con las restantes son el Centro Comercial e Industrial del Departamento de Castellanos y la Escuela de Educación Técnica No. 460.

<sup>9</sup> El objetivo principal de este centro es la generación de un proceso dinámico de desarrollo de la capacidad competitiva de las empresas de la región, en especial PYMES, por medio de la oferta de servicios horizontales de información, asesoramiento sobre mercados y tecnologías y otros que apuntan a la introducción de innovaciones incrementales en la gestión y administración. Se destaca también la implementación de programas de calidad total y de promoción exterior que parten del reconocimiento del potencial y las iniciativas de los recursos humanos involucrados. En el caso de las empresas con potencial exportador se ofrece un servicio de información y capacitación que incluye el asesoramiento y el acompañamiento a lo largo de todo el proceso. Entre los servicios sectoriales, se incluyen seminarios estratégicos y la oferta de sistemas de gestión y dirección empresarial exigidos por la presión competitiva que genera la globalización.

<sup>10</sup> En esa dirección, en Sepúlveda (1999) se han construido índices de capacitación sectorial, de transmisión de información, de circulación de la información y participación institucional, de cooperación inter e intra institucional, de liderazgos territoriales, etc. En el caso del quasi-distrito es muy relevante la cooperación interinstitucional en proyectos vinculados con la capacitación y formación de recursos humanos, investigación aplicada, apoyo a nuevos emprendimientos, pasantías e infraestructura.

do en la trama institucional del territorio, que está directamente vinculado a las competencias (calidad, capacitación y, en menor grado, generación de conocimientos y tecnología) por las que son reconocidas en el entorno". En este proceso de construcción de la política local juegan un rol muy importante los diferentes liderazgos institucionales. Éstos hacen referencia a la identificación de las instituciones con capacidades para generar y motorizar ideas e iniciativas estratégicas futuras y discutir con agentes ubicados fuera del sistema local.

En ese proceso de generación de liderazgo –que se "fue desarrollando como una construcción de hegemonías articuladoras y abiertas a la participación y a la generación de políticas de consenso"– destacan el rol de la municipalidad local y el Centro Comercial e Industrial del Departamento Castellanos (Sepúlveda, 1999).

A pesar de este importante desarrollo institucional, el sistema local de Rafaela enfrenta también algunas dificultades que condicionan su dinámica de expansión. Algunas de estas restricciones corresponden al plano macroeconómico o sectorial y otras al ámbito local o microeconómico. Por una parte, el pequeño tamaño del tejido industrial conspira contra la posibilidad de aumentar la división del trabajo entre los agentes, generar mayores niveles de especialización productiva y posibilitar ganancias de productividad. Esto repercute también en la capacidad asociativa local para atender demandas de mayor envergadura o ganar la penetración en mercados en forma agrupada. Además, si bien aún se mantiene un cierto grado de movilidad social, motorizado en gran medida por el "efecto demostración" y por un sistema de valores que premia el éxito a través del trabajo, a lo largo de los noventa esta movilidad ha ido decreciendo y se ha profundizado la diferenciación entre las diversas capas sociales.

Por otra parte, la dinámica de la expansión de las empresas industriales de Rafaela fue elevando la barrera de entrada a nuevos empresarios y nuevas firmas debido al aumento de la inversión mínima requerida para el inicio y a la escasa subcontratación. Así, si bien cabe esperar que la incorporación de una nueva generación de empresarios en las actividades ejecutivas de las empresas renovará el dinamismo y el espíritu de negocios en la estructura industrial, no resulta de clara evaluación si esa nueva impronta impulsará actitudes más individualistas o si, por el contrario, también estimulará el proceso de cooperación interempresarial y el fortalecimiento de la atmósfera industrial colectiva. Por último, si bien a principios de los noventa la tarea fundamental en el sistema local era la construcción de un entramado institucional con organizaciones externas a las firmas que permitiera generar un

medio de incubación de nuevos negocios externos, las tareas futuras deberán incluir vinculaciones comerciales, productivas y tecnológicas, de mayor envergadura y complejidad que las logradas hasta el presente. En esa dirección, una de los elementos críticos diagnosticados recientemente (Sepúlveda, 1999) es la necesidad de lograr una mayor coordinación del trabajo institucional y una mayor profesionalidad en los agentes involucrados. Otro desafío, de importancia estratégica, es la posibilidad de que esta experiencia pueda evolucionar hacia una mayor complejidad técnica e institucional del sistema (profundización de la internacionalización, identificación de las demandas de los sectores de mayor dinamismo en el mercado mundial, etc.) sin generar tensiones con las modalidades de vida, formas de trabajo, tamaño e identidad local que fueron construyendo en las últimas décadas.

## **2. La estimación de un indicador de la capacidad innovativa de los agentes susceptible de testeo empírico<sup>11</sup>**

En la construcción del indicador de la capacidad innovativa de los agentes que se presenta en esta sección, se parte de la idea de que la generación y circulación de conocimientos tanto interna a la firma como la existente entre firmas constituye un proceso complejo cuya intensidad depende de a) la necesidad de resolver problemas concretos en situación de incertidumbre; b) de la demanda de soluciones no codificables; c) del grado de complejidad técnica de los equipos de trabajo; d) del tipo de competencias básicas de los agentes; e) de la capacidad de relacionarse y de trabajar en forma grupal y f) del grado de aprovechamiento de los saberes técnicos y organizacionales de los trabajadores de la firma.

En particular la generación y difusión del conocimiento codificado y tácito estaría positivamente asociado con las características del capital humano de la firma, con la forma como se organiza el proceso de trabajo,<sup>12</sup> y con el grado de importancia que tiene para la firma la interpretación y adaptación del conocimiento codificado externo. Es decir, se apunta a evaluar cuál es el desarrollo adicional que la firma hace a partir de los bienes y servicios que compra u obtiene en forma codificada y de los recursos humanos que contrata. Este conjunto de

<sup>11</sup> Esta sección se basa en Boscherini *et al.* (1998) y en Yoguel y Boscherini (1999).

<sup>12</sup> Grado de flexibilidad, tipo de jerarquía, existencia de células, grado de vinculación de salarios individuales con la *performance* del grupo al que pertenece.

factores convierten los saberes tácitos en elementos particulares, específicos y no apropiables por otros agentes.

En el caso especial de la difusión de conocimiento tácito en el interior del ambiente el factor clave está constituido por la existencia de redes y distintos tipos de vinculaciones entre agentes. Por lo tanto, dada la conceptualización efectuada de la capacidad innovativa de los agentes en el diseño del indicador, se apunta a estimar: a) el desarrollo de las competencias de los agentes y b) el grado de circulación del conocimiento a partir de vínculos formales e informales desarrollados con otros agentes e instituciones.

Dado que se parte de la idea de que los agentes tienen racionalidad acotada –lo que es también considerado al evaluar las respuestas– y de que la mayoría de las PYMES concentran la dirección y la propiedad en la figura de una sola persona –el dueño– se considera que la precisión de las mediciones que se sustentan en variables cuantitativas no continuas es significativamente mayor que la que resulta de utilizar variables continuas. Es decir, se asume que los empresarios tienen una idea global acerca de las cuestiones abordadas que es mucho más precisa al evaluar el intervalo en el que cae una cierta variable (horas de capacitación, número de personas involucradas en cursos de capacitación, ventas, peso de los nuevos productos en la facturación, etc.) que cuando se intenta conocer el valor exacto de la misma.<sup>13</sup>

Como corolario, en la construcción de los factores que forman parte del indicador que se describirá se asumió que era preferible utilizar variables cuantitativas no continuas. Se trata entonces de transformar datos cualitativos en cuantitativos no continuos a los efectos de a) disminuir el error no muestral presente en las observaciones y b) poder testear hipótesis de trabajo usando técnicas econométricas y no paramétricas.

Se considera también que por las características que asume el proceso de innovación las firmas pueden identificar un núcleo de recursos humanos difundido en la organización que tiene a su cargo la mayor parte de los desarrollos de tipo incremental. Si bien la importancia cuantitativa y cualitativa de este núcleo, así como el grado de calificación de los recursos humanos, es clave, también influyen en el tipo de desarrollos llevados a cabo por la firma los procesos de aseguramiento de la

<sup>13</sup> Esta consideración va mucho mas allá de cuestiones vinculadas con el secreto de la información. En ese sentido se efectuaron pruebas en distintos relevamientos a un conjunto de firmas entrevisadas en distintos momentos del tiempo respecto de diversas cuestiones vinculadas con su funcionamiento. En la mayor parte de los casos las ventas de un mismo año caían en un mismo intervalo de confianza pero diferían en el valor absoluto informado.

calidad, el grado de difusión que tienen los procesos de capacitación y las posibilidades de especificar conocimiento codificado proveniente de la participación de la firma en diversas redes de agentes.

El indicador de capacidad innovativa de los agentes constituye un promedio ponderado de 6 factores. Por un lado se estiman 4 factores asociados al desarrollo de competencias: aseguramiento de la calidad, esfuerzos de capacitación, alcance de actividades de desarrollo, participación de ingenieros y técnicos en el equipo de desarrollo. Se considera adicionalmente un factor que apunta a medir el producto innovativo, estimado a partir del peso de los nuevos productos introducidos por la firma en la facturación. Por último se incluye una variable proxy del grado de circulación de conocimiento codificado y tácito y del nivel de desarrollo de confianza reciproca entre los agentes. Este factor estima el grado de articulación de los agentes a través de procesos de cooperación tecnológica formal e informal.

Así, el indicador de capacidad innovativa del agente  $j$  ( $IC_{Ij}$ ) se puede expresar de la siguiente forma:

$$IC_{Ij} = \sum a_i * F_i$$

donde  $a_i$  son las ponderaciones asignadas a cada uno de los factores ( $F_i$ ), que adoptan los valores presentados en el Box 2. La elevada ponderación agregada asignada a los 4 factores asociados al desarrollo de las competencias de los agentes (77%) se desprende en forma directa del marco teórico desarrollado en la sección anterior. Asimismo, pudo comprobarse que el ordenamiento de las firmas según capacidad innovativa no se modifica significativamente ante cambios en los pesos asignados a los factores (Yoguel y Boscherini, 1996).

#### **Box 2. Ponderaciones de los factores del índice de capacidad innovativa**

<b>Factor</b>	<b>Ponderación</b>
Esfuerzos de capacitación del personal	0.25
Aseguramiento de la calidad	0.25
Alcance de las actividades de desarrollo	0.20
Peso de ingenieros en equipos de desarrollo	0.07
Peso de nuevos productos en la facturación	0.08
Cooperación tecnológica formal e informal	0.15

Así, cada uno de los factores que componen el índice de capacidad innovativa se estima en términos absolutos utilizando una variable cuantitativa no continua cuyo recorrido –determinado exógenamente– está comprendido entre un nivel mínimo (1) y un nivel máximo que en la mayor parte de los casos equivale a 5. A continuación se hace explícita la forma de construcción de cada uno de los factores componentes del indicador de capacidad innovativa, diferenciando entre aquellos asociados con a) el desarrollo de competencias, b) el producto innovativo y c) la circulación del conocimiento codificado y tácito.

*a) Los factores asociados con el desarrollo de las competencias*

El factor “esfuerzos de capacitación del personal” efectuados por las firmas orientados al desarrollo de “competencias” técnicas evalúa la proporción del personal involucrado en cursos orientados al aseguramiento de la calidad y a la búsqueda de nuevos desarrollos. Los valores asignados al indicador son los siguientes:

- 4. más del 50% de los ocupados en la empresa estuvieron involucrados en cursos orientados al desarrollo de la calidad e hicieron cursos para llevar a cabo actividades de desarrollo en el último trienio;
- 3. entre el 21 y el 49% de los ocupados en la empresa estuvieron involucrados en cursos orientados al desarrollo de la calidad e hicieron cursos para llevar a cabo actividades de desarrollo;
- 2. entre el 21 y el 49% de los ocupados en la empresa estuvieron involucrados en cursos orientados al desarrollo de la calidad pero no hicieron cursos para llevar a cabo actividades de desarrollo;
- 1. menos del 20% de los ocupados en la empresa estuvieron involucrados en cursos orientados al desarrollo de la calidad.

La evaluación del proceso de capacitación de las firmas es complementado con el análisis de la intensidad que alcanza el mismo en términos de las horas involucradas en él, la existencia de personal externo contratado y de las áreas temáticas principales. A efectos de estimar la proporción de ocupados involucrados en actividades de capacitación se estima el cociente entre el promedio de los recursos humanos que efectúan esas actividades para el aseguramiento de la calidad y los que las efectúan para realizar desarrollos de distinto tipo en relación con el total de ocupados de la firma.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Como se verá en la próxima sección, el grado de asociación existente entre el número de personas involucradas en cursos de capacitación y la cantidad de horas correspondiente es muy elevada.

El factor *grado de aseguramiento de la calidad* alcanzado por las firmas se evalúa a partir de un conjunto de elementos secuenciales que hacen referencia a la existencia de controles de calidad a lo largo del proceso de producción, la utilización de instrumentos de control de calidad en los productos en elaboración, el empleo de formularios de control en los puntos de control y la complejidad de los “estadísticos” que estiman (preguntas 1 a 4 del Box 2). A partir de esto se define el siguiente gradiente de situaciones:

- 4. Elevado nivel de aseguramiento de la calidad. Las firmas efectúan control de calidad con instrumentos a lo largo del proceso de producción, tienen puntos de control en la línea de producción y llevan registros de control usando formularios con los que estiman distintos estadísticos (i.e. histogramas, diagramas de causa y efecto, control estadístico de atributos, etcétera).
- 3. Intermedio nivel de aseguramiento de la calidad. Las firmas efectúan control de calidad con instrumentos a lo largo del proceso de producción, tienen puntos de control en la línea de producción y llevan registros de control usando formularios con los que estiman alguno de los siguientes estadísticos: histogramas, diagramas de causa y efecto, control estadístico de atributos, etcétera.
- 2. Reducido nivel de aseguramiento de la calidad. Las firmas efectúan control de calidad con instrumentos a lo largo del proceso de producción pero no utilizan formularios de control en los puntos de control o bien no tienen puntos de control.
- 1. Ausencia de aseguramiento de la calidad. Las firmas no efectúan control de calidad de productos en proceso o bien realizan controles de calidad de productos en proceso pero no utilizan instrumentos de medición.

En forma complementaria, se efectúan un conjunto de preguntas de control que permiten chequear el grado de confiabilidad de las respuestas.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Este método de estimación del grado de aseguramiento de la calidad resultó más efectivo que el utilizado a partir de preguntar en forma directa a las firmas el grado de utilización de indicadores de desempeño productivo (porcentaje de desperdicios en la producción, porcentaje de tiempo de re trabajo de productos terminados y en proceso en el total del tiempo de producción, porcentaje de productos finales descartados por no cumplir con estándares mínimos, plazo medio de entrega, rotación de stocks, evolución de productos en proceso y evolución temporal de la productividad) y de técnicas de organización de la producción muchas veces influenciadas por propaganda y/o la moda (herramientas de análisis de problemas, gráficos de control, técnicas de muestreo, diagramas de Pareto, control estadístico de procesos, círculos de calidad, mantenimiento preventivo, ISO 9000, Kan-ban, Just in time, análisis de modo y efecto de falla, producción por celdas, etcétera).

El grado de importancia de los *ingenieros y técnicos en el grupo dedicado a desarrollos, tanto formales como informales*, constituye un factor de la calificación del *team* de desarrollos y de la complejidad de las tareas en las que puede estar involucrado.<sup>16</sup> En ese sentido, se construye un gradiente de situaciones que va desde la inexistencia de este tipo de calificaciones a los casos en los que dan cuenta de una proporción significativa del *team* de desarrollos:

- 5. Elevada proporción de profesionales y personal técnico en el grupo de desarrollo (superior al 58%).
- 4. Mediana proporción de personal técnico (superior al 29%).
- 3. Mediana-baja proporción (superior al 11%).
- 2. Reducida proporción (superior al 4%).
- Muy reducida proporción (hasta el 4%).

En esa dirección se estima el cociente entre el número de ingenieros y técnicos dedicados a tareas de calidad y a desarrollos en la ocupación total de los equipos formales o informales dedicados a esas tareas en la firma.

El grado de alcance de las actividades de desarrollo apunta a evaluar el número de áreas en las que la empresa realiza desarrollos, la cantidad de técnicos y profesionales técnicos (ingenieros, químicos, físicos, etc.) involucrados y el grado de exclusividad del personal dedicado a desarrollos. En ese sentido, constituye un indicador compuesto por el producto del a) número de áreas en las que las firmas realizan innovaciones,<sup>17</sup> b) el peso de ingenieros y técnicos en el total del personal involucrado en actividades de desarrollo y un factor de corrección que considera el grado de exclusividad del personal involucrado.<sup>18</sup> De esta manera, se apunta a asignar mayor relevancia a las firmas en las

<sup>16</sup> En todos los casos las firmas pudieron identificar un grupo informal –con desigual importancia relativa– dedicado a desarrollos y a resolución de problemas. Una característica de este grupo es que no estaba concentrado en un área específica de la firma sino difundido a lo largo de la organización. Esta verificación empírica coincide con lo que en la literatura se denomina procesos de innovación difundida (Lassini, 1992).

<sup>17</sup> Las alternativas consideradas son el desarrollo (mejora) de productos y procesos, los cambios organizacionales (JIT interno, Kanban, etc.) , las nuevas formas de vinculación con el mercado y los avances en el aseguramiento de la calidad.

<sup>18</sup> En esa dirección, cuando no existe personal exclusivo en actividades innovativas, el factor equivale a un cuarto, y adopta un valor equivalente a la unidad cuando la totalidad del personal es *full-time*. En los casos intermedios se adopta el siguiente criterio: el factor es un tercio cuando la proporción es inferior al 30%, un medio cuando están comprendidos entre el 31 y el 50%, dos tercios entre el 51 y 80% y tres cuartos cuando la proporción está comprendida entre 81 y 99%.

que el equipo estable involucrado en actividades innovativas tiende a ser exclusivo. Cuando el producto de los tres factores (número de áreas, porcentaje de ingenieros y técnicos en el grupo de desarrollo y grado de exclusividad del mismo) es 0, el indicador equivale a 1, lo que significa casi inexistencia de actividades de desarrollo. Por el contrario, cuando es superior a 3 se considera que las empresas tienen el máximo alcance de las actividades innovativas. Dado que esta variable se compone en parte por la variable “peso de los ingenieros y técnicos en el equipo de desarrollo”, las competencias de los recursos humanos incluidos en actividades innovativas tienen una ponderación superior a la que se explicita. Como variable de control se evalúa la existencia de registros y tabulaciones de las actividades desarrolladas. Los niveles absolutos que adopta el indicador son los siguientes:

- 5. Máximo alcance de las actividades innovativas (producto superior a 3).
- 4. Intermedio (entre 1.5 y 3).
- 3. Reducido (entre 0.4 y 1.5).
- 2. Mínimo alcance (inferior a 0.4).
- 1. Inexistencia de actividades innovativas (producto igual a cero).

b) *El factor que considera el producto innovativo*

*El peso de los nuevos productos en la facturación* constituye una aproximación de lo que se denomina en la literatura el producto innovativo (Meyer-Krahmer, 1984). Este factor apunta a evaluar la importancia alcanzada por la introducción de productos que contienen mejoras técnicas y/o son nuevos para la firma. En esa dirección se estima el peso de los nuevos productos introducidos por la firma desde la apertura en la facturación del último año. En consecuencia, cada empresa es clasificada en alguno de los siguientes grupos:

- 5. Elevada participación (mayor al 75%).
- 4. Media, entre 50 y 75%.
- 3. Baja, entre 25 y 50%.
- 2. Mínima participación de nuevos productos, menor a 25%.
- 1. Inexistente.

c) *El factor proxy de la circulación de conocimientos*

*El grado de cooperación tecnológica* es un factor clave en la estimación del ICI que expresa en qué medida los elementos que permiten

definir distintos “ambientes” contribuyen a la circulación de conocimiento codificado y tácito, posibilitan el desarrollo de competencias y de la capacidad innovativa de las firmas. Dado que una parte significativa de los conocimientos requeridos para llevar a cabo las actividades de desarrollo tienen un componente tácito importante, su circulación y su internalización por parte de los agentes necesita un soporte de vinculaciones formales e informales. El desarrollo de estas vinculaciones, que contribuyen al cambio de rutinas, a la circulación de conocimiento informal y al desarrollo de competencias, puede ser visto como un proceso evolutivo. El punto de partida para el desarrollo de este proceso que facilita la difusión de conocimientos es la existencia y/o la potencialidad de generar confianza reciproca entre los agentes. En esa dirección, el indicador de cooperación tecnológica constituye una variable proxy que intenta medir el grado de desarrollo de las interacciones de los agentes locales orientadas a la generación de competencias tecnológicas, empresariales y de aprendizaje (Morgan, 1997).

En ese sentido, resultan indicadores proxy del funcionamiento del ambiente tanto los vínculos formales como los informales que efectúan las firmas con otros agentes (empresas, consultoras, instituciones públicas y privadas, universidades, etc.) para: a) desarrollar y mejorar productos y procesos, b) realizar cambios en la organización y en la gestión de la empresa, c) modificar los canales de distribución, d) mejorar y desarrollar la gestión de calidad. Así, los factores que conforman el indicador de cooperación adquirirían distintos valores en ambientes con desigual grado de generación de externalidades. Por ejemplo, pueden diferenciarse en un extremo los ambientes poco articulados, en los que los agentes tienen escasos vínculos, de baja complejidad, discontinuos y en los que no se desarrollan relaciones informales entre los agentes que apuntan a la búsqueda de actividades conjuntas; y en el otro extremo los ambientes sinérgicos caracterizados por la existencia de un número importante de interacciones, en general complejas y regulares y por el desarrollo de relaciones informales de cooperación que pueden dar lugar a procesos dinámicos de desarrollos de competencias. Entre estos extremos ideales, existe una amplia gama de alternativas a las que apuntan los factores que se describen a continuación.

Así, el indicador de cooperación tecnológica se define como el promedio ponderado entre el índice de cooperación formal (80%) y el índice de cooperación informal (20%).

El índice de *cooperación informal* realizada por las empresas es

un promedio ponderado de las siguientes variables:<sup>19</sup> a) *Frecuencia de los vínculos informales* (30% de ponderación), b) *Complejidad de las áreas temáticas en las que mantiene vínculos informales* (50%); c) *Número de agentes con los que mantiene este tipo de vínculos* (10%) y d) *Estabilidad de los vínculos informales* (10%).

En relación con la “*frecuencia de los vínculos*”, se asigna un Nivel 4 cuando el vínculo informal mencionado es diario, Nivel 3 cuando es semanal, Nivel 2 cuando es mensual y trimestral, Nivel 1 cuando es esporádico.

Para evaluar el “*grado de complejidad*” de los temas en los que las empresas desarrollan vínculos con otros agentes se consideraron 19 alternativas. En ellas se mezclan temáticas simples y otras más complejas. Por lo tanto, se evalúan las frecuencias relativas de las 8 alternativas más complejas: problemas vinculados con la cámara empresarial, mejoras de productos, negocios en el MERCOSUR, búsqueda de mercados externos, canales de comercialización externos, posibilidad de desarrollar negocios conjuntos, problemas vinculados con la gestión de calidad, búsqueda de socios para realizar acuerdos. Si esas alternativas figuran en más del 70% de las respuestas se le asigna un Nivel 4; Nivel 3 entre 50 y 69%; Nivel 2 entre 30 y 49% y Nivel 1 menos del 30% de las alternativas. En relación con el “*número de agentes*” se asigna un Nivel 4 a los casos en los que este tipo de vínculos informales se mantienen con muchos agentes, Nivel 2 con algunos y Nivel 1 con 1 o 2 agentes.

Por último, en relación con “*la estabilidad de los vínculos*” se considera una estructura dicotómica: Nivel 4 conversaciones estables y Nivel 1 inestables.

<sup>19</sup> La secuencia de preguntas para evaluar la existencia de cooperación informal fue la siguiente: en primer lugar se planteó a las firmas si mantenían conversaciones y/o charlas informales con otros colegas para discutir distintas cuestiones vinculadas con la marcha de la actividad económica en general y el funcionamiento de la empresa en particular. En caso de respuesta positiva se analizó la cantidad de agentes con los que interactúa y la frecuencia y estabilidad de la interacción. Adicionalmente, se evaluó si existía alguna institución que coordina estas actividades y se analiza la complejidad temática de este tipo de vinculaciones. En ese sentido, las temáticas de conversación analizadas fueron las siguientes: situación general del país, situación de la provincia, canales de comercialización internos, dificultades en los trámites aduaneros, relaciones con los bancos, posibilidades de financiamiento, dificultades con la fuerza de trabajo, búsqueda de mercados internos, temas/problemas, etc. Vinculados con la cámara empresarial, mejoras de los productos, negocios en el MERCOSUR, búsqueda de mercados externos, canales de comercialización externos, racionalización del proceso productivo, racionalización de la organización/gestión de la empresa, posibilidades de desarrollar negocios conjuntos, problemas vinculados con la gestión de calidad, búsqueda de socios para realizar acuerdos. Por último, se evaluó el efecto de esas conversaciones sobre la firma.

Desde la perspectiva de la *cooperación formal*, se considera el número de objetivos por los que los agentes se vinculan (desarrollo y mejora de productos y procesos, cambios en la organización, cambios en la vinculación con el mercado, etc.), la complejidad de los mismos (el tipo de instituciones y agentes con los que se vinculan), el número de agentes con los que interactúan y la frecuencia de los vínculos. Así, el índice de cooperación formal es la resultante del promedio ponderado de las siguientes variables: número de agentes con los que las firmas interactúan (35%), complejidad de la interacción (30%), frecuencia de la interacción (25%) y vínculos (10%).

La variable *número de agentes* con los que interactúa la firma considera un máximo de 21 alternativas (tres alternativas para cada uno de los siete objetivos). En ese sentido— se clasifica a las firmas entre 1 y 4 de acuerdo con los siguientes criterios: Nivel 4 más de 10 agentes; Nivel 3 entre 8 y 10 agentes; Nivel 2 entre 5 y 7 y Nivel 1 menos de 5.

En relación con la “*complejidad de la Interacción*” se considera un promedio ponderado de las áreas en las que las firmas interactúan, asignando un peso más reducido a las que desde la perspectiva del desarrollo de actividades innovativas resultan menos relevantes: i) mejora y/o desarrollo de gestión de calidad (0.25); ii) desarrollo de productos y procesos (0.25); iii) cambios organizacionales (0.20); iv) mejoras de productos y procesos (0.10); v) cambios en los canales de distribución (0.08); vi) cuestiones específicas (0.06) y vii) intercambio de información (0.06). En consecuencia, el factor tiene un Nivel 4 si el promedio ponderado es superior a 0.80; Nivel 3 cuando se ubica entre el 0.50 y 0.80; Nivel 2 entre 0.25 y 0.50 y Nivel 1 menos de 0.25.

La variable *frecuencia de la intervención* considera el promedio ponderado de vínculos, asignando un peso distinto a cada frecuencia: diario 0.30; semanal 0.25; mensual 0.20; trimestral y esporádica 0.10%. En ese sentido, las firmas que tienen un promedio ponderado superior al 50% del valor máximo (7) pertenecen al Nivel 4, a las que tienen un promedio ponderado entre 40 y 49% se les asigna un Nivel 3, entre el 26 y el 39% Nivel 2, e inferior a 25% Nivel 1.

La variable *vínculos* refleja el nivel alcanzado en los siete objetivos potenciales explicitados por las firmas en sus interacciones con otros agentes: desarrollo y mejora de productos y procesos, cambios organizacionales, nuevas formas de vinculación con el mercado y mejoras en la calidad. Así, a las firmas que tienen más de 3 se le asigna un Nivel 4, cuando el número de vínculos es 3 le corresponde un Nivel 3, 2 vínculos Nivel 2 y hasta un vínculo Nivel 1.

Dado que los intervalos de confianza asociados con cada valor del factor corresponden a distintas alternativas contempladas *ex ante*, los resultados del indicador pueden ser comparados en los diversos paneles utilizados y con paneles estimados en otras investigaciones.

A cada firma se le asigna un nivel de capacidad innovativa que resulta equivalente al promedio ponderado de cada uno de los 6 factores considerados. Este indicador agregado tiene un rango de variación comprendido entre 1 (valor mínimo) y 4.5 (valor máximo).<sup>20</sup> Finalmente, a efectos de construir una taxonomía de firmas de desigual capacidad innovativa se construyeron 5 clases a partir de los valores extremos de la distribución y un intervalo estimado como la diferencia entre los extremos dividida por cinco.<sup>21</sup> Este procedimiento tiene importantes implicaciones en la determinación de los grupos de distinta capacidad innovativa estimados. De esta forma, a diferencia de las determinaciones exógenas que surgen de considerar intervalos fijados como proporción de la distribución de datos (i.e. el 20% de mayor/menor capacidad innovativa) las proporciones se determinan en función de la amplitud de las diferencias existentes entre las firmas de mayor y menor capacidad innovativa.

En suma, a cada firma se le atribuye algún valor comprendido entre 1 y 5 para cada uno de los 6 factores considerados, lo que da como resultado una variable continua. Para distribuir las firmas del panel por nivel de capacidad innovativa se seleccionaron 5 grupos, considerando como intervalos de clase la diferencia entre el valor máximo y el mínimo dividido cinco. Este procedimiento se adoptó explícitamente para que la construcción de los estratos fuera independiente de la forma que adopta la distribución del indicador.

Debe señalarse por último que en el diseño de los indicadores se parte de la idea de que los datos relevados son mucho más confiables cuando se analizan intervalos de clase en lugar de variables de tipo continua. Esto se explicaría por dos razones. Por un lado, en las firmas medianas y pequeñas la conducción y la propiedad están en general unificadas en la figura del dueño, por lo que el empresario-propietario maneja un volumen de información muy superior al de los directivos de empresas más grandes que tienen una mayor delegación de fun-

<sup>20</sup> Esto se explica porque en algunos casos la variable adopta valores comprendidos entre 1 y 4.

<sup>21</sup> El indicador de capacidad innovativa fue estratificado en 5 grupos. Sin embargo, en los cuadros presentados en la próxima sección y a efectos de estilizar el análisis se considera el nivel 5 como de máxima capacidad innovativa, los niveles 3 y 4 como intermedios y los niveles 1 y 2 como de capacidad innovativa reducida.

ciones. A esto se suma el hecho de que los agentes operan con racionalidad acotada e información imperfecta y que por lo tanto sus ideas sobre las variables fundamentales que componen cada uno de los 6 factores son aproximadas.

*Algunas hipótesis de trabajo que se discuten a partir de la muestra de firmas*

El indicador de capacidad innovativa presentado permite testear algunas hipótesis que se discuten habitualmente en la literatura con la utilización de un conjunto de variables auxiliares (Meyer-Krahmer, 1984; Santarelli y Sterlachini, 1990; Lassini, 1992; Malerba, 1993; Acs y Audrescht, 1995; Rothwell y Dodgson, 1994; etc.). Algunas de las hipótesis evaluadas en la próxima sección son las siguientes:

H1. Cuando el ambiente local no tiene un adecuado grado de desarrollo, la capacidad innovativa está asociada al tamaño de las firmas, tanto en términos de facturación como de ocupación. Por el contrario, cuando el ambiente local tiene un adecuado grado de desarrollo, este nivel de asociación es más bajo o bien inexistente. En ese sentido, el “ambiente” disminuye el peso negativo que el tamaño pequeño de las firmas tiene en el acceso a factores innovativos (información, recursos humanos calificados, etc.). En el caso del cuasi distrito de Rafaela, el *tamaño no constituye una variable de diferenciación significativa*.

H2. La *capacidad innovativa de las firmas de Rafaela es relativamente independiente de la existencia de laboratorios formales de investigación y desarrollo*.

H3. Debido a los desafíos competitivos del escenario de globalización, la *capacidad innovativa está asociada con la dinámica en el mercado de las empresas*.

H4. Si bien el desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas no necesariamente requiere un esfuerzo inversor importante, su *sustentabilidad en un período largo debería estar asociada al flujo de inversión en activos tangibles e intangibles* durante un período de tiempo.

H5. La mayor presión competitiva de la globalización requiere un *mayor desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas con importante inserción externa*.

H6. La *capacidad innovativa* de los agentes es *independiente del sector en el que actúan*.

### 3. El desarrollo de la capacidad innovativa en el cuasi-distrito de Rafaela

#### 3.1. Los principales rasgos de las firmas del panel

El panel de firmas de Rafaela entrevistadas está constituido por 33 agentes industriales de Rafaela que ocupan alrededor de 5.000 personas y generan ventas anuales equivalentes a 350 millones de dólares. Se trata de firmas, con predominio de medianas, con un promedio de ventas de 10.8 millones de pesos anuales por firma. La muestra de empresas seleccionada es ampliamente representativa de la industria de la ciudad, pues da cuenta de casi un tercio de las firmas (excluyendo las microindustrias), del 81% del empleo y de una proporción similar de las ventas industriales.

La mayor parte de estos agentes elaboran productos tradicionales (52% del total),<sup>22</sup> un 24% fabrica bienes que pueden clasificarse como difusores de progreso técnico<sup>23</sup> y una proporción similar está conformada por autopartistas.<sup>24</sup>

En promedio las firmas del panel exportan un quantum de 1.3 millones de pesos anuales, tienen un coeficiente de exportación (12.6%) similar al promedio de la industria manufacturera y significativamente superior al de las PYMES industriales, que oscila entre el 6 y el 7% de las ventas del estrato. En ese contexto, el 60% de las firmas o no exportan o tienen un coeficiente de exportación inferior al 6%, algo menos de un décimo exportan menos del 13% de sus ventas y el 30% supera significativamente ese nivel y determina en gran medida el elevado promedio del cuasi-distrito.

<sup>22</sup> La clasificación de productos utilizada (alimenticios, tradicionales, difusores de progreso técnico y complejo automotriz) se basa en la taxonomía elaborada por Ferraz *et al.* (1996) Se trata de agentes que producen bienes de muy distinto tipo entre los que destacan alimentos (embutidos, caramelos y golosinas, lácteos), productos de madera, cueros curtidos, artículos de goma, envases (flexibles, de polietileno y de cartón corrugado), colchones, aberturas de chapa, tinglados, compresores, radiadores y máquinas para la industria de la madera.

<sup>23</sup> Los agentes incluidos en este grupo elaboran diversos bienes de capital para la industria láctea, plantas para alimentos balanceados, máquinas seleccionadoras de semillas, instalaciones frigoríficas, tanques silos, laboratorios de lentes oftalmológicos y equipos de refrigeración industrial.

<sup>24</sup> Entre los agentes del complejo automotor se incluyen empresas que elaboran válvulas de distinto tipo, bombas de agua, aros e insertos, autopartes de dirección y suspensión, crucetas y tricetas, poleas y partes de motor.

La asociación existente entre el número de ocupados de las firmas del panel y sus ventas es muy elevada (véase Cuadro 1). Además, en el panel de firmas tienen un escaso peso los agentes de menor tamaño relativo: algo menos de un cuarto de las firmas ocupan menos de 50 personas, un tercio entre 50 y 200 personas y el resto más de 200 personas.

**Cuadro 1. Distribución de las firmas del panel por ocupación según ventas anuales**

Ventas anuales	Estrato de ocupación						Total
	Menos de 10	Entre 10 y 50	Entre 50 y 100	Entre 100 y 200	Más de 200		
Menos de 1 millón	0.83	0.33	0.00	0.00	0.00		0.14
Entre 1 y 3	0.17	0.42	0.40	0.00	0.00		0.18
Entre 3 y 7	0.00	0.25	0.40	0.50	0.00		0.21
Entre 7 y 18	0.00	0.00	0.20	0.50	0.14		0.17
Más de 18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86		0.31
Total	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

Es interesante notar que la mayor parte de las firmas del panel tiene algún grado de inserción externa. Así, sólo el 16% de los agentes no exportan, aumentando significativamente la proporción entre los de menor tamaño relativo. Como se aprecia en el Cuadro 2, el quantum exportado por las firmas del panel está equidistribuido: un quinto de las firmas tiene una incidencia baja, un porcentaje similar exporta entre 0.3 y 1 millón de pesos anuales, un cuarto entre 1 y 5 millones y cerca de un quinto exporta más de 5 millones. La asociación entre monto exportado y ventas es relativamente importante en los extremos de la distribución. Es decir, el 80% de las firmas con ventas inferiores a 1 millón no exportan, mientras que dos tercios de las firmas con ventas superiores a 18 millones exportan más de 5 millones de pesos anuales. Entre ambos extremos, la situación es más ambigua.

**Cuadro 2. Distribución de las firmas del panel por monto exportado según ventas anuales**

Ventas	No exportan	Monto exportado (en millones de pesos)					Total
		Menos de 0.3	Entre 0.3 y 1	Entre 1 y 5	Más de 5		
<b>Menos de</b>							
1 millón	0.80	0.20	0.00	0.00	0.00	1.0	
Entre 1 y 3	0.25	0.13	0.38	0.25	0.00	1.0	
Entre 3 y 7	0.00	0.42	0.16	0.42	0.00	1.0	
Entre 7 y 18	0.10	0.20	0.30	0.40	0.00	1.0	
Más de 18	0.00	0.08	0.13	0.17	0.63	1.0	
<b>Total</b>	<b>0.16</b>	<b>0.20</b>	<b>0.19</b>	<b>0.25</b>	<b>0.19</b>	<b>1.0</b>	

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

La mayor parte de las firmas del panel tuvieron un muy adecuado dinamismo, más allá de su tamaño. Entre las firmas que tienen un elevado dinamismo, el monto exportado no se diferencia significativamente del total del panel. Por el contrario, las de dinamismo negativo destacan por una ausencia de exportaciones y por ventas externas menores a 1 millón de pesos anuales.

**Cuadro 3. Distribución de las firmas del panel por dinamismo según ventas**

Ventas anuales	Dinamismo			Total
	1a	2b	3c	
Menos de 1 millón	0.56	0.11	0.33	1.00
Entre 1 y 3	0.29	0.69	0.14	1.00
Entre 3 y 7	0.86	0.14	0.00	1.00
Entre 7 y 18	1.00	0.00	0.00	1.00
Más de 18	0.67	0.33	0.00	1.00
<b>Total</b>	<b>0.64</b>	<b>0.24</b>	<b>0.12</b>	<b>1.00</b>

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

Nota: 1a. Aumentaron sus ventas a lo largo de la década y sus exportaciones y no tuvieron caídas luego de la crisis mexicana. 2b. Idem 1a pero con caídas de ventas en el último período. 3c. Caída de las ventas en la década.

**Cuadro 4. Distribución de las firmas por dinamismo según monto anual exportado (en millones de pesos)**

Exportaciones	Dinamismo			
	1 a	2 b	3 c	Total
0	0.14	0.09	0.50	0.16
Menos de 0.3	0.29	0.09	0.00	0.20
Entre 0.3 y 1	0.12	0.26	0.50	0.19
Entre 1 y 5	0.24	0.35	0.00	0.25
Más de 5	0.20	0.22	0.00	0.19
Total	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela

### *3.2. La capacidad innovativa de las firmas del panel. Una visión global*

Alrededor del 9% de las firmas de Rafaela pueden ser caracterizadas como de elevada capacidad innovativa, mientras proporciones iguales (45.5%) pueden ser consideradas como de capacidad innovativa media y baja.<sup>25</sup> Esta situación resulta particularmente positiva cuando es contrastada con los resultados que se desprenden de un panel que incluye, además de las firmas rafaelinas, agentes que pertenecen a un sistema local avanzado (Mar del Plata), un área de escaso desarrollo relativo (Tres de Febrero) y firmas medianas del Polo Metropolitano con sesgo exportador (Yoguel y Boscherini, 1999).<sup>26</sup> Así, por ejemplo, en promedio la capacidad innovativa de las firmas de Rafaela es 44%

<sup>25</sup> En el grupo de elevada capacidad innovativa se consideran las firmas del grupo 5, en el de capacidad media se agrupan los niveles 4 (15.5% del total) y 3 (30% del total), mientras que en el grupo de reducida capacidad innovativa se agrupan los niveles 2 (24.2%) y el más reducido (21.3%).

<sup>26</sup> En el extremo negativo (Tres de Febrero) el 71% de las firmas pueden ser caracterizadas como de baja capacidad innovativa, un 29% como de capacidad innovativa intermedia, mientras que no se registran casos de elevado nivel. En el panel de firmas exportadoras, tampoco se registran casos de elevado nivel de capacidad innovativa, el 60% adquiere un nivel reducido y el 40% restante intermedio. Por el contrario, las firmas de Mar del Plata tienen una distribución más parecida al cuasi-distrito de Rafaela: 12% de elevado nivel, 49% de nivel intermedio y 39% de reducido nivel.

superior a las localizadas en el partido de Tres de Febrero (Yoguel y Boscherini, 1999). A pesar de ello, los datos ponen de relieve que si bien en Rafaela la proporción de firmas con elevada capacidad innovativa es mayor, existe un porcentaje no despreciable de casos con reducido nivel. Es decir, el sendero evolutivo de los agentes pesa al evaluar las diferencias en su capacidad innovativa.

La distribución de las firmas del panel de acuerdo con los niveles alcanzados en cada factor determinante de la capacidad innovativa: aseguramiento de la calidad, esfuerzos de capacitación, cooperación tecnológica, grado de alcance de las actividades de desarrollo, participación de ingenieros y técnicos en los grupos de desarrollo y peso de los nuevos productos en la facturación se presenta en el Cuadro 5.

**Cuadro 5. Distribución de las firmas de Rafaela según importancia alcanzada en los factores que determinan la capacidad innovativa**

Factor	Nivel de la variable			
	Elevado	Mediano	Reducido	Total
Capacitación	33	9	58	100
Calidad	25	50	25	100
Nuevos productos	12	39	49	100
Alcance act. desarrollo	12	36	52	100
% Ing. equipos desarrollo	6	30	64	100
Cooperación tecnológica	37	47	16	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta especial a firmas de Rafaela.

Nota: El nivel 1 del factor se corresponde con el estrato elevado, los niveles 2 y 3 se asignan al estrato medio y los niveles 4 y 5 (en los casos de los factores peso de ingenieros y alcance) se asignan al estrato reducido.

Como puede apreciarse, la proporción de firmas que alcanzan el mejor nivel en cada una de estas variables difiere significativamente. Así, mientras el 37% (33%) de las firmas tienen el máximo nivel en el indicador de cooperación tecnológica (capacitación), las proporciones disminuyen significativamente en los restantes, dando cuenta de sólo el 6% en el factor “peso de ingenieros en los equipos de desarrollo” y del

12% en los factores “peso de nuevos productos en la facturación” y en el “alcance de las actividades de desarrollo”. El elevado nivel que alcanza el indicador de cooperación tecnológica es una manifestación de ciertas características positivas de este “ambiente” que permiten caracterizarlo como quasi-distrito.

Por el contrario, la mayor “informalidad” y el carácter idiosincrásico de estas actividades explica por qué no existen firmas que dispongan de la mayor proporción contemplada de ingenieros en el equipo de desarrollo. Cuando se analizan los indicadores que tienen un nivel muy reducido destacan los esfuerzos de capacitación (58% de las firmas),<sup>27</sup> el alcance de las actividades de desarrollo (52%) y el peso de los ingenieros en el equipo de desarrollo (64%). Una evidencia de que la preocupación por el aseguramiento de la calidad ha estado mucho más presente como objetivo de las firmas de Rafaela que la búsqueda de competencias orientadas al desarrollo de capacidades innovativas se manifiesta en que la proporción de firmas que tienen el nivel más reducido en el indicador de calidad es de sólo el 25%.

### *3.3 Los elementos diferenciadores del “ambiente local”*

#### *a) La asociación entre laboratorios de investigación y desarrollo y la capacidad innovativa*

La mayor parte de las firmas del panel carecen de laboratorios de investigación y desarrollo, por lo cual llevan a cabo sus actividades innovativas de modo difundido a lo largo de la organización. En ese contexto, la proporción de firmas que cuentan con laboratorio está positivamente asociada con el nivel de ventas anuales (véase Cuadro 6).

El grado de formalidad de las actividades de desarrollo guarda asociación con el nivel alcanzado en la capacidad innovativa de las firmas (véase Cuadro 7). Así, mientras la totalidad de las firmas de elevada capacidad innovativa tienen laboratorio de I+D, la situación es opuesta entre las de reducida capacidad innovativa.

<sup>27</sup> La asociación entre el factor de capacitación medido por la proporción de personas involucradas y un indicador de la cantidad de horas implicadas en temáticas vinculadas con desarrollos y con el aseguramiento de la calidad es muy elevado. Así, mientras el 82% (73%) de las firmas de mayor nivel de capacitación en temas de desarrollos (calidad) tiene una dedicación promedio superior a las 30 horas, la proporción alcanza al 36% (26%) entre las firmas con la menor proporción de personas involucradas.

**Cuadro 6. Distribución de las firmas del panel por nivel de ventas según existencia de laboratorio de investigación y desarrollo**

Laboratorio	Ventas anuales (en millones de pesos)						Total
	Menos de 1	Entre 1 y 3	Entre 3 y 7	Entre 7 y 18	Más de 18		
No	67	100	86	67	50	72	
Sí	33	0	14	33	50	28	
Total	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta especial a firmas de Rafaela.

**Cuadro 7. Distribución de las firmas por capacidad innovativa según disponibilidad de laboratorios de I+D**

Capacidad innovativa	Tienen laboratorio	No tienen laboratorio	Total
Elevada	100	0	100
Media	33	67	100
Baja	0	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

A su vez, mientras el 38% de las firmas que tienen laboratorio se caracterizan por una elevada capacidad innovativa y el 62% restante por un nivel medio, entre las firmas que carecen de laboratorio no existen casos de elevada capacidad innovativa, el 40% tienen un nivel medio y el 60% restante pueden ser caracterizados por un reducido nivel. Es decir, a pesar de que los procesos innovativos tienen un carácter difundido en la organización, la formalidad tiene alguna importancia.

**Cuadro 8. Distribución de las firmas por disponibilidad de laboratorios de RyD según capacidad innovativa**

Capacidad innovativa	Tienen laboratorio	No tienen laboratorio	Total
Elevada	38	0	9.0
Media	62	40	45.5
Baja	0	60	45.5
Total	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

A su vez, si bien el quantum del personal dedicado a desarrollos parece ser un elemento directamente asociado con la capacidad innovativa de las firmas de Rafaela y una variable proxy del desarrollo diferencial de “competencias” en el interior de las mismas, el grado de exclusividad de estos recursos humanos no constituye una variable de corte entre las firmas de distinta capacidad tecnológica, lo que pone de manifiesto la preponderancia de los procesos de innovación informal e incremental.<sup>28</sup>

*b) El tamaño de las firmas y el desarrollo de la capacidad innovativa*

Pese a que cuando se contrasta el panel de las firmas de Rafaela con el resto de las áreas (Tres de Febrero, Mar del Plata y firmas exportadoras del Polo Metropolitano) no muestra una asociación entre el nivel de ventas de las firmas y el nivel de capacidad innovativa, la situación es diferente cuando se analiza el panel de Rafaela en forma aislada<sup>29</sup>

<sup>28</sup> Como se mencionó anteriormente, esta tendencia aparece contrarrestada a la vez debido a que el grado de disponibilidad de laboratorios específicos para desarrollar estas tareas constituye una variable diferenciadora, revelando la existencia de factores formales ausentes en las otras experiencias comentadas ( $r^2=0.5$ ).

<sup>29</sup> Para el total del panel de 245 firmas la capacidad innovativa está asociada con el tamaño de los agentes. Sin embargo, al utilizar variables censuradas el tamaño no es una variable significativa en Rafaela y Mar del Plata y sí lo es en el caso de las firmas de Tres de Febrero (Yoguel y Boscherini, 1999).

(véanse cuadros 9 y 10). Así, por ejemplo, cierta asociación positiva entre ambas variables se aprecia al observar que mientras un tercio de las firmas con ventas superiores a 7 y a 18 millones de pesos anuales tienen elevada capacidad innovativa, no existen firmas con ventas inferiores que alcancen ese nivel de capacidad innovativa. Asimismo, la proporción de firmas de reducida capacidad innovativa va aumentando al pasar de las firmas con mayor nivel de ventas (17% de los casos) a los agentes más pequeños (56% del total).

**Cuadro 9. Distribución de las firmas del panel por tamaño según capacidad innovativa**

Ventas anuales (millones de \$)	Capacidad innovativa			
	Elevada	Media	Reducida	Total
Menos de 1	0	44	56	100
Entre 1 y 3	0	38	63	100
Entre 3 y 7	0	57	43	100
Entre 7 y 18	33	33	34	100
Más de 18	33	50	17	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta especial a firmas de Rafaela.

Nota: El nivel 1 del factor se corresponde con el estrato elevado, los niveles 2 y 3 se asignan al estrato medio y los niveles 4 y 5 (en los casos de los factores peso de ingenieros y alcance) se asignan al estrato reducido.

Esta vinculación también se puede apreciar cuando se observa que dos tercios de las firmas de reducida capacidad innovativa tienen ventas inferiores a 3 millones de pesos mientras que una proporción similar de los agentes de elevada capacidad innovativa tienen ventas superiores a 18 millones de pesos anuales (véase Cuadro 10).

A pesar de la existencia de asociación entre la capacidad innovativa y el tamaño de las firmas de Rafaela, esta correlación es significativamente menor que en los casos en los que el sistema local no genera sinergias positivas (Moori-Koenig y Yoguel, 1998).

**Cuadro 10. Distribución de las firmas del panel por capacidad innovativa según tamaño**

Ventas anuales (millones de \$)	Capacidad innovativa			
	Elevada	Media	Reducida	Total
Menos de 1	0	27	33	27
Entre 1 y 3	0	20	33	24
Entre 3 y 7	0	26	20	21
Entre 7 y 18	33	7	7	9
Más de 18	67	20	7	18
Total	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta especial a firmas de Rafaela.

Nota: El nivel 1 del factor se corresponde con el estrato elevado, los niveles 2 y 3 se asignan al estrato medio y los niveles 4 y 5 (en los casos de los factores peso de ingenieros y alcance) se asignan al estrato reducido.

*c) La cooperación tecnológica formal e informal*

Las diversas formas bajo las que se manifiesta la cooperación empresarial constituyen múltiples y heterogéneas formas intermedias entre las opciones tradicionales de gobierno de las transacciones, jerarquía o mercado. Desde esa perspectiva, son estrategias desplegadas por los agentes tendientes a disminuir los riesgos del ambiente, a dar mayor seguridad a las funciones externalizadas, a flexibilizar las estructuras internas y sobre todo a aumentar las competencias necesarias para llevar a cabo actividades innovativas. En el caso especial del panel de firmas de Rafaela se aprecian importantes vínculos tanto formales como informales con otros agentes e instituciones. Estas interacciones resultan especialmente significativas cuando se las compara con otros sistemas locales en la Argentina (Yoguel y Boscherini, 1999).

### *Cooperación informal*

La proporción de firmas del panel que registran un nivel elevado y medio del “factor de cooperación informal” con otros agentes es muy significativa: sólo en el 28% de los casos este factor es reducido (véase Cuadro 11). Los vínculos informales de las firmas del quasi-distrito contrastan cuando, utilizando una metodología similar, se los compara con los resultados de estudios de caso efectuados recientemente en otras localidades. De tal modo, la proporción de firmas pequeñas y medianas con reducida cooperación informal localizadas en Capital Federal y el Gran Buenos Aires duplicaba a las de Rafaela, y era aún más grave la situación en el resto de los casos considerados (véase Cuadro 11).

**Cuadro 11. Comparación entre los niveles de cooperación informal de Rafaela y de otras áreas urbanas**

Cooperación informal	Rafaela	Capital	GBA	Córdoba	Santa Fe	Mar del Plata	Bahía Blanca	Campana
Elevada	15	5	7	2	3	3	0	2
Media	56	40	38	33	41	21	23	33
Baja	28	55	55	65	56	76	77	65
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta especial a firmas de Rafaela.

Nota: El índice de cooperación informal correspondiente a las localidades de Capital Federal, Gran Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Mar del Plata, Bahía Blanca y Campana fue estimado para un panel de 600 empresas.

A su vez, a pesar de que el “factor de cooperación informal” tiene una ponderación de sólo un 3% en el indicador de capacidad innovativa (véase segunda sección), guarda alguna asociación con el nivel alcanzado por el índice (véanse los cuadros 12 y 13). Así, mientras ninguna firma de elevada capacidad innovativa tiene escasa cooperación informal, la proporción va aumentando del 22% en el caso de las de capacidad innovativa media al 40% entre las de baja capacidad innovativa. Asimismo, mientras alrededor del 40% de las firmas en las que

la cooperación informal es elevada o media tienen una capacidad innovativa reducida, la proporción alcanza al 60% en el caso de las firmas con escasa cooperación informal (véase Cuadro 12).

**Cuadro 12. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según temas en los que desarrollan vínculos informales**

Cooperación informal	Capacidad innovativa			
	Alta	Media	Baja	Total
Elevada	34	14	13	15
Media	66	64	47	56
Baja	0	22	40	28
Total	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

**Cuadro 13. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según temas en los que desarrollan vínculos informales**

Cooperación informal	Capacidad innovativa			
	Alta	Media	Baja	Total
Elevada	20	40	40	100
Media	11	50	39	100
Baja	0	33	67	100
Total	9	44.5	44.5	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

El estudio permite apreciar también la desigual vinculación existente entre la capacidad innovativa de los agentes y cada uno de los elementos que forman parte del indicador de cooperación informal. Así,

por ejemplo, en el caso de Rafaela la mayor parte de los agentes mantiene algún tipo de cooperación informal de características estables, más allá de la capacidad innovativa alcanzada (véase Cuadro 14).

**Cuadro 14. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según estabilidad de los vínculos informales**

Cooperación informal	Capacidad innovativa				Total
	Alta	Media	Baja		
Estables	67	57	60	60	
Inestables	33	43	40	40	
Total	100	100	100	100	

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

Asimismo, un tercio de los agentes –más allá de su capacidad innovativa– mantienen vínculos semanales o diarios, lo cual refleja un grado de interacción importante (véase Cuadro 15).

**Cuadro 15. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según frecuencia de los vínculos informales**

Frecuencia	Capacidad innovativa				Total
	Alta	Media	Baja		
Diaria	33	0	0	3	
Semanal	0	36	33	31	
Mensual o trimestral	67	50	40	47	
Esporádica	0	14	27	19	
Total	100	100	100	100	

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

Las diferencias son importantes, sin embargo, cuando se analiza el número de los agentes con los que se vinculan las firmas. Así, la proporción de firmas que se vinculan con muchos agentes disminuye significativamente al pasar de las firmas de mayor capacidad innovativa a las de menor nivel (véase Cuadro 16).

**Cuadro 16. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según número de agentes con los que desarrollan vínculos informales**

Número de agentes	Capacidad innovativa			
	Alta	Media	Baja	Total
Muchos	100	36	7	28
Algunos	0	64	66	59
Uno o dos	0	0	27	13
Total	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

A pesar de la importancia alcanzada por los vínculos informales, en la mayor parte de los casos las temáticas involucradas son poco importantes o de escasa trascendencia. En esa dirección, es interesante señalar que ninguna firma de elevada o mediana capacidad innovativa desarrolla vínculos con una complejidad temática muy importante (véase Cuadro 17).

Si bien puede considerarse embrionaria, la cooperación informal de las firmas de Rafaela alcanza niveles significativamente más importantes que la correspondiente a otras áreas geográficas de la Argentina. Esto pone de relieve, además, la importancia alcanzada por el plano de relaciones circunscrito al ámbito privado que en general es tenido en cuenta en el diseño de acciones de política en el interior del cuasi-distrito. Así, en el caso de Rafaela el carácter articulado del ambiente local se manifiesta en el desarrollo de vínculos formales e informales orientados a efectuar desarrollos. En ese sentido, el “ambiente” local puede actuar como un operador de cuasi-mercado que facilita el desarrollo de las competencias faltantes, cataliza los procesos de aprendizaje, contra-

**Cuadro 17. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según temas en los que desarrollan vínculos informales**

<b>Complejidad temática</b>	<b>Capacidad innovativa</b>			
	<b>Alta</b>	<b>Media</b>	<b>Baja</b>	<b>Total</b>
Muy importantes	0	0	7	3
Importantes	33	50	33	41
Poco importantes	67	29	47	41
De escasa trascendencia	0	21	13	15
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

rresta las debilidades de la cultura organizacional y disminuye las incertidumbres dinámicas que enfrentan las firmas (Camagni, 1991).

Es interesante señalar que el fenómeno de cooperación informal se puede generalizar también a los agentes de menor tamaño relativo del cuasi-distrito. Así, un trabajo reciente que ha estudiado las relaciones informales de 202 firmas del cuasi-distrito, entre las que predominan las microindustrias, ha puesto de manifiesto la significatividad que alcanza este fenómeno (Ascúa y Kantis, 1999). De esta manera, el 87% de las firmas cuenta con vínculos institucionales en el interior del cuasi-distrito industrial de Rafaela, lo que se potencia si se tiene en cuenta que el 60% de las firmas registran 3 o más vínculos institucionales.<sup>30</sup>

### *Cooperación formal*

Si bien los mecanismos de cooperación informal son muy importantes, en el cuasi-distrito también se destaca la cooperación formal de los agentes con otras firmas e instituciones, en especial cuando se compa-

<sup>30</sup> Estos vínculos informales se han estudiado a partir de una metodología que apunta a evaluar la conformación de tramas productivas adaptando un software utilizado en distritos industriales suecos (Johannesson, 1995).

ran los resultados con otras áreas. En el desarrollo de esos vínculos resultan significativas las relaciones ubicadas en el plano privado-privado. Así, por ejemplo, para efectuar desarrollos de productos y procesos, la mitad de las firmas que se vincula con otros agentes priorizan a los clientes y proveedores (65%) y en mucha menor medida a las instituciones tecnológicas (15%) y a consultores externos (12%). En esa dirección, los agentes más significativos con los que las firmas se vinculan son los nacionales (61% de los casos), mientras que la importancia de los agentes locales es significativamente menor (15% del total). La frecuencia de los vínculos desarrollados por las firmas es significativa: en el 31% de los casos era mensual y en el 12% semanal o diaria.

La proporción de firmas que se vinculan con otros agentes aumenta cuando se consideran las mejoras de productos y procesos (55% del total). Nuevamente el peso de clientes y proveedores es significativo (62% del total), mientras que resulta más reducida la importancia de las instituciones tecnológicas (8%) y la de los consultores externos (12%). En este caso aumenta la importancia de los agentes locales (27%) y de los localizados en el exterior (23%), aunque los ubicados en el resto del país dan cuenta de la mitad del total. En casi un tercio de los casos los contactos tienen una frecuencia mensual o menor.

La cooperación empresarial tendiente a conseguir o intercambiar información es significativamente más importante, ya que involucra al 68% de las firmas. En este caso, la importancia de los clientes y proveedores es menor, ya que da cuenta de algo más de un tercio de los casos los agentes que se vinculan con cámaras empresariales (16% de los casos), con centros de servicio u otras empresas (16%) y en mucha menor medida con consultores externos (3%). En este caso aumenta la importancia de los agentes locales (32%) y los localizados en el MERCOSUR o en el resto del mundo (30%). La frecuencia de las interacciones formales también aumenta: 22% en forma mensual y 32% semanal o menos.

#### *d) El tipo de producto elaborado*

En el caso de Rafaela las diferencias de capacidad innovativa de los agentes no están vinculadas con el tipo de producto elaborado por las firmas y con los rasgos de los mercados a los que concurren. Por un lado, dos tercios de los agentes locales que producen bienes difusores de progreso técnico pueden ser caracterizados como de reducida capacidad innovativa, mientras que ninguno pertenece al grupo de capacidad innovativa elevada. Asimismo, la proporción de firmas

que alcanzan una elevada capacidad innovativa y que elaboran bienes tradicionales y autopartes es relativamente similar, poniendo de manifiesto que en el quasi-distrito algunas firmas emprenden desarrollos que sobresalen por sobre los niveles medios en bienes en general no asociados a desarrollos tecnológicos importantes. Esto constituye una característica compartida por el quasi-distrito y algunos distritos industriales italianos que alcanzan una elevada posición competitiva elaborando bienes tradicionales (zapatos, cerámicas, textiles). Así, en el marco del debate que existe acerca de las posibilidades de introducir innovaciones en actividades calificadas *ex ante* como maduras, los resultados de este trabajo van en la dirección de la conveniencia de hablar de empresarios innovadores o pasivos más que de sectores con potencial innovador.

Asimismo, es interesante destacar que dos tercios de las firmas autopartistas tienen un nivel de capacidad innovativa medio y que las firmas de este sector son las que registran una menor proporción de casos en el grupo de reducida capacidad innovativa.<sup>31</sup> Por el contrario, entre las firmas de muy baja capacidad innovativa tienden a predominar las que producen bienes difusores de progreso técnico (50%) respecto de los bienes tradicionales (37,5%) y los destinados al complejo automotriz (12.5%). A su vez, mientras que más de la mitad de las empresas que elaboran bienes tradicionales y dos tercios de las del complejo automotriz tienen una capacidad innovativa elevada o media, la proporción es de sólo el 14% entre los difusores de progreso técnico. Por el contrario, el 57% de las firmas que producen bienes difusores de progreso técnico tienen un índice muy bajo de capacidad innovativa, proporción que alcanza a sólo el 27% de los productores de bienes tradicionales y a un tercio de los que destinan bienes al complejo automotor (véase Cuadro 18).

e) *El dinamismo de las firmas*

En el marco de un dinamismo significativo de la mayor parte de los agentes a partir de la apertura de los noventa existen algunas diferencias de *performance* en el mercado interno entre las empresas de distinta capacidad innovativa. Así, mientras la totalidad de las firmas de

<sup>31</sup> Por el contrario, en el estudio efectuado en el área de Tres de Febrero los resultados son opuestos: la capacidad innovativa va aumentando al pasar de las firmas productoras de commodities y bienes tradicionales hacia los del complejo automotriz y los difusores de progreso técnico (Moor-Koenig y Yoguel, 1997).

**Cuadro 18. Distribución porcentual de las firmas por capacidad innovativa según tipo de producto elaborado**

Tipo de productos	Capacidad innovativa			
	Alta	Media	Baja	Total
Tradicionales	12	41	47	100
Complejo automotriz	13	63	25	100
Difusores de progreso técnico	0	38	62	100
Total	9	45.4	45.4	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela, y Ferraz *et al.*, 1996.

elevada capacidad innovativa registraron un aumento significativo de sus ventas desde el plan de convertibilidad, la proporción –si bien significativa– cae a alrededor del 60% de las empresas de capacidad innovativa media y baja. Asimismo, mientras sólo el 7% de las empresas de capacidad innovativa media tuvieron un dinamismo negativo, la proporción alcanza el 21% de las empresas de reducida capacidad innovativa (véase Cuadro 19).

**Cuadro 19. Distribución de las firmas por capacidad innovativa según dinamismo en el mercado**

Dinamismo en el mercado	Capacidad innovativa			
	Alta	Media	Baja	Total
Aumento	100	60	57	63
Estable	0	33	22	24
Disminución	0	7	21	13
Total	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

Debe señalarse, sin embargo, que la mayor parte de las firmas de elevado dinamismo pueden ser consideradas como de media y reducida capacidad innovativa (véase Cuadro 20). Por lo tanto, la relativamente escasa asociación existente entre la capacidad innovativa y la *performance* de las firmas del quasi-distrito constituye un elemento interesante que refleja la existencia de un ambiente que estimula las dinámicas positivas y la de mercados con distintos niveles de exigencia.

La heterogeneidad existente en el dinamismo de las firmas de alta y media capacidad innovativa está fuertemente asociada con las características de los productos elaborados y con el grado de concurrencia de los mercados en que operan. Por un lado pueden diferenciarse firmas que producen bienes tradicionales y que han mostrado una dinámica positiva en sus exportaciones; productoras de bienes difusores de progreso técnico con retrocesos en el mercado externo e interno, y firmas que elaboran bienes relacionados con el complejo automotor que muestran un aumento en sus ventas externas basando sus ventajas competitivas en un alto grado de especialización productiva.

**Cuadro 20. Distribución de las firmas por capacidad innovativa según dinamismo en el mercado**

Dinamismo en el mercado	Capacidad innovativa			Total
	Alta	Media	Baja	
Aumento	15	45	40	100
Estable	0	63	37	100
Disminución	0	25	75	100
Total	9	45.5	45.5	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a firmas de Rafaela.

### *3.4 Una visión sistémica de los resultados obtenidos*

Para efectuar una discusión acerca de la vinculación existente entre la capacidad innovativa de las firmas y el conjunto de factores y varia-

bles discutidos hasta ahora se estimó una matriz de coeficientes de correlación de Kendall (véase Cuadro 21).<sup>32</sup>

En esa dirección, los resultados permiten apreciar que el indicador de capacidad innovativa de las firmas de Rafaela está fuertemente asociado con dos de los factores constitutivos: el grado de aseguramiento de la calidad y los esfuerzos de capacitación efectuados por las firmas,<sup>33</sup> áreas en las que estuvo concentrada la mayor parte de la política pública dirigida hacia las PYMES argentinas. En tercer lugar, destaca el factor que mide el peso de los nuevos productos en la facturación y la proporción de ingenieros y técnicos en el equipo de desarrollo (0.40) y el peso de los nuevos productos en la facturación. Por último, el nivel de cooperación tecnológica y el alcance de las actividades de desarrollo tienen menores niveles de asociación.

Los datos del panel permiten afirmar también que la capacidad innovativa de los agentes y su tamaño tienen una asociación positiva, aunque menor a la que se registra en las áreas de menor desarrollo relativo (Moori-Koenig y Yoguel, 1998). La mayor capacidad innovativa de las firmas con ventas más elevadas podría ser la respuesta de estos agentes frente a la mayor presión competitiva existente en los mercados en los que concurren. Esta evidencia, que ya se había discutido en la sección anterior, no permite confirmar la primera hipótesis del trabajo.

A pesar de que en Rafaela se llevan a cabo actividades innovativas con fuerte grado de informalidad, la presencia de laboratorios de investigación y desarrollo constituye una variable diferenciadora entre firmas de desigual capacidad innovativa. En ese sentido, la causalidad existente entre ambas variables podría hacer pensar que las firmas de mayor capacidad innovativa deben resolver crecientemente problemas más complejos que las obliga a ir incorporando una estructura más formal de investigación y desarrollo. Se rechaza por lo tanto la segunda hipótesis del trabajo.

Es interesante notar que si bien la presencia de laboratorios de investigación y desarrollo no está asociada con el tamaño de las firmas,

<sup>32</sup> El análisis de correlación no paramétrica considera todo el rango de variación definida para las variables, factores e indicadores. En especial, en el caso de la capacidad innovativa se toman en cuenta los 5 intervalos para los que se define el indicador. Sin embargo, en la mayoría de los casos la aceptación o rechazo de la hipótesis de asociación es independiente del nivel de agregación de la capacidad innovativa, lo que refuerza las conclusiones alcanzadas anteriormente.

<sup>33</sup> En todos los casos la hipótesis nula de ausencia de asociación se acepta para probabilidades superiores al 5%.

**Cuadro 21: Cuasi-distrito de Rafaela. Coeficientes de correlación de Spearman entre las variables y los indicadores considerados (sólo se indican los valores estadísticamente significativos con una probabilidad inferior al 5%)**

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>
<b>A</b>	–	0.47					0.55					
<b>B</b>	0.47	–	0.42	0.39			0.77	0.38		0.32	0.51	
<b>C</b>		0.42	–	0.35	0.39	0.39	0.40	0.42	0.33		0.36	0.35
<b>D</b>		0.39	0.35	–			0.40				0.44	
<b>E</b>			0.39				0.27				0.40	
<b>F</b>				0.39			0.35			0.39	0.28	0.36
<b>G</b>	0.55	0.77	0.40	0.40	0.27	0.35		0.32		0.32	0.26	0.44
<b>H</b>		0.38	0.42				0.32				0.61	
<b>I</b>			0.33									
<b>K</b>					0.39	0.32						
<b>L</b>		0.32	0.36				0.28	0.26	0.61			
<b>M</b>	0.51	0.35	0.44	0.40	0.36	0.44						

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Encuesta a un panel de firmas del cuasi-distrito de Rafaela.

Nota: A. Esfuerzos de capacitación. B. Grado de aseguramiento de la calidad. C. Participación de ingenieros y técnicos en el equipo de desarrollos. D. Participación de los productos desarrollados desde comienzos de los noventa en la facturación de la firma en 1996. E. Alcance de las actividades de desarrollo. F. Cooperación tecnológica. G. Índice de capacidad innovativa. H. Facturación anual en 1996. I. Dinamismo en los noventa. K. cooperación informal. L. Monto exportado. M. Laboratorios de investigación y desarrollo.

es determinante para explicar las diferencias en el aseguramiento de la calidad de las firmas el grado de alcance de las actividades de desarrollo y el peso de los nuevos productos en la facturación. En menor medida, la existencia de laboratorios es mayor en las firmas con mayor presencia de ingenieros en el equipo de desarrollo y en las que despliegan mayores acciones de cooperación tecnológica formal.

El tamaño de los agentes (ventas anuales) no sólo está asociado positivamente con el nivel de la capacidad innovativa, sino también con dos de sus factores constituyentes: el aseguramiento de la calidad y el peso de los ingenieros en los equipos de desarrollo, y en menor medida con el monto exportado por las firmas.

Se puede apreciar asimismo que el factor de cooperación no está asociado con el tamaño de los agentes, poniendo de relieve en el caso de Rafaela la fuerte generalización de estas actividades al conjunto de los agentes. En ese marco, las firmas que efectúan mayores cooperaciones con otros agentes e instituciones son las que tienen una mayor proporción de ingenieros en los equipos de desarrollo, las que tienen los mayores niveles de exportaciones y las que suelen tener laboratorios de investigación y desarrollo.

A su vez, la cooperación informal efectuada por los agentes se manifiesta por igual en firmas de muy desigual tamaño, sector y monto exportado. Es interesante notar que el nivel alcanzado por la cooperación informal de las firmas no depende del peso de los ingenieros en los equipos de desarrollo y que no se refleja en diferencias en el alcance de las actividades de desarrollo, en el peso de los nuevos productos en las ventas, en el aseguramiento de la calidad alcanzado y en el desarrollo diferencial de actividades de capacitación.

Debe señalarse, además, que los factores que determinan el índice de cooperación informal (frecuencia de los vínculos, estabilidad, número de agentes y complejidad de las relaciones informales) no se vinculan en general con ninguno de los indicadores y variables considerados. Así, con la excepción de las firmas que se vinculan con un mayor número de agentes que alcanzan un mayor aseguramiento de la calidad, tienen una mayor proporción de ingenieros en el equipo de desarrollo o tienen un mayor alcance de las actividades de desarrollo y una mayor capacidad innovativa, ni la frecuencia de los vínculos informales, ni la estabilidad y complejidad alcanzada por los mismos parece ser una variable diferenciadora de las firmas.

Por último, si bien no existe una asociación lineal entre el coeficiente de exportación y la capacidad innovativa de los agentes,<sup>34</sup> debe señalarse que mientras que algo más de la mitad de las firmas de

<sup>34</sup> La probabilidad de aceptar la hipótesis nula de ausencia de asociación entre el coeficiente de exportación con la capacidad innovativa y la ocupación de las firmas es muy elevada: 45% y 46% respectivamente. Debe señalarse que el coeficiente de exportación sólo guarda una asociación positiva con el monto exportado por los agentes, no existiendo vinculación alguna con el resto de los factores y variables considerados en la investigación.

reducida capacidad innovativa no exportan, la proporción es de un quinto entre las de capacidad innovativa media, y nula entre las de capacidad innovativa elevada. A su vez, un tercio de las firmas de elevada capacidad innovativa tienen un coeficiente de exportación superior al 30%, proporciones que descienden al 20% en los casos de las de capacidad innovativa media y al 7% de las de capacidad innovativa reducida. Esta evidencia confirma la sexta hipótesis del trabajo.

#### 4. Conclusiones

La industria manufacturera de Rafaela ha tenido una mejor adaptación frente a los aumentos de la presión competitiva del nuevo escenario respecto de la evolución industrial de la provincia de Santa Fe y del promedio industrial nacional. Este desempeño se explica no sólo por el sendero evolutivo y la conducta microeconómica de los agentes, sino también por el dinamismo y el rol protagónico de sus instituciones. En este sentido, el área de Rafaela constituye un ejemplo de que la interacción mutua de agentes económicos e instituciones es un requisito para el desarrollo local, para el desarrollo de procesos de innovación y para la creación de externalidades.

La exitosa *performance* de la industria del quasi-distrito también se explica debido a que el tejido industrial logró compensar diferentes desventajas de localización, a partir de algunas características del “ambiente local” que han contribuido a determinar sus estrategias y potencialidades de desarrollo productivo. Entre los principales elementos se destacan la existencia de recursos humanos calificados, reducido nivel de conflicto laboral, prácticas de flexibilidad interna y la presencia de instituciones que dan lugar al desarrollo de externalidades positivas. Un hecho relevante es la forma de participación de las empresas en el apoyo de la acción del gobierno municipal y de las autoridades provinciales. En la concreción de esta atmósfera industrial convergen acciones desarrolladas por las empresas y otras implementadas por un conjunto muy amplio de instituciones y agentes que constituyen el *environment* o entorno próximo del quasi-distrito, elementos que han fortalecido el ambiente local y han posibilitado la maduración de un proceso de internacionalización. Esto se ha manifestado en el paralelismo existente entre el desarrollo empresarial institucional y el nivel institucional alcanzado por el sector público local, que en este último caso se manifiesta en el rol alcanzado por la figura del denominado “trabajador social productivo”.

En este trabajo se desarrolló un indicador que apunta a medir la capacidad innovativa de las firmas colocando especial énfasis en el desarrollo de competencias, en el impacto de los nuevos productos en la facturación y en la cooperación tecnológica. Los factores que constituyen el indicador de capacidad innovativa han sido la resultante de múltiples pruebas de simulación y han sido adaptados en diversos estudios, si bien tenían un sendero evolutivo previo. En la investigación se muestran las ventajas de estimar un indicador cuyos elementos constituyentes puedan ser definidos en términos absolutos. A su vez, se analiza la conveniencia de diseñar un indicador de capacidad innovativa cuyos intervalos de clase se construyan a partir de un conjunto de casos que luego pueden ser susceptibles de comparación. El indicador de capacidad innovativa presentado se puede completar con un conjunto de indicadores desarrollados recientemente para estudiar el grado de desarrollo institucional y su impacto sobre la dinámica de las firmas (Sepúlveda, 1999).

Es interesante subrayar que la ampliación del panel de firmas respecto del estudio de caso previo (Boscherini *et al.*, 1998) permitió complejizar el análisis y modificar algunas de las hipótesis planteadas anteriormente. En primer lugar, debe señalarse que dos hipótesis planteadas en la investigación (ausencia de asociación entre la capacidad innovativa tanto con el tamaño de los agentes como con la existencia de laboratorios formales de I+D) no pudieron ser corroboradas. Por el contrario, el tamaño parece ser una variable diferenciadora de firmas de desigual capacidad innovativa y por otro lado las firmas con laboratorios tienden a mejores niveles relativos de capacidad innovativa. Pese a ello, el tamaño constituye una variable menos diferenciadora de la capacidad innovativa que en áreas con menor generación de externalidades. Así, la consideración de una base de datos que incluye la presentada en este estudio junto con firmas localizadas en áreas con menor generación de externalidades permite modelizar el vínculo entre el tamaño de los agentes considerada como variable instrumental y la capacidad innovativa de los mismos. En esos modelos el tamaño de los agentes de Rafaela y de la localidad de Mar del Plata no constituye una variable de corte significativa de diferenciación (Yoguel y Boscherini, 1999). La vinculación entre la capacidad innovativa y la presencia de laboratorios no se aleja de lo prescripto por la teoría y estaría indicando que, más allá del carácter incremental de los procesos de innovación, existe un umbral mínimo de formalidad requerida para que los conocimientos se puedan codificar en el interior de la firma.

El estudio de caso pone de relieve la importancia que alcanza en el cuasi-distrito la cooperación informal entre agentes. En especial, estos niveles son muy significativos cuando se los compara con los obtenidos recientemente en otras áreas urbanas. En ese sentido, la interrelación de los planos privado-privado en Rafaela constituye un elemento diferenciador de este sistema local. A su vez, a pesar de la muy reducida ponderación de la cooperación informal en el índice de capacidad innovativa, existe una fuerte correlación positiva entre ambos elementos, expresión de que estos procesos informales son importantes. Sin embargo, se trata de un fenómeno aún embrionario que se manifiesta en la aún escasa complejidad que alcanzan estas interrelaciones informales.

Más allá de que las firmas de Rafaela tienen en promedio una elevada capacidad innovativa, el estudio también ha puesto de manifiesto que en el interior del cuasi-distrito existen algunas heterogeneidades. El sendero evolutivo y la historia previa cuentan y se constituyen en factores diferenciadores que no pueden ser sustituidos por las externalidades generadas en el sistema local. Así, en el interior de un sistema local sería posible identificar *clusters* de agentes de distinta capacidad innovativa, cuyos desarrollos diferenciales pueden ser explicados por algunos de los elementos ensayados en esta investigación: grado de aseguramiento de la calidad, perfil de calificación del personal ocupado, esfuerzos de capacitación, grado de cooperación tecnológica y de internalización de conocimientos genéricos y tácitos de otros agentes, tipo de productos elaborados, alcance de las actividades de desarrollo.

En esa dirección, debería evaluarse desde la perspectiva del diseño de acciones de política el efecto madurativo de este tipo de vinculaciones, aún embrionarias, sobre el desarrollo competitivo del sistema local. Adicionalmente, debería explorarse la posibilidad de diseñar instrumentos de política que partiendo de las interrelaciones existentes apunten a profundizar la vinculación privado-privado entre firmas e instituciones y la vinculación privado-pública a partir de la intervención del conjunto de instituciones que funcionan en el área.

La fuerte vinculación entre el monto exportado y la capacidad innovativa de las firmas es un punto interesante que contradice los hallazgos de otras investigaciones en el caso argentino, efectuadas en PYMES exportadoras localizadas en el Polo Metropolitano (Yoguel y Boscherini, 1996). En ese sentido, ello sería congruente con un perfil de inserción externa de Rafaela significativamente más complejo, con un menor peso de bienes intensivos en recursos naturales en la ca-

nasta de productos exportados y en los que el desarrollo de procesos de aprendizaje tácito y codificado tienen una importancia menor.

Esta investigación ha generado también un conjunto de interrogantes que requieren de ulteriores desarrollos teóricos y estudios de caso específicos. Una de las cuestiones alude a entender cómo son incorporadas las externalidades por las firmas, cuáles son las competencias mínimas necesarias y cuál es el rol del tejido social en la circulación de conocimiento codificado y tácito. Otro de los interrogantes es tratar de conceptualizar cuáles son los límites de un sendero acumulativo de formación de competencias alimentado por vínculos informales.

Por último, la vinculación entre la capacidad innovativa de las firmas y el tipo de productos elaborados sugerida por el trabajo de campo requiere de avances adicionales para analizar las vinculaciones entre el desarrollo de la capacidad innovativa y las características de los mercados en los que compiten estas firmas. En ese sentido, un punto que requiere un ulterior desarrollo es la relación entre las exigencias específicas de los mercados, la necesidad de incorporar competencias y la utilización del ambiente local. □

## Bibliografía

- Ascúa, R., Kantis, H. y Malet Quintar, N., (1999), *El desarrollo de las tramas productivas en la ciudad de Rafaela*, Instituto de Industria (UNGS), mimeo, Rafaela, Instituto de Economía, UTN.
- Ascúa, R. y López, M., (1995), *Señales de competitividad de la ciudad de Rafaela*, Área Programación Económica, Municipalidad de Rafaela.
- Bianchi, P. y Miller, L. (1994), *Innovation, collective action and endogenous growth: an essay on institutions and structural change*, Cuaderno 2, IDSE.
- Boscherini, F., López, M. y Yoguel, G. (1998), *Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: un instrumento de captación aplicado al caso de Rafaela*, Documento de Trabajo Nº 10, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Boscherini, F., Malet Quintar, N. y Yoguel, G. (1997), "Consideraciones acerca del ambiente y el desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas", en Segundas Jornadas Nacionales de la Red Pymes, La Plata, CEB.
- Boscherini, F. y Yoguel, G. (1996), "Algunas consideraciones sobre la medición de los procesos innovativos: La relevancia de los rasgos informales e incrementales", *REDES*, vol. 8, No. 3.
- Camagni, R. (ed.) (1991), *Innovation networks: spatial perspectives*, Londres y Nueva York, Belhaven Press.

- Casaburi, G. (1993), *Dynamic Production System in Newly Liberalized Developing Countries: Agroindustrial Sectors in Argentina and Chile*, Yale University, 1994.
- Costamagna, P. y Boscherini, F. (1999), *Sviluppo locale e ruolo delle istituzioni: alcune riflessioni sull'esperienza di Rafaela (Argentina)*, mimeo.
- Gregersen, B., Johnson, B. (1996), "Learning economies, innovation systems and European Integration", en *Regional Studies*, vol. 31.
- Johannesson, B. (1994), "Designing supportive contexts for everging enterprises".
- Lassini (ed.) (1985), *Competitività e cooperazione nel processo innovativo dell'impresa*, Milán, Franco Angeli.
- ——— (1986), *Opportunita' tecnologiche, piccola dimensione e strategie innovative*, Bolonia, Il Mulino.
- ——— (1992), "Il ruolo dell'attività di R&S per lo sviluppo della competitività delle PMI", en Onida, F., Viesti, G. y Falzoni, A. M. (eds.), I. *Distretti Industriali: crisi o evoluzione*, Egea.
- Lundvall, B. A. (1992), "The learning economy: challenges to economic theory and policy", Paper at the EAEPE Conference Copenhagen.
- Lundvall, B. A. y Johnson, B. (1994), "Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional", *Comercio Exterior*, No. 8.
- Malerba, F. (1988), "La dinamica di lungo periodo della ricerca e sviluppo dell'industria italiana", en *Rivista di Política Económica*, pp. 1-30.
- ——— (1993), "National System of Innovation: The case of Italy", en Nelson (ed.), *National Innovation System*, Oxford.
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (1993), "L'accumulazione delle capacità tecnologiche nell'industria italiana (1969-1984)", en Filippini (ed.), *Innovazione tecnologica e servizi alle imprese*, Franco Angeli.
- Meyer-Krahmer, F. (1984), "Measuring innovations output", *Research Policy*.
- Moori-Koenig, V. y Yoguel, G. (1998), "El desarrollo de capacidades innovativas de las firmas en un medio de escaso desarrollo del sistema local de innovación", Instituto de Industria UNGS, Documento de Trabajo No. 9.
- ——— (1999), *Desarrollo metodológico para estudios de competitividad, el caso de firmas del Gran Buenos Aires*, Instituto de Industria, UNGS, Documento de Trabajo No. 17.
- Morgan, K. (1995), "The Learning Region: Institutions, Innovation and Regional Renewal", University of Wales Cardiff.
- Putnam, R. (1993), "The prosperous community: social capital and public life".
- Quintar, A., Ascúa, R., Gatto, F. y Ferraro, C. (1993), "Rafaela, un cuasi-distrito italiano 'a la argentina'", Programa CFI-CEPAL, Documento de Trabajo N° 35, Pridre.
- Sepúlveda Ramírez, L. (1999), "Construyendo política industrial. Enfoque socioeconómico aplicado a un estudio regional", Tesis de Maestría, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Yoguel, G. y Boscherini, F. (1996), "La capacidad innovativa y el fortaleci-

miento de la competitividad de las firmas: El caso de las Pymes exportadoras argentinas”, CEPAL, Documento de Trabajo No. 71.

- Yoguiel, G., (1999), “Grado de aislamiento de las firmas y rol del ambiente”, en Yoguiel, Angelelli, Moori-Koenig, Gutman, Milesi y Rabetino, *El entorno competitivo y las restricciones para el desarrollo de las Pymes: la visión de las firmas y de las instituciones*, mimeo, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento.

*Redes de Cooperación  
Internacional*



# Las Redes de Cooperación como modelo organizativo y funcional para la I+D

Jesús Sebastián\*

La cooperación internacional se ha incorporado progresivamente en los procesos de generación de conocimientos, desarrollo de tecnologías y de innovación, hasta convertirse actualmente en un componente intrínseco de estos procesos. El impacto de la dimensión internacional puede apreciarse analizando multitud de indicadores, desde los bibliométricos hasta los relacionados con las alianzas estratégicas de las empresas (Child y Faulkner, 1998; Zander, 1999; Gómez *et al.*, 1999).

El creciente papel de la cooperación internacional en el desarrollo científico y tecnológico, así como en la internacionalización de las instituciones y de las empresas, ha catalizado cambios profundos en los modelos de cooperación, en sus modalidades y en sus instrumentos. Dentro de los instrumentos, las redes de cooperación emergen con fuerza en los últimos diez años, destacando por su versatilidad y eficacia, y se consolidan como un instrumento generalizado y valorado por los agentes promotores de la

cooperación internacional y por sus actores (Albornoz y Estébanez, 1998; Sebastián, 1998).

La evolución en la forma de conceptualizar y en las funciones de las redes de cooperación permite concluir que las mismas no sólo constituyen un instrumento para la cooperación, sino que crecientemente se perciben y se utilizan como un modelo organizativo para el fortalecimiento institucional, para la articulación de los sistemas nacionales de innovación y para la internacionalización de los mismos.

## Naturaleza de las redes de cooperación

Las redes de cooperación se pueden definir como asociaciones de interesados que tienen como objetivo la consecución de resultados acordados conjuntamente a través de la participación y la colaboración mutua.

Las redes implican la existencia de asociados, que son los actores o nodos, vinculados sobre la base de sumar esfuerzos para la consecución de objetivos

\* Centro de Información y Documentación Científica, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España.

compartidos, la complementación de sus capacidades y la sinergia de sus interrelaciones. La vinculación se sustenta en una estructura horizontal de coparticipación, colaboración y corresponsabilidad de cada uno de los asociados con relación a un plan de acción.

Las redes pueden entenderse como incubadoras de cooperación, donde las interacciones, colaboraciones y transferencias entre los asociados contribuyen a generar multitud de productos y resultados, tanto tangibles como intangibles.

El concepto de red de cooperación así definido puede aplicarse de una manera amplia a una gran diversidad de organizaciones, existiendo una frontera difusa que permita delimitar el mismo. Quizá la acotación que puede realizarse con relación al concepto de redes de cooperación se refiere a la existencia de objetivos comunes bien definidos y a la existencia de un plan de acción que compromete a cada uno de los asociados de una manera activa. Estas condiciones pueden diferenciar las redes de cooperación de otras modalidades organizativas, donde la generalidad de los objetivos y la vinculación más o menos laxa de los asociados no implica un compromiso activo en un proyecto común.

### Tipología de las redes de cooperación

La tipología de las redes varía en función del criterio que se utilice

para su clasificación. Existen, al menos, cuatro criterios que se pueden utilizar: ¿Quién se asocia?, ¿Para qué se asocian?, ¿Cuál es el ámbito de la asociación? y ¿Cuál es la naturaleza de la asociación?

Con relación a quién se asocia, los nodos de las redes pueden estar constituidos por individuos: profesores, investigadores, tecnólogos, gestores, etc. Pueden estar constituidos por grupos de investigación y, en tercer lugar, por instituciones, centros de I+D, empresas y cualquier otro tipo de organización.

La tipología de las redes con relación al objetivo de la asociación es muy variada. Se pueden considerar, entre otras, las redes de información y comunicación, las redes académicas, las redes temáticas, las redes de investigación, las redes de innovación y las redes de servicios tecnológicos.

Las redes de información y comunicación se basan en redes electrónicas a través de las cuales los asociados intercambian informaciones y datos. Suelen estar implícitas en todos los otros tipos de redes, pero también pueden existir por sí mismas, sin que exista un contacto personal entre los asociados, sino simplemente un interés común en intercambiar información en un ámbito de la I+D. Estas redes son muy generalizadas entre los investigadores y especialistas de múltiples campos, puesto que permiten una permanente actualización de informaciones, conocimientos y

resultados científicos, más difícil de mantener a través de otros medios tradicionales, como las publicaciones científicas o los congresos. Este tipo de redes puede tener una gran amplitud de asociados, los cuales pueden ser más o menos pasivos, tanto en la utilización de la red, como en las contribuciones a los espacios para la discusión que pueden abrirse en las mismas.

Las redes académicas suelen estar centradas en la educación superior, con una tendencia creciente a implicarse en la movilidad y el intercambio de estudiantes y profesores, así como en los estudios de posgrado y en los intercambios de experiencias y modelos de gestión universitaria. Estas redes pueden estar conformadas por universidades, por departamentos o por profesores e investigadores universitarios. Actualmente existe una gran proliferación de redes académicas motivada por la generalización del objetivo de la internacionalización entre las universidades de todos los países. Sin embargo, es preciso considerar el riesgo de que las redes institucionales universitarias se conviertan en un simple espacio para las relaciones internacionales de las autoridades académicas, en lugar de constituir espacios para la cooperación en los que se garanticen las interacciones y actividades conjuntas de departamentos universitarios y profesores a través de la concreción de objetivos y de los correspondientes apoyos financieros.

El programa ALFA de la Unión Europea está siendo especialmente activo en la proliferación de redes académicas eurolatinoamericanas, facilitando los intercambios académicos y la organización de actividades de posgrado. Algunas redes académicas, como CINDA y el Grupo de Montevideo, han sido especialmente activas en la concreción de estos espacios para la cooperación internacional.

En las redes temáticas el interés común está centrado en un tema científico, tecnológico o de gestión de la I+D, y se sustenta en la adscripción de asociados que se identifican con este tema. La variedad de estas redes es casi infinita, como lo es la diversidad y especificidad de los temas que pueden concitar el interés de los actores de los sistemas de innovación.

Existe gran cantidad de ejemplos de redes temáticas, ampliamente desarrolladas por el Programa CYTED en el ámbito iberoamericano a partir de 1991.

En las redes temáticas no suele haber un proyecto de investigación común, sino que los intereses de los asociados en torno a un tema se explicitan a través de una amplia gama de actividades, como el intercambio de información y experiencias, la creación de bases de datos, el intercambio y movilidad de los investigadores, la formación de recursos humanos y su especialización, la capacitación y homologación metodológica, la coordinación de las líneas de investigación, la transferencia de

conocimientos y tecnologías y la generación de proyectos conjuntos de investigación.

Las redes de investigación, también llamadas laboratorios sin paredes, constituyen un tipo de red que está en plena expansión, motivada por la incorporación de la cultura de la cooperación en los grupos de investigación y por la existencia de instrumentos específicos que favorecen la creación de este tipo de redes, como son en el ámbito europeo el Programa Marco de I+D de la Unión Europea y, en el ámbito iberoamericano, el Programa CYTED.

Las redes de investigación son asociaciones de grupos de I+D para el desarrollo de actividades de investigación y desarrollo tecnológico, generalmente a través de proyectos conjuntos. Comparten con las redes temáticas muchos de sus planteamientos y modalidades de actividades, pero se diferencian en que existe un proyecto de investigación común, en el que cada nodo de la red aporta complementariedad para la consecución de los objetivos. Lo fundamental en las redes de investigación es la complementariedad de capacidades y un adecuado reparto de tareas.

Las redes de investigación están transformando los modos de producción del conocimiento y de la tecnología al revalorizar la colaboración, posibilitar la transdisciplinariedad, colaborar a la internacionalización de las comunidades científicas y permitir abordar objetivos de I+D de mayor

amplitud. Las redes de investigación no solamente facilitan el desarrollo de proyectos conjuntos, sino que favorecen otros procesos que contribuyen al beneficio mutuo de los participantes, como es el caso de la mejora de las capacidades propias en el dominio de métodos y técnicas experimentales, el acceso a una instrumentación más diversificada, la rápida transferencia de resultados, la sinergia que se produce al aumentar la masa crítica y una mayor visibilidad internacional de los grupos de I+D.

Las redes de innovación se caracterizan por la heterogeneidad de los actores que las componen, reflejando la complejidad y la necesidad de interacciones que suelen requerir los procesos de innovación. Con una mayor o menor amplitud, se están desarrollando de manera creciente, especialmente en los países de mayor desarrollo tecnológico.

Las redes de innovación contribuyen a facilitar las interacciones entre los entornos científicos, tecnológicos, industriales, financieros y de mercado, mostrando su utilidad tanto en el ámbito de la innovación de productos, procesos y servicios, como en el de la difusión tecnológica en diferentes sectores productivos. Las redes de innovación se inscriben dentro del concepto de redes tecnoeconómicas definidas por Callon y colaboradores (1992) y muestran la importancia de instituciones de interfase implicadas en estos entornos.

Una variante de las redes de innovación, pero que tiene características propias, son las redes de servicios tecnológicos. En estas redes se asocian organizaciones que ofrecen servicios tecnológicos y que a través de la red amplían la oferta de servicios, facilitando la satisfacción de las demandas de los usuarios.

Los diferentes tipos de redes muestran solamente la diversidad asociada a los objetivos de las mismas, existiendo redes que comparten diferentes objetivos y que son combinaciones e híbridos de los tipos que se han definido. En realidad las redes son uno de los instrumentos que mejor se pueden adaptar a las modalidades de cooperación "a la carta", que están dominando el escenario de la cooperación internacional.

(Sebastián, 2000).

El tercer criterio para la clasificación de las redes se refiere al ámbito geográfico. Se pueden diferenciar redes nacionales, regionales e internacionales.

El concepto de red no necesariamente requiere tener una dimensión internacional. Las redes nacionales constituyen uno de los mejores instrumentos para facilitar la coordinación de los grupos de I+D y de las instituciones para optimizar las infraestructuras para la I+D y para poder abordar temas científicos y tecnológicos de envergadura e interés nacional.

El fomento de las redes nacionales no ha estado presente en los esquemas habituales de financiación de la I+D en la mayoría

de los países. Estos esquemas se han basado más en la cultura de la competitividad que en la cultura de la cooperación. Sin embargo, el reconocimiento del papel de las redes nacionales y su fomento serán probablemente en el futuro uno de los objetivos de las políticas científicas y tecnológicas para favorecer la complementariedad de las capacidades científicas y garantizar una mayor eficacia y eficiencia en los sistemas nacionales de innovación.

Las redes regionales, bien en un ámbito nacional o internacional, tienden también a generalizarse para potenciar los recursos existentes y mejorar la cohesión territorial. Constituyen un importante instrumento para compensar los desequilibrios en la distribución de los recursos y capacidades para la I+D que existen en todos los países, independientemente de su nivel de desarrollo científico y tecnológico.

Las redes internacionales de cooperación incluyen actores de diferentes países, revalorizando la multilateralidad en la cooperación y favoreciendo los procesos de internacionalización, codesarrollo y transferencia internacional de tecnología.

Con relación a la naturaleza de las redes, éstas pueden ser formales e informales, dependiendo del marco en el que se constituyen. En el primer caso existe un marco a través de acuerdos, convenios o contratos de diferente tipo, bien como consecuencia de inscribirse las redes en programas de oferta de cooperación de agencias y

organismos internacionales o bien en convenios intergubernamentales o interinstitucionales.

Las redes informales se basan en el acuerdo voluntario de los participantes sin que exista un marco formal explícito. La mayoría de las redes de información y comunicación son de naturaleza informal, mientras que los otros tipos de redes suelen requerir algún tipo de formalización, especialmente al implicar la necesidad de recursos financieros propios o externos para el desarrollo de sus actividades.

La naturaleza de los asociados en las redes implica tanto que éstas puedan ser de organismos del sector público, privadas o mixtas. Con relación a la dimensión temporal, las redes pueden tener una vocación permanente o temporal en función de la naturaleza de los objetivos.

### Oportunidades y limitaciones de las redes de cooperación

El éxito de las redes como instrumento para la cooperación se fundamenta en una serie de ventajas derivadas de su carácter flexible y transitorio. Estas características confieren a las redes una gran versatilidad y no plantean, en general, los problemas de sustentabilidad posteriores a la finalización de su existencia como organización formal, presentes en otras modalidades de cooperación internacional.

Otra ventaja es el carácter horizontal de la organización, lo que

confiere el protagonismo a todos los actores y permite múltiples liderazgos en función de los diferentes tipos de actividad que se desarrollan. Las actividades se generan por mecanismos de "abajo a arriba", lo que es una garantía para su viabilidad. La complementariedad de los asociados permite una asociación en la que se sumen capacidades, se faciliten procesos de transferencia de conocimientos en el interior de la red y se garanticen beneficios mutuos.

Desde el punto de vista financiero, las redes requieren financiamientos relativamente menores que otras modalidades de cooperación, puesto que los asociados pueden hacer aportaciones basales que se ponen en común. De igual modo, las redes permiten una diversificación de fuentes de financiamiento externo con relación a las diferentes actividades que desarrollan, constituyendo organizaciones que están en buenas condiciones para optar a otras oportunidades de financiación, además de las previstas inicialmente para la conformación de la red. Probablemente las redes constituyen el instrumento de cooperación que tiene una mejor relación costo/beneficio. A pesar de estas ventajas, las redes no deben considerarse como el instrumento que puede ser de mayor utilidad en todas las circunstancias y para todos los objetivos de la cooperación. La generalización y la moda de las redes no deben incitar

a las instituciones a participar en ellas de manera indiscriminada y poco selectiva. Como para cualquier otro instrumento de cooperación, la participación debe ser una decisión que se adopta después de evaluar su utilidad e impacto desde el punto de vista de los objetivos institucionales.

Para determinadas actividades de cooperación académica y científica, la bilateralidad sigue siendo una alternativa válida y que se acomoda mejor a determinados objetivos que la creación forzada de una red con la complejidad que supone el incremento del número de contrapartes.

Las redes de cooperación plantean una serie de dificultades que deben analizarse en el momento de la organización de la red y durante su desarrollo. La primera dificultad suele relacionarse con la idoneidad de la red, como estructura organizada, con los objetivos planteados y los resultados esperados. Adicionalmente, las dificultades aumentan con la excesiva amplitud y generalidad de los objetivos. Estas circunstancias pueden conducir a la dispersión y atomización de actividades con una escasa eficacia.

La segunda dificultad se plantea cuando existe una excesiva heterogeneidad entre los asociados, siempre que no haya una justificación para esta heterogeneidad, como ocurre en las redes de innovación. La heterogeneidad se relaciona con las asimetrías en las capacidades y aportaciones de los asociados. Las

redes tienen una cierta elasticidad y pueden absorber ciertos grados de asimetría pero, cuando ésta es excesiva, puede dar lugar a la pérdida gradual del interés de los participantes, con la consiguiente separación de algunos de ellos o la dilución de la red.

La cuestión de la simetría/asimetría en la composición de las redes es especialmente relevante cuando se asocian grupos de I+D o instituciones con desigual nivel de desarrollo. Si bien las redes son una buena opción para mejorar la cohesión y aumentar los niveles de los asociados a través de actividades de capacitación y transferencia, se debe, en estos casos, considerar explícitamente este objetivo entre los miembros de la red, para que no se generen conflictos por la progresiva aparición de velocidades dobles durante su desarrollo.

La tercera dificultad suele surgir del desigual compromiso de los participantes, incluyendo el del coordinador o gestor de la red. El incumplimiento de los compromisos erosiona el interés de los participantes y destruye las posibilidades que ofrece un espacio para la cooperación que se construye sobre la base de la voluntariedad y el beneficio mutuo.

### Condiciones para el éxito de las redes de cooperación

El análisis de las redes de cooperación muestra la existencia de una serie de factores que determinan

la buena marcha de las mismas y su rendimiento. Las condiciones que favorecen el éxito de las redes se pueden resumir en las siguientes:

- Concreción en la definición de los objetivos de la red. Esta condición es fundamental para asegurar la elaboración de un plan de acción focalizado, para facilitar el seguimiento y para identificar los productos y resultados.

- Selección apropiada de los participantes. La idoneidad y calidad de los asociados es lo que garantiza el desarrollo de la red. La capacidad, motivación y compromiso de los participantes constituyen los elementos esenciales para garantizar una cultura de cooperación en el interior de la red. Por ello, una adecuada selección sobre la base de la complementariedad entre los asociados y un balance que evite excesivas asimetrías constituyen una de las claves para el éxito de las redes. Algunas redes tienen un desarrollo inadecuado como consecuencia de un proceso de selección no riguroso de los participantes y basado en relaciones coyunturales, en algunas ocasiones establecidas a través de triángulos de relaciones personales, así como la creencia en la importancia del número o el grado de multilateralidad, valorando en un menor grado la complementariedad y capacidad de integración de los asociados.

- Coparticipación y consenso en el diseño de la red. Las redes son organizaciones básicamente horizontales, cuyo diseño debe

fundamentarse en la coparticipación y el consenso para asegurar un sentido de pertenencia y no la simple asociación formal sin mayores vinculaciones y compromisos.

- Existencia de un plan de acción “a la carta” con una definición clara del reparto de tareas. Puede asegurarse que no hay dos redes iguales. Los objetivos, intereses y el conjunto de participantes definen la identidad de las redes y son la base de su diferenciación. Por ello, el plan de acción y las correspondientes actividades deben elaborarse “a la carta” con una amplia coparticipación de los asociados. Los planes de acción deberán definir muy claramente las responsabilidades y tareas de cada uno de los asociados, tanto en la ejecución como en la coordinación.

- Coordinación eficiente de la red complementada con una gestión conjunta efectiva. A pesar de su carácter horizontal, las redes requieren de un liderazgo que sea reconocido por todos los participantes. Este liderazgo no debe ser incompatible con la necesaria corresponsabilidad de los asociados en la gestión de la red. El equilibrio entre liderazgo y gestión conjunta facilita un clima favorable y de entendimiento en el interior de la red. Adicionalmente a la existencia de una coordinación efectiva de la red se pueden desarrollar, como se ha señalado anteriormente, múltiples liderazgos entre los participantes con relación a las diferentes actividades que se

contemplan en el plan de acción. Esta posibilidad contribuye a compartir el protagonismo y satisfacer las aspiraciones de reconocimiento y estima de los participantes.

- Actitud proactiva y cumplimiento de los compromisos. Esta condición es fundamental para mantener el clima de trabajo, colaboración y confianza mutua, así como para la consecución de las metas y objetivos de la red. Las redes requieren para su desarrollo una actitud proactiva, que puede contrarrestar deficiencias en el diseño de las redes e, incluso, reconducir su desarrollo en función de nuevas motivaciones y oportunidades. El cumplimiento de los compromisos es también fundamental para que no se relaje la corresponsabilidad del conjunto de los asociados.

- Existencia de un esquema de financiación claro y aceptado por los asociados. Las diferentes modalidades de financiación de las redes, donde generalmente se complementa la financiación propia de los asociados con financiaciones externas, las cuales, a su vez, pueden provenir de diferentes fuentes, requiere el establecimiento de esquemas de cofinanciación establecidos claramente. Estos esquemas deben asegurar tanto el desarrollo del plan de acción de la red como la transparencia financiera entre el conjunto de los asociados. La gestión financiera de la red debe ser responsabilidad del coordinador de la misma, entre cuyas tareas debe figurar la búsqueda de fuentes

alternativas de financiación y su negociación para actividades específicas. La financiación obtenida de programas de oferta de cooperación, que puede suponer el núcleo central del presupuesto de la red, puede utilizarse como fondos de contrapartida para negociar financiaciones adicionales de otras fuentes.

- Acuerdo previo sobre la utilización de resultados. Este tema es importante en algunos tipos de redes, como las de investigación. Si bien puede ser difícil predecir la obtención de algunos resultados, los participantes en las redes deben tener reglas claras sobre la propiedad y utilización de los resultados que son producto de la colaboración. El establecimiento previo de algún tipo de reglas de juego, incluyendo la forma de publicación de los resultados, puede evitar posibles problemas en la finalización de las actividades de las redes.

- Sentimiento de compartir beneficios. Esta condición está en el ámbito de las percepciones de los participantes, pero se puede reforzar sobre la base de un trabajo de análisis del coordinador de la red con los participantes para la identificación de los beneficios e impactos como consecuencia del trabajo colectivo. La existencia de este sentimiento es probablemente el motor que asegura la participación proactiva y la corresponsabilidad previamente mencionadas.

- Buena disposición a sobrellevar las diferencias culturales.

La cooperación supone siempre abrir espacios para compartirlos, debiendo asumirse con tolerancia las diferencias culturales y procurando aprovechar estas diferencias para ampliar el ámbito de las experiencias personales e institucionales. Las redes suelen crear ambientes propicios para la confraternización y el conocimiento mutuo, que figuran entre sus mejores resultados intangibles.

El conjunto de condiciones mencionadas puede servir de guía para asegurar el éxito de las redes de cooperación, el que, en cualquier caso, siempre dependerá del interés de los asociados.

### **Las redes de cooperación y la nueva multilateralidad**

Las redes de cooperación están reivindicando un nuevo tipo de multilateralidad basada en la funcionalidad y la flexibilidad. Frente a la visión tradicional de la multilateralidad en el ámbito de la cooperación internacional, cristalizada fundamentalmente a través de organismos intergubernamentales, con el peso de sus burocracias y la complejidad en la toma de decisiones, las redes de cooperación suponen una alternativa que se caracteriza por la simplicidad organizativa y la diversificación en los objetivos y procedimientos.

Algunas de las particularidades de la nueva multilateralidad, además de su carácter funcional y no estructural, se relacionan con la

capacidad para generar una amplia gama de modalidades flexibles de cooperación basadas en mecanismos de “abajo-arriba”, el respeto al protagonismo de las partes en la toma de decisiones y la exigencia de una mínima burocracia de gestión.

Los impactos de la nueva multilateralidad impulsada por las redes de cooperación internacional son muy amplios. Entre ellos, se puede destacar el fomento de la cultura de la cooperación entre los actores de los sistemas de innovación, incluyendo la revalorización de la cooperación horizontal sur-sur, la viabilización de objetivos en temas transnacionales, la internacionalización de los grupos de I+D, de las instituciones y de las empresas y la contribución a la articulación de una comunidad científica y tecnológica globalizada. Adicionalmente se mejora la cohesión entre los países con relación a sus capacidades científicas y tecnológicas y se favorecen los procesos de integración regional, a través de una mejor coordinación y articulación de sus potencialidades en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación.

El análisis de las redes de cooperación internacional pone también de manifiesto otro impacto que debe evaluarse. Las redes crean espacios propios de cooperación que en muchos casos son independientes y autónomos con relación a las políticas nacionales e institucionales. Este fenómeno, que podría interpretarse

como negativo, al contribuir a la centrifugación de la cooperación internacional de un país o una institución, tiene su vertiente de oportunidades al abrirse espacios para la cooperación, a través de los participantes en las redes internacionales con países e instituciones con los que no existen marcos formales de cooperación. La multilateralidad, propiciada así por las redes, amplifica el número de interacciones y contrapartes, y se convierte en un vivero para la futura cooperación bilateral y para el impulso de nuevas relaciones internacionales.

### Análisis de las redes de cooperación

El conocimiento de las motivaciones, organización, dinámicas e impactos de las redes es una condición necesaria para optimizar los esquemas que favorecen la constitución de redes y su eficacia como instrumento para el desarrollo científico y tecnológico, así como para la cooperación internacional. El estudio de las redes de cooperación es todavía un campo abierto para la investigación y requiere desarrollos metodológicos para la identificación de criterios e indicadores que ayuden a conocer los factores críticos que favorecen la eficacia y eficiencia de cada uno de los tipos de redes.

El análisis de las redes se puede efectuar desde tres dimensiones: naturaleza y

constitución, desarrollo y dinámica y resultados e impactos. La primera dimensión contempla los aspectos que caracterizan la conformación de redes y sus propiedades intrínsecas. La segunda se refiere a los aspectos relacionados con el funcionamiento de la red, especialmente referidos a la organización, los procesos de colaboración, las interacciones entre los asociados y la dinámica de los grupos. La tercera dimensión considera los productos y resultados, tanto tangibles como intangibles.

La proliferación de programas de fomento para la constitución de redes y el creciente número de redes de cooperación, tanto formales como informales, constituye un ámbito de estudio que seguramente tendrá en el futuro próximo un espacio importante en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, incluyendo la cienciometría.

Para el estudio de la naturaleza de las redes internacionales de investigación, formalizadas dentro de un programa de fomento de la cooperación, se pueden utilizar siete criterios: amplitud, composición, heterogeneidad, liderazgo, temática, simetría y complementariedad.

El criterio de amplitud se refiere a la diversidad de grupos de I+D participantes en las redes y puede medirse atendiendo al número de países y/o grupos diferentes de I+D. El primer indicador señala el grado de multilateralidad de las redes y la

combinación de los dos indicadores proporciona información adicional sobre la cooperación entre grupos nacionales de I+D en un contexto internacional.

El criterio de composición es de tipo cualitativo y se refiere a los países concretos y a las instituciones a las que pertenecen los grupos de I+D. Este criterio permite obtener información sobre los ejes de la cooperación internacional de los países y el grado de internacionalización de las instituciones.

El criterio de heterogeneidad alude a la diversidad de la tipología institucional de los grupos de I+D participantes en las redes. En el caso de las redes de investigación, la mayor parte de las instituciones participantes se encuentran entre las universidades, los organismos de I+D, los centros tecnológicos y las empresas.

El criterio de liderazgo se define por el país y la institución que asume la coordinación de cada red. La selección del coordinador en las redes de investigación suele ser el resultado de quien tomó la iniciativa en la generación de la red con la aceptación tácita de los participantes, en muchos casos cooptados por el grupo promotor, o de un proceso de consenso en el interior de la red como reconocimiento al mayor prestigio científico y/o a las mayores capacidades de gestión.

El criterio de la temática se refiere al ámbito científico y tecnológico de las redes. Este criterio proporciona información

sobre los temas en los que hay una mayor cooperación científica, si bien este dato está condicionado por las áreas temáticas definidas como prioritarias por los programas de fomento de las redes.

Un sexto criterio que se puede utilizar en la caracterización de las redes de investigación es el de la simetría. La simetría de las redes se refiere a la diversidad en el nivel de desarrollo científico y/o tecnológico de los grupos participantes. El grado de simetría/asimetría de las redes puede condicionar el desarrollo del proyecto, las relaciones entre los grupos asociados y la distribución de los beneficios de la colaboración.

Relacionado con el criterio anterior se encuentra el criterio de complementariedad, que considera la especificidad de los papeles asignados a cada uno de los grupos de I+D en la ejecución de los proyectos.

### **Las redes de cooperación como modelo de organización de los Sistemas Nacionales de Innovación**

En la actualidad, las redes están evolucionando desde ser un instrumento para la cooperación hasta constituirse en un modelo organizativo en el ámbito de la ciencia y la tecnología (Albornoz y Sebastián, 1993; Gibbons *et al.*, 1994). Las ventajas y oportunidades que ofrecen las redes se pueden aplicar en el interior de los Sistemas Nacionales de Innovación, tanto

para la organización del entramado institucional como para la organización funcional de las actividades de I+D. Previsiblemente la política científica y tecnológica se centrará en el futuro en adoptar el modelo de las redes de cooperación y establecerá acciones prioritarias para su desarrollo.

Las redes constituyen un adecuado instrumento para la coordinación institucional y de las infraestructuras científico-tecnológicas. La organización en red contribuye a potenciar las infraestructuras existentes y a multiplicar el número de usuarios.

La organización de Institutos y Centros de I+D en redes temáticas permite unos mayores flujos de intercambio de información y de transferencia de conocimientos y potencia las posibilidades de complementación y de cooperación intra institucional. Las redes académicas de investigación y de innovación en el ámbito nacional introducen un componente dinámico al favorecer las interacciones entre los diferentes actores, contribuyendo a la articulación de los elementos institucionales que conforman a nivel sectorial o multisectorial los sistemas nacionales de innovación.

Como se ha señalado anteriormente, las redes proporcionan un modelo organizativo no sólo para la conformación de polos científicos, sino también para la articulación a los organismos de I+D que se encuentran más aislados en regiones que tienen un menor desarrollo científico y tecnológico

con estos polos ya desarrollados. El problema de la asimétrica distribución de las capacidades científicas y tecnológicas está presente en mayor o menor medida en todos los países, existiendo una cierta tendencia al incremento de la concentración de estas capacidades en áreas geográficas determinadas. Por ello, las redes que asocien centros de I+D de los polos desarrollados con centros de otras áreas constituyen una alternativa para aliviar este problema.

Desde el punto de vista funcional, las redes representan una modalidad muy adecuada para organizar las actividades de I+D, especialmente en países y en áreas científico-técnicas donde existen masas críticas insuficientes y debilidades en los grupos de I+D.

Las redes permiten complementar las capacidades existentes e incrementar la masa crítica en los proyectos de investigación. Igualmente aprovechan las sinergias de la colaboración entre los grupos para abordar temas y problemas de mayor envergadura e impacto científico, tecnológico, económico y social. La organización sobre la base de redes de investigación permite aprovechar mejor los recursos existentes que la organización basada en microproyectos, con una participación muy reducida de recursos humanos.

Los modelos de financiación de la investigación establecidos sobre esquemas competitivos pueden asegurar la calidad de los

proyectos, pero tienden a atomizar a la comunidad científica y a fragmentar los grupos de investigación, con la consiguiente pérdida de las sinergias y la subutilización de una parte de la comunidad científica. La organización de los proyectos en torno a redes de investigación no está reñida con el criterio de calidad, siempre que se establezcan adecuadamente los objetivos, los liderazgos y los esquemas de seguimiento del desarrollo de los proyectos. Por otra parte, los criterios de oportunidad pueden aconsejar fomentar la elaboración de proyectos integrados de interés estratégico y de relevancia científica y tecnológica que sean ejecutados por redes de investigación.

El desarrollo de nuevas áreas científicas y el fomento de la multidisciplinariedad, así como el abordaje de temas transectoriales también se benefician con una organización en forma de red de las actividades de I+D, incluyendo redes que estimulan la colaboración entre grupos de diferentes instituciones.

Las redes cumplen de igual forma también un importante papel en los procesos de internacionalización de las comunidades científicas y de las instituciones nacionales. Con relación a este punto es conveniente enfatizar la importancia que tiene hacer rentable la participación en redes internacionales, tratando de amplificar sus beneficios en el contexto nacional. Para ello es

aconsejable organizar redes nacionales asociadas a las principales redes internacionales en las que se participa. Las redes nacionales, especialmente las redes temáticas, cumplen un doble papel. Por una parte, son un instrumento para la coordinación en el nivel nacional y, por otra, conectan y se benefician, a través de los asociados en la correspondiente red internacional, de las actividades y resultados que se producen en éstas. La vinculación entre redes nacionales y redes internacionales constituye una forma organizativa especialmente valiosa en países de menor desarrollo científico.

El peso creciente que tienen los procesos de innovación en el desarrollo de los países está planteando una nueva generación de políticas científicas y tecnológicas basadas en el fortalecimiento de los sistemas nacionales de innovación y en su internacionalización. Las redes de cooperación constituyen un elemento organizativo nuclear en estas políticas por su capacidad de articulación y dinamización de múltiples actores.

Previsiblemente la nueva generación de políticas científicas, tecnológicas y de fomento de la innovación dará en el futuro un mayor peso a los valores de la cooperación que a los de la competitividad en el ámbito de la I+D. Este planteamiento otorgará una mayor prioridad a las formas de organización que estimulan la colaboración y a los programas y proyectos integrados, incluyendo la

presencia de una dimensión internacional. En este escenario, las redes de cooperación ocuparán un lugar estelar. □

## Bibliografía

- Albornoz, M. y Estébanez, M. E. (1998), "What do we mean by networking? Selected Latin American experiences in cooperation", en *New approaches to science and technology cooperation and capacity building*, Ginebra, UNCTAD.
- Albornoz, M. y Sebastián, J. (1993), "Jorge Sábato revisitado: del triángulo a las redes", *Arbor*, No. 575, pp. 117-128.
- Callon, M., Laredo, P., Rabeharisoa, V., Gonard, T. y Leray, T. (1992), "The management and evaluation of technological programs and the dynamics of techno-economics networks", *Research Policy*, No. 21, pp. 215-236.
- Child, J. y Faulkner, D. (1998), *Strategies of co-operation: managing alliances, networks and joint ventures*, Oxford University Press.
- Fernández, M. T., Gómez, I. y Sebastián, J. (1998), "La cooperación científica de los países de América Latina a través de indicadores bibliométricos", *Interciencia*, vol. 23, No. 6, pp. 328-337.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1994), *The new production of knowledge*, Londres, SAGE.
- Gómez, I., Fernández, M.T. y Sebastián, J. (1999), "Analysis of the structure of international scientific cooperation networks through bibliometric indicators", *Scientometrics*, vol. 44, No. 3, 441-457.
- Sebastián, J. (1998), "La experiencia europea en redes de cooperación", en *Ciencia y Desarrollo: la ciencia en la integración latinoamericana*, México, CONACYT, pp 156-159.
- Sebastián, J., Fernández, M.T. y Gómez, I. (1998), "Participación de Brasil en redes internacionales de investigación", *Anales del xx Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, San Pablo, PACTO, pp. 902-912.
- Sebastián, J. (1999), "Análisis de las redes de investigación de América Latina con la Unión Europea", ponencia presentada en el viii Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, ALTEC 99, en *Revista Valenciana D'Estudis Autonòmics*, octubre de 1999, versión cdRom.
- ——— (2000), "Modalidades y tendencias en la cooperación internacional entre las Universidades", en *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, IUDC, Madrid (en prensa).
- Zander, I. (1999), "How do you mean global? An empirical investigation of innovation networks in the multinational corporation", *Research Policy*, vol. 28, pp. 231-250.

# Redes regionales de cooperación en CyT y el MERCOSUR\*

Léa Velho\*\*

## Introducción

Las redes regionales de cooperación en CyT, en cuanto objeto y producto de políticas gubernamentales específicas, constituyen un fenómeno reciente. Las mismas se basan en la racionalidad según la cual tales redes tienen un papel importante en el desarrollo conjunto de las economías involucradas en la cooperación, con beneficios equitativamente distribuidos entre las naciones que participan de tal cooperación. Intereses tanto políticos como económicos motivan fundamentalmente la aglutinación de los países en bloques, en el intento de superar deficiencias individuales que tornarían impracticable la supervivencia de cada uno de los países por sí solos, en su carrera en pos del desarrollo y la "autonomía" tecnológica. En otras palabras, las redes regionales

de cooperación en CyT procuran hacer realidad el viejo dicho de "todos juntos somos fuertes".

Evidentemente, es mucho más fácil decir esto que ponerlo en práctica. El ejemplo más exitoso que se conoce es el de los países de la Unión Europea y, aun así, las dificultades que se presentan desde la propuesta hasta el establecimiento de las redes de cooperación han sido, de hecho, bien claras. Cuando se habla de obtener los objetivos, los problemas que deberán enfrentarse serán más graves, y las evaluaciones de lo que se consiguió resultan bastante controvertidas (obviamente, dependen de los valores, intereses y perspectivas de quien realiza la evaluación, al igual que de la metodología y de los indicadores utilizados).

Puede imaginarse que la situación es mucho más compleja

\* Este artículo se basa en los diversos estudios realizados en el marco del Proyecto "Ciencia y Tecnología en el Mercosur", financiado por la Organización de los Estados Americanos (OEA), bajo la coordinación administrativa de la Secretaría de Seguimiento y Evaluación del Ministerio de Ciencia y Tecnología del Brasil, y bajo la coordinación científica de esta autora. Una síntesis de los resultados puede encontrarse en Velho (1997), así como la referencia completa de la totalidad de los estudios realizados y de la metodología adoptada.

\*\* Departamento de Política Científica y Tecnológica, Instituto de Geociencias, Universidad Estadual de Campinas.

cuando el modelo es aplicado al contexto de los países menos desarrollados. Esto se da por varias razones, las cuales van desde dificultades financieras que estos países enfrentan (obviamente no se establecen redes sin financiamiento), hasta la situación de dependencia en que tales países se encuentran (en relación con los países más desarrollados) y que limita considerablemente su accionar. Un obstáculo más directo es el hecho de que en los países menos desarrollados el sistema de investigación científica es aún incipiente y el sistema de desarrollo tecnológico es inexistente. Las redes de cooperación de CyT en estos países, por lo tanto, tienen como punto de partida una situación no muy alentadora.

Aun así, la configuración de redes de cooperación en CyT es uno de los objetivos de los países miembros del MERCOSUR. Existen varias maneras de contribuir a la consecución de este objetivo y este artículo explora dos de ellas. La primera es comprender, de manera más general, las razones y las circunstancias en que, históricamente, se han establecido las actividades cooperativas en CyT. Y cómo éstas se relacionan con el contexto y el orden internacional. Estas cuestiones son presentadas y discutidas, de manera sintética, en la sección siguiente. La segunda manera es conocer las iniciativas de cooperación que ya existen entre los países del MERCOSUR. Esto significa identificar la extensión, los mecanismos, las instituciones, las

áreas del conocimiento y los sectores económicos de las actividades actuales de cooperación científica y tecnológica que se refieren a estos países. Ese cuadro general se presenta en la segunda parte de este artículo, con la esperanza que el mismo pueda servir como punto de partida para el establecimiento de políticas relativas a esta problemática.

### Cooperación Internacional en CyT: pasado y presente

La colaboración científica es un fenómeno tan antiguo como la propia ciencia, y los esfuerzos de colaboración en los que se hallan involucrados investigadores de países diferentes fueron detectados ya en el siglo XIX (Beaver y Rosen, 1978). Bajo las más diversas formas, la colaboración científica se da, frecuentemente, en el ámbito de los llamados colegios invisibles (Price, 1963). Estos grupos se caracterizan por "su productividad, por compartir criterios en cuanto a prioridades de investigación, por entrenar estudiantes, por compartir, efectuar el seguimiento y monitorear el conocimiento en su campo" (Crane, 1972). Sus miembros se encuentran en congresos, conferencias, reuniones sobre sus especialidades, se visitan por medio de intercambios institucionales o realizan trabajos en colaboración. Este tipo de organización trasciende tanto los límites del departamento y de la institución, como de un país, y en

ella participan científicos de todos los lugares del mundo donde exista actividad científica relevante en el área o en la especialidad en cuestión (Price y Beaver, 1966).

Tales interacciones entre los investigadores varían asimismo en intensidad: pueden ser desde sustantivas hasta prácticamente inexistentes. Algunas veces un investigador puede ser considerado como colaborador, y aun figurar como coautor, simplemente por haber suministrado material sobre el cual tiene control o por realizar alguna operación de rutina. En otros casos, investigadores de diferentes organizaciones pueden colaborar a través del uso colectivo de datos o de ideas, o de la ejecución, de manera separada, de diferentes partes de un proyecto, integrando posteriormente los resultados y el análisis. Se han registrado asimismo ocasiones en las que una sugerencia brillante hecha por un investigador en el curso de una discusión informal acabó teniendo mayor impacto en la orientación y en los resultados de un proyecto de investigación que las que ejercieron semanas de actividad intensa de colaboración entre científicos en el laboratorio (Subramanyam, 1983, p. 35).

Dada la variedad de colaboraciones que es posible establecer, no es extraño que las razones que llevan a los científicos a colaborar entre sí sean también de la más diversa naturaleza, siendo ciertamente la más obvia la necesidad de la contribución especializada de otros para

alcanzar los objetivos de la investigación, la que también incluye la necesidad de trabajar en la proximidad de otros científicos para adquirir en tal contexto las habilidades y el conocimiento tácitos, como es típicamente el caso de las relaciones entre maestro y discípulo (Beaver y Rosen, 1979). Las colaboraciones son también motivadas por la necesidad de compartir el uso de equipos cada vez más caros y complejos, y por los nuevos esquemas de financiamiento adoptados por las agencias (Katz, 1994). El deseo de los investigadores de aumentar su visibilidad y, consecuentemente, su reconocimiento por los pares, también ha sido señalado como un factor que estimula la colaboración científica (Lawani, 1986; Pravdic y Oluic-Vukovic, 1986; Narin y Whitlow, 1991). Tales factores –frecuentemente clasificados en cognitivos, económicos y sociales– tienen importancia relativa diversa para explicar las frecuencias de colaboración observadas en las diferentes áreas del conocimiento y en los diferentes países (Luukonen *et al.*, 1992).

No sólo varían las razones para colaborar en ciencia, sino también los niveles de agregación en que la colaboración puede desarrollarse. Es decir, la colaboración puede darse entre individuos, grupos, departamentos, instituciones y sectores, en las más diferentes combinaciones de estas unidades, dentro de una misma nación o involucrando naciones diferentes (Katz y Martin, 1997).

Independientemente de las razones que llevan a la colaboración, e independientemente asimismo de las unidades que las ejecutan, se asume frecuentemente que sus resultados finales serán publicados de tal modo que permita identificar a los investigadores involucrados, al igual que a sus instituciones y a sus países de origen. Sobre la base de esta premisa, varios autores definen la cooperación científica como el conjunto de trabajos cooperativos desarrollados entre dos o más investigadores e identificados por medio de artículos firmados en colaboración (Medows y O'Connor, 1971; Beaver y Rosen, 1979; Leclerc *et al.*, 1992). Esta relación directa entre colaboración y coautoría ha sido cuestionada sobre la base de evidencias de que diferentes países, áreas del conocimiento, instituciones, grupos de investigación e individuos tienen tradiciones y criterios significativamente diferentes para calificar a alguien como coautor (Stefaniak, 1982).

Mientras tanto, aun reconociendo las limitaciones anteriormente mencionadas, el número de artículos en coautoría ha sido la medida más comúnmente usada para detectar la ocurrencia, la extensión y los participantes de las colaboraciones científicas. Esto sucede por varias razones. En primer lugar, porque buena parte de los otros productos de la colaboración –conocimiento tácito, aprendizaje de determinada técnica, etc.– resultan intangibles, esto es,

prácticamente imposibles de ser cuantificados. En segundo lugar, porque el número de artículos en colaboración es invariable y verificable, es decir, cuando existe el acceso a una misma base de datos, diferentes investigadores deberán encontrar resultados idénticos. Además, es un método relativamente barato y práctico para cuantificar la colaboración, y permite el análisis de muestras bastante grandes, generando resultados estadísticamente más significativos que aquéllos de los estudios de ocurrencia (Subramanyam, 1983).

Consecuentemente, buena parte de lo que se sabe sobre colaboración científica ha sido investigado a través del uso de técnicas bibliométricas. Entre otras revelaciones, tales estudios proporcionan evidencia para algo que ya se suponía intuitivamente: el grado de cooperación varía significativamente entre las diversas áreas del conocimiento en función de sus características cognitivas y organizativas. De modo general, las ciencias básicas y las ciencias naturales presentan un índice mayor de cooperación que aquel que presentan las ciencias aplicadas y las ciencias sociales (Storer, 1970; Herzog, 1975; Frame y Carpenter, 1979). Este hecho es generalmente atribuido al carácter universal de las ciencias básicas y al grado de madurez y consenso paradigmático de las ciencias naturales. Éstas se contraponen al carácter localizado y contingente de las ciencias aplicadas, que generan resultados

más fácilmente apropiables, y a la falta de consenso paradigmático de las ciencias sociales, que dificulta el proceso de negociación entre los investigadores, así como las tomas de decisión (Lodahl y Gordon, 1972).

En las últimas décadas, la intensificación de las actividades de la *Big Science*, a través de su impacto en la organización social de algunas áreas del conocimiento, se vio reflejada en cierto modo en los patrones de coautoría científica. De este modo, el establecimiento y funcionamiento de los grandes laboratorios y *research facilities* (como los aceleradores de partículas y telescopios), así como los grandes proyectos biológicos (como el proyecto genoma humano), exigen la participación de grupos de investigación localizados en países diferentes –no tan sólo por la complejidad científica, sino principalmente por los costos involucrados– y han provocado un aumento de los índices de cooperación internacional. Mientras tanto, las áreas científicas afectadas por estas modificaciones organizativas en la ciencia no son muy diferentes de aquellas donde esta práctica ya se daba anteriormente, es decir las áreas de investigación básica y en ciencias naturales.

Más recientemente, dos acontecimientos han contribuido a modificar este modelo de cooperación científica internacional. Por un lado, preocupaciones por problemas que trascienden las fronteras geográficas, tales como el efecto invernadero o la destrucción

de la capa de ozono, o derivados de la necesidad de tomar parte de sistemas tecnológicos modernos, ya sea comunicaciones, transporte o comercio, demandan trabajos conjuntos supranacionales. Esto se ha visto reflejado en el aumento de trabajos de investigación realizados en coautoría en áreas tradicionalmente “resistentes” a la cooperación, como por ejemplo las diversas disciplinas de la ingeniería. Por otra parte, el crecimiento de los sectores industriales de alta tecnología, frecuentemente referidos como *science-based*, ha estimulado la colaboración científica entre empresas y entre países desarrollados también en áreas aplicadas, como la ingeniería y la tecnología. Tal tipo de acuerdos permite a las grandes empresas transnacionales, a partir de inversiones conjuntas en investigación científica, generar, también conjuntamente, nuevas oportunidades tecnológicas y, además, capacitarse para explorarlas. Debidamente incentivada por los gobiernos a través de la creación de programas especiales de apoyo al desarrollo tecnológico, esta nueva forma de cooperación se está convirtiendo en típica entre los países avanzados (Humbert, 1993; Dickson *et al.*, 1996).

Los efectos de estos dos acontecimientos se hacen sentir en los datos bibliométricos, específicamente en el índice de autoría de artículos firmados por investigadores de diferentes países.

Es decir, los estudios han evidenciado que a pesar de haber ocurrido un crecimiento de este índice en todas las áreas del conocimiento en el período que va de 1976 a 1990, la tasa de crecimiento fue considerablemente mayor en las ingenierías/tecnología entre los países de la OCDE (Miquel, 1992). Además, se puede percibir claramente que este aumento en las colaboraciones entre los países avanzados ha sido una respuesta a las iniciativas políticas gubernamentales en esta dirección, evidencia de lo cual es el hecho de que, aunque la cooperación entre los países de la Unión Europea haya aumentado en todas las áreas de ciencia y tecnología, la misma ha crecido a una tasa significativamente mayor en aquellas áreas que fueron objeto de programas especiales, tales como las manufacturas de hierro y acero y la agricultura (Narin *et al.*, 1991) así como en la tecnología de la información (Mytelka, 1993).

Mientras tanto, ni las formas tradicionales ni las nuevas formas de colaboración internacional involucran a todos los países del mundo de igual manera, por razones de orden práctico. Es decir, como regla general, sólo se busca una colaboración cuando se considera que existe algo para ganar. De tal modo, las colaboraciones científicas se concentran en algunos países específicos, obviamente entre aquellos más desarrollados. Las colaboraciones en las que participan países del Norte y del Sur siguen también la regla general.

En lo que respecta a los países del Sur, es evidente que el establecimiento de colaboraciones con sus colegas del Norte implica acceso a conocimiento, recursos financieros y materiales, reconocimiento y reputación. Los países del Norte, por su parte, también tienen sus motivos.

Desde el comienzo de este siglo las cooperaciones en el Norte-Sur han sido usadas como herramientas diplomáticas para alcanzar objetivos específicos de política externa (Dickson, 1988). El carácter “neutral” que es frecuentemente atribuido a las cuestiones científicas permite una aproximación entre países despojada de las connotaciones de “colonialismo”, “imperialismo”, etc. La evidencia de que tal aproximación es de interés para los países del Norte es el número significativo de agencias y programas creados por los gobiernos de tales países, específicamente para financiar la investigación cooperativa entre sus propios investigadores y los de países del Sur (Pakdaman, 1994). Evidentemente, tales colaboraciones interesan también a los países del Sur, y no tan sólo por razones científicas (Ezrahi, 1990). Por otro lado, para los colegas interesados del Norte la asociación con investigadores del Sur es la única manera de explorar científicamente ambientes específicos, de alta relevancia científica, que sólo pueden ser encontrados en el tercer mundo. Éste es el caso, por ejemplo, de las investigaciones en

astrofísica, geología y biodiversidad en que las buenas condiciones de observación y la existencia de materiales y ecosistemas específicos y peculiares convierten a los países del Sur en particularmente atractivos para finalidades de investigación (Okubo, 1989; Ailes, 1988).

Los países del Sur, a su vez, no han demostrado, históricamente, interés "espontáneo", sistemático y significativo de cooperar entre ellos científica o tecnológicamente, lo que se debe, en gran parte, al ya mencionado aspecto práctico de la situación. Es decir, los investigadores del Sur tienen poco (o se cree que tienen poco) para ofrecer a sus colegas del Sur, en términos de acceso a recursos intelectuales, materiales y financieros. Además de ello, la cooperación internacional presenta una tendencia "al mantenimiento de lazos establecidos durante el período de colonización", lo cual implica una relación Sur/Norte. De este modo, los países del África Negra, colonizados por los ingleses, presentan altos índices de colaboración con el Reino Unido y los del Norte de África con Francia (Eisemon *et al.*, 1985), al tiempo que Holanda tiende a mantener relaciones científicas estrechas con Indonesia, Surinam y Antillas Holandesas (Spaaden, 1997).

Se sabe también que los países menos desarrollados tienden a permanecer bajo el liderazgo científico-tecnológico del país líder de una determinada región. Así, el bloque económico

central, formado por Europa Occidental, los Estados Unidos y el Japón, tiene a su alrededor el mercado marginal de los países atrasados, y cada uno de los tres polos tiene su región de mayor influencia. El Japón ejerce un dominio político-económico, y, consecuentemente, también científico y tecnológico, sobre Asia, así como Europa sobre el África y los Estados Unidos de América sobre América Latina (Ohmae, 1985; Chesnais, 1990). La cooperación científica, entonces, tiende a seguir esta lógica. Datos sobre la actividad científica internacional del Japón demuestran que este país tiene una vinculación muy fuerte con sus vecinos, principalmente en las áreas de biología, donde la producción conjunta Japón-Asia (36%) ya superó las existentes entre Japón-Europa (31%) y Japón-Estados Unidos (20%) (Okubo y Miquel, 1990). Los países de América Latina, a su vez, presentan a los Estados Unidos como principal asociado científico, aunque, por razones históricas, los lazos con la Unión Europea sean también bastante fuertes (Narváez-Berthelemot *et al.*, 1992; Lewison *et al.*, 1993; Russell, 1995; Fernández *et al.*, 1998).

Lo que se desprende de lo expuesto anteriormente es que las nuevas circunstancias creadas por el mercado global no tienden a mejorar la participación de los países del Sur en las actividades cooperativas en cyt. Por el contrario, entregados a merced de

los vientos neoliberales, tales países serán cada vez más excluidos de los nuevos procesos y del nuevo orden mundial. La salida vislumbrada ha sido la organización de tales países en bloques comerciales, sobre la base de la premisa de que por medio de la integración regional es posible fortalecerse y conquistar una posición menos desfavorable en el panorama internacional. Como reflejo de la experiencia exitosa de la Unión Europea, este camino se ha convertido en la tendencia que guía la reorganización geopolítica mundial, a la cual los países del sur de América Latina tampoco serán inmunes.

Así, el Mercado Común del Sur-MERCOSUR fue creado a través del Tratado de Asunción suscrito el 26 de marzo de 1991 entre la Argentina, el Brasil, el Paraguay y Uruguay. Se produjo un período de transición que duro tres años, hasta la firma del Protocolo de Ouro Preto en diciembre de 1994, en que se adoptaron decisiones de relevancia extrema, tales como el establecimiento de una estructura institucional. Desde 1996, Chile y Bolivia participan en calidad de miembros asociados del MERCOSUR, conformando con éste una Zona de Libre Comercio, con procesos propios de adecuación.

En el caso particular de los países del MERCOSUR, agotado el modelo de desarrollo basado en la sustitución de importaciones, una de las motivaciones principales de la organización en bloque comercial era superar obstáculos existentes,

particularmente para el desarrollo de nuevas tecnologías en los países centrales. De este modo, la conformación del MERCOSUR termina caracterizándose como una tentativa de superación de barreras tecnológicas colocadas particularmente, si bien no exclusivamente, por las multinacionales de los países avanzados que, dificultando el acceso de las economías periféricas a las nuevas tecnologías, terminan comprometiendo todos y cualquier esfuerzo de los países menos desarrollados, volviéndolos cada vez más dependientes.

Como consecuencia, desde su creación, el MERCOSUR ha privilegiado, por lo menos en el nivel del discurso oficial y de las acciones propuestas, las actividades de cooperación en cyt. De hecho, los esfuerzos de los países miembros del MERCOSUR para fortalecer, a través de programas oficiales conjuntos, sus colaboraciones en cyt, son anteriores a la creación formal del bloque. Éste fue particularmente el caso de la Argentina y el Brasil que, ya en la década del ochenta, habían establecido comisiones conjuntas de desarrollo e integración de sectores estratégicos (como el aeronáutico/espacial y en nuevas tecnologías). Por ejemplo, fue suscrito un protocolo para el área de Biotecnología y se organizaron Escuelas Argentino/Brasileñas de Informática, en un intento deliberado de unir esfuerzos de los dos países en estas áreas.

Dentro del marco institucional del MERCOSUR, el foro específico de debate y coordinación de las cuestiones de CyT es la Reunión Especializada en Ciencia y Tecnología (RECYT). La totalidad de las líneas directrices enumeradas por la RECYT como Estrategias para Ciencia y Tecnología para los países que la constituyen incluyen actividades de cooperación. De implementarse, tales recomendaciones deberían tener un impacto considerable en el perfil y tendencias de la cooperación en CyT entre los países miembros.

En vista de este cuadro, es relevante preguntar: ¿en qué medida han tenido lugar y están teniendo lugar colaboraciones científicas y tecnológicas entre los países del MERCOSUR? ¿Han ido modificándose a lo largo del tiempo el enfoque, las áreas del conocimiento, los sectores económicos, las instituciones, la frecuencia, amplitud y alcance de tales asociaciones? En caso afirmativo, ¿qué modificaciones se han verificado? ¿Pueden tales modificaciones ser atribuidas a las acciones e instrumentos específicos que fueron adoptados como consecuencia de la implementación de políticas de los gobiernos locales u organismos regionales en función del establecimiento del bloque comercial?

Para responder a estas preguntas se realizó un proyecto bastante comprehensivo, constituido por una serie de relevamientos y estudios específicos, todos ellos con la

participación de investigadores de los diferentes países del bloque (Velho, 1997). Los resultados obtenidos, al mismo tiempo de confirmar empíricamente algunas intuiciones, revelaron también facetas bastante nuevas, algunas de ellas en desacuerdo con la sabiduría convencional. Aquéllas más relevantes se presentan a continuación.

### **Iniciativas de cooperación en CyT en el MERCOSUR: redes de cooperación embrionarias**

Las instituciones directa o indirectamente ligadas a las actividades de CyT en los países del MERCOSUR, ya se trate de organismos gubernamentales, universidades, institutos de investigación o empresas (estatales o privadas) aún no ven como prioritaria la cooperación con sus socios del bloque. La gran mayoría de las redes de cooperaciones se establecen con instituciones similares de los países europeos y norteamericanos, y los programas de cooperación existentes son mucho más abundantes con los países avanzados. Esto indica que la importancia relativa de los países del MERCOSUR en el esfuerzo cooperativo de sus propias instituciones es bastante modesta, y no se diferencia de la que existe con los demás países de América Latina. Esta situación fue evidenciada tanto en los relevamientos realizados por entrevistas como en estudios

bibliométricos (Fernández *et al.*, 1998; Narváez-Berthelemot y Russel, 1997).

La preferencia por la cooperación con los países desarrollados se explica por un conjunto de factores que incluyen desde la mayor capacitación científica de éstos hasta la disponibilidad de financiamiento. Consecuentemente, la colaboración con los países centrales es mucho más motivadora para las instituciones y para los investigadores de los países del MERCOSUR que la asociación con instituciones o grupos de investigación de la región y, más específicamente, del bloque. Adicionalmente, las asimetrías intrarregionales tienden a desanimar la cooperación horizontal entre los países del MERCOSUR. Este hecho no llega a ser sorprendente dada la conocida orientación de los investigadores de la región hacia las pautas teóricas y metodológicas de los grandes centros científicos mundiales, además del hecho de que una proporción significativa de los investigadores líderes locales fueron entrenados por y mantienen lazos estrechos con investigadores de los países avanzados. Es bastante conocida la importancia de los vínculos establecidos entre profesor y estudiante, maestro y aprendiz, orientador y orientando en el establecimiento de colaboraciones en ciencia (Prime y Beaver, 1966).

Por otra parte, un resultado inesperado fue la revelación de que algunos programas concebidos en los países centrales y coordinados y

financiados por tales países acaban desempeñando, por vía indirecta, un papel de aproximación y nexo entre instituciones de unos y otros países de la región, que casualmente pueden pertenecer al MERCOSUR. Tal es el caso del Programa Alfa, promovido por la Unión Europea; del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo –CYTED–; del Pro-Antar, y de varios otros. De hecho, el estudio bibliométrico realizado específicamente dentro de este proyecto evidenció que en el período de 1980 a 1995, de acuerdo con la base de datos del *Science Citation Index*, fueron publicados 710 artículos en coautoría por investigadores de más de un país del MERCOSUR. Entre éstos, cerca de 200 (30%) contaban, también en calidad de coautor, con un investigador europeo o norteamericano (Narváez-Berthelemot y Russel, 1997). Entretanto, es preciso destacar que, más allá de que los programas financiados por organismos internacionales o de países avanzados representen un mecanismo viabilizador de los acuerdos de cooperación, es probable que exista una orientación de la agenda de investigación por parte de las instituciones financiadoras. Es decir, el hecho de que diferentes países miembros del MERCOSUR participen de un mismo proyecto no significa, necesariamente, que los intereses de investigación del bloque estén siendo atendidos. En realidad, y de

acuerdo con lo consignado en diversas entrevistas, muchas veces los investigadores del MERCOSUR tienen intensa comunicación con el financiador y participante europeo, y prácticamente ninguna con su colega de bloque que participa del mismo proyecto.

En términos de qué países del MERCOSUR cooperarán entre sí, las informaciones obtenidas dejaron en claro que los emprendimientos conjuntos se concentran entre el Brasil y la Argentina. Sin embargo, aun estas asociaciones no pueden ser consideradas como consecuencia al establecimiento del bloque comercial –es el caso particularmente del CABBIO y de los convenios en el área aeroespacial y de energía nuclear que involucran a estos dos países, anteriores a aquel evento–. Éstas son debidas más al retorno de los regímenes democráticos en ambos países a mediados de la década del ochenta, lo que permitió mayor apertura internacional, un mayor tráfico de ideas e intercambio de experiencias. Hasta entonces, la cooperación en el área nuclear, por ejemplo, se hallaba dificultada por las diferentes políticas adoptadas: el Brasil y la Argentina estaban empeñados en obtener el enriquecimiento de uranio por métodos diferentes (el Brasil, en cooperación con Alemania, utilizaba el método por centrifugación y la Argentina, el de difusión gaseosa). A través de la firma del Protocolo Nuclear en 1985, los presidentes Sarney y Alfonsín se reunieron, iniciándose un mayor acercamiento

en esta área, tal como con compras mutuas de componentes y equipamientos.

Paradójicamente, y debido a razones de orden financiero, en los últimos años estas cooperaciones, particularmente en el caso del CABBIO, en lugar de fortalecerse se debilitaron. Los protocolos de acuerdo entre el Brasil y la Argentina para el mantenimiento del programa han dejado de cumplirse sistemáticamente, sea por un lado, sea por el otro, y en todos los casos aduciendo falta de recursos.

Desde el punto de vista de la naturaleza de las instituciones que integran la cooperación, las más activas son las universidades. Las mismas establecen básicamente asociaciones en investigación científica originadas de manera “espontánea”, esto es, se originan en el conocimiento personal existente entre quienes luego formarán la cooperación y, en general, están fuera del área de control y aun de conocimiento de las instituciones. Mientras tanto, más que el desarrollo conjunto de proyectos de investigación, la modalidad más evidente de cooperación entre las universidades del bloque se da en la formación de recursos humanos en el nivel de posgrado, y tiene un flujo invariable en dirección a las universidades brasileñas. Esto se debe al hecho de que, con preeminencia para el sudeste del país, existe en el Brasil una estructura consolidada de investigación y posgrados que constituye un fortísimo polo de atracción para estudiantes de otros

países de América Latina en general, y del MERCOSUR en particular. Evidencia de ello son los datos del PEC/PG (el programa de becas y subsidios para estudios de posgrado para estudiantes extranjeros) que, entre 1994 y 1997, otorgó 82 becas para la Argentina, 48 para Chile, 70 para el Paraguay y 79 para el Uruguay, totalizando 279 becas (Costa y Velho, 1997). Se sabe que estos números son considerablemente conservadores dado que una cantidad nada despreciable de estudiantes realiza sus posgrados con otras fuentes de financiamiento.

Las empresas privadas de los diferentes países del MERCOSUR, a su vez, establecen relaciones de carácter tan sólo comercial, no incluyendo prácticamente nunca desarrollos conjuntos de tecnología, sino tan sólo apenas transferencia de conocimientos específicos de gestión o de asistencia técnica de posventa. Desde la perspectiva de los brasileños, el flujo de información siempre se da desde el Brasil hacia los demás países del Bloque, tanto en el caso de EMBRAR, de USIMINAS y FIAT, o aun en el de SOFTEX Mercosur. La única excepción consignada en el caso del Brasil (esto es, en el que se prevé que exista absorción de tecnología generada en otro país del MERCOSUR por el Brasil) es el proyecto de fruticultura irrigada, cuyos productores reunidos en el SINDIFRUTA están interesados en la vasta experiencia de los chilenos en el gerenciamiento de empresas agrícolas y agroindustriales. Visto

desde la perspectiva de la Argentina, simultáneamente, se consigna que en el sector de Biotecnología existen empresas argentinas con filiales y licencias concedidas a empresas brasileñas, indicando un flujo de conocimiento científico y tecnológico en dirección Argentina-Brasil. De igual modo, el Estado uruguayo consignó ejemplos relevantes de flujo directo o indirecto de tecnología de empresas uruguayas a sus filiales en otros países: Sudamtex para el Brasil y la Argentina, Malteria Oriental para el Brasil y Unidad Coronaria Móvil para Chile. Existe consenso, asimismo, en el sentido de que la cooperación detectada entre empresas también se da fuera del marco institucional de políticas específicamente diseñadas para este fin, bajo las oportunidades comerciales abiertas por la simple creación del MERCOSUR, más a partir de la iniciativa e incentivo individuales de las propias empresas.

Tal vez el resultado más directo del impacto del MERCOSUR en la conformación de una red regional de cooperación en cyT sea la modalidad de colaboración que aprueba la armonización de normas técnicas, estandarización, normalización y reglamentación de productos y procesos. Las instituciones que actúan en esta modalidad de cooperación son varias y diversas: desde universidades, a través de la participación de sus investigadores en las comisiones y subcomisiones Técnicas del Subgrupo denominado Normas Técnicas, hasta empresas estatales, pasando por institutos de

investigación, autarquías del gobierno federal y órganos estatales de control y fiscalización. Este tipo de actividad de cooperación en el marco de Metrología, normalización y calidad se refleja en una renovada actividad de interrelación entre los laboratorios responsables en todos los países, en lo que se refiere a acreditación. Dada la crisis financiera y de identidad que afectó de manera indiscriminada a los institutos tecnológicos gubernamentales de varios países del MERCOSUR, aquéllos perdieron mucho de su legitimidad y apoyo oficial en el campo del desarrollo tecnológico. Como contrapartida, los institutos están hallando nuevos nichos de actividades en los servicios tecnológicos industriales, de importancia fundamental a la luz de las normas ISO de calidad, Calidad Ambiental y para certificación de laboratorios. Estas actividades están logrando recuperar la motivación y estímulo de los investigadores y técnicos de tales institutos, que sienten que su capacitación está siendo solicitada para tareas importantes para el desarrollo del país y futuro del bloque.

En lo que respecta a las áreas del conocimiento científico o sectores económicos específicos en que se establecen las relaciones de cooperación, no se han detectado preferencias relevantes. De hecho, un resultado bastante interesante y de gran interés para la política se refiere al hecho de que las actividades de colaboración parecen tener lugar más en función de temas-problemas, de interés

para las actividades económicas de los diferentes países (tales como recursos hídricos, mastitis bovina, la plaga del picudo del algodón) que propiamente en disciplinas o áreas específicas del conocimiento. Así, llevados por la necesidad de resolver algún problema común, particularmente en las regiones de frontera, los países se sienten más motivados para cooperar (en comparación con áreas en las que no compiten económicamente de manera directa). En este sentido, el proyecto de colaboración conocido como PROCISUR, anterior a la creación del MERCOSUR, fue sistemáticamente indicado como el modelo de cooperación científica y tecnológica que debería ser adoptado por el MERCOSUR. Formado por organismos de los cuatro países del MERCOSUR, esta cooperación se da principalmente a través del intercambio de información, de normas bromatológicas y fitosanitarias.

A la luz de los resultados obtenidos, ¿qué se puede decir del presente y de las posibilidades futuras de establecimiento de redes regionales de cooperación de CyT con participación de países del MERCOSUR?

### Rumbo al establecimiento de Redes Regionales de Cooperación en CyT en el MERCOSUR: explorando los puntos fuertes y eliminando obstáculos

Pese a ser incipiente, la cooperación en CyT entre los países

del MERCOSUR tiene chances de fortalecerse y consolidarse. Este optimismo se justifica por una serie de razones. En primer lugar, la región cuenta con un número bastante significativo de instituciones de enseñanza e investigación, y ya existen diversas iniciativas individuales por parte de los investigadores para el desarrollo de actividades conjuntas que han tenido bastante éxito; el estudio bibliométrico, por ejemplo, identificó 40 casos de continuidad en la colaboración bilateral entre investigadores del MERCOSUR (Narváez-Berthelemot y Russel, 1997). Esto significa casos en que dos equipos (con los mismos investigadores) publicaron juntos más de dos veces en años diferentes, durante un período de 16 años. La mayor parte de la continuidad se detectó entre la Argentina y el Brasil (36 casos) y más de la mitad de éstas en Ciencias de la Vida (seguidas por la Física). Como se sabe por la experiencia de los países de la Unión Europea, un buen comienzo para una política regional de incentivo a la cooperación es incentivar a los grupos e instituciones que ya se encuentran colaborando entre sí. Ciertamente, tales grupos deberían ser llamados a participar en los procesos de negociación para la creación de líneas de financiamiento específicas para actividades de cyt en el ámbito del MERCOSUR. En realidad, varios de estos grupos ya actúan en temas considerados fundamentales para el desarrollo de la región, tales

como: bioseguridad, medio ambiente, metodología para el control de calidad (de productos para salud animal y humana, entre otros), cambio climático, tecnología aeroespacial.

La segunda razón radica en la intensa relación que, en años recientes, se ha establecido entre las universidades en el MERCOSUR en términos de formación de investigadores. Tal como ya fuera mencionado, la literatura especializada consigna que las relaciones que se establecen entre orientador y orientando tienden a persistir en el futuro y a evolucionar hacia colaboraciones más simétricas. Aun en el caso de las universidades, en especial aquellas que cuentan con programas de posgrado ya consolidados, existe un fuerte potencial y un espacio de actuación institucional para la estructuración de cursos conjuntos de extensión, entrenamiento y programas de posgrado entre los países del MERCOSUR. Ese tipo de cooperación se constituye en una modalidad de doble vía, que contribuye directamente a la elevación de la calificación de los recursos humanos del país receptor, proporcionando beneficios a los que participan de los cursos, como, por ejemplo, experiencia, posibilidad de nuevas orientaciones, investigaciones conjuntas, etc., para no mencionar los impactos a más largo plazo, formando una nueva generación de investigadores capaces de establecer una pauta conjunta de investigación con vínculos institucionales más

estrechos y desarrollo de temas más pertinentes a la realidad de los países de la región.

La tercera razón para el optimismo tiene más que ver con el “estado de ánimo” de los investigadores locales. Existe una expectativa general en el sentido de que la creación del MERCOSUR consiga revertir la tendencia actual de preferencia por la cooperación con países avanzados; tales investigadores, particularmente los de las universidades regionales, ven el surgimiento del Bloque como una oportunidad de ruptura de lazos de dependencia con los grandes centros; vinculados con las instituciones pequeñas y frágiles en varios aspectos, perciben que pueden reunir esfuerzos y compartir lo que tiene de positivo el objetivo de crecer juntos. De hecho, el estudio argentino, particularmente, evidencia que esta expectativa puede confirmarse: en este país se calcula que la relación intra-MERCOSUR alcanza en la actualidad aproximadamente un 40% del esfuerzo de colaboración en cyt (Mari, 1997). Si bien este dato podría estar sobreestimado dado que se privilegió un relevamiento de las instituciones donde se sabía que tales colaboraciones existían, el mismo es bastante significativo. Y sin duda, desde la perspectiva política, deberían diseñarse líneas de financiamiento específicas para incentivar la colaboración entre tales instituciones de frontera que, reconocidamente, están más alertas para los problemas específicos que afectan a las regiones en las que se

localizan y menos motivadas para acompañar las pautas de la ciencia *mainstream*.

Tal recomendación se vuelve aún más relevante cuando se recuerda que ya existe también una tendencia hacia la cooperación en temas que pueden contribuir a la resolución de problemas que afectan a todos los países del bloque, como es el caso de problemas del área fitosanitaria (por ejemplo, la plaga del picudo del algodón), la problemática de la salud (humana, relacionada con diagnósticos y aprobación de medicamentos, y animal, relativo al control de la mastitis bovina) así como de cuestiones relativas a preservación del medio ambiente, entre otras. Tales temas pertenecen a la categoría de aquellos que son de interés de todos los países pero en los cuales los países no compiten entre sí con vistas al mercado.

También resulta alentador el hecho de que la creación del MERCOSUR, si bien reciente, ya mostró resultados concretos de incremento de colaboración dentro de la modalidad de armonización de normas técnicas, establecimiento de patrones y reglamentación de productos y procesos. El número y la variedad de instituciones que se encuentran involucrados en estas actividades son considerables, y los resultados de los trabajos conjuntos han sido evaluados como extremadamente positivos. Así, los investigadores que se hallan participando de estas colaboraciones ciertamente cuentan con opciones para participar.

Un polo más débil para el establecimiento de redes regionales de cooperación en *cyT* entre los países del MERCOSUR es ciertamente el empresarial. En este caso, la cooperación se ha dado sobre todo en el área comercial, probablemente con la finalidad de permitir el ingreso de la producción de empresas nacionales en el mercado regional. En raras ocasiones la cooperación entre empresas es vista como una oportunidad para ponerse al día en temas de tecnologías de producción y de gestión. Además, no se detectaron casos de empresas que se encuentren apoyando en conjunto proyectos de investigación o desarrollo. Evidentemente, esto no es más que la continuidad de un estado muy anterior a la creación del MERCOSUR. Es bastante conocido el hecho de que las empresas privadas establecidas en los países menos desarrollados no realizan investigación porque utilizan la tecnología desarrollada en sus casas matrices (en el caso de las transnacionales) o importan tecnología (en el caso de las empresas nacionales). Ciertamente, es necesario mucho más que la creación de un bloque comercial con el MERCOSUR para modificar esta situación. Y, en la medida en que las redes regionales de cooperación en *cyT* apuntan, en última instancia, al desarrollo conjunto de las economías participantes por medio de la innovación tecnológica, las redes no se establecen de hecho sin la participación de las empresas.

Finalmente, es necesario mucho más que un acuerdo firmado entre

gobernantes de diferentes países para que se cree un bloque regional. El MERCOSUR es aún muy reciente y los actores comienzan ahora a organizarse y a reflexionar sobre el significado de ser/pertenecer a un bloque. A medida que el bloque comercial se solidifique, se espera que tenga lugar una ampliación o intensificación de los proyectos y de los intereses con una región, desde que la existencia de un proyecto MERCOSUR sea explicitada e internalizada por los diferentes segmentos de la sociedad. Esto, evidentemente, no significa que el establecimiento de colaboraciones entre los países del MERCOSUR pueda ser abandonado al gusto de la "mano invisible del mercado" (tanto en *cyT* como en otros sectores). Es necesario explicitar tanto oportunidades como intereses comunes e identificar a los actores capacitados, crear los incentivos financieros y los instrumentos que posibiliten verdaderamente alcanzar los objetivos de creación del MERCOSUR. □

## Bibliografía

- Ailes, C. P. *et al.* (1988), *New Directions for U.S.- Latin American Cooperation in Science and Technology*, Final Report prepared for National Aeronautics and Space Administration, Arlington, Va, Science and Technology Policy Program. SRI International/ Washington, junio de 1988, Technical note STPP-TN-3164-4. SRI project 3164, task II-5.

- Beaver, D. de B. y Rosen, R. (1978), "Studies in Scientific Collaboration: Part I. The professional origins of scientific co-authorship", *Scientometrics* 1, pp. 65-84.
- ——— (1979), "Studies in Scientific Collaboration: Part III. Professionalization and the Natural History of Modern Scientific Co-authorship", *Scientometrics*, 1, pp. 231-245.
- Chesnais, F. (1986), *Some notes on technological cumulativeness, the appropriation of technology and technological progressiveness in concentrated market structures*, mimeo, Viena.
- Da Costa, M. C., Velho, P. (1997), "Cooperação em Ciência e Tecnologia no Âmbito do Mercosul. Brasil: O Governo Federal", mimeo.
- Dickson, D. (1988), *The New Politics of Science*, Chicago, The University of Chicago Press.
- Dickson, K., Smith, H. L. y Coles, A.-M. (1996), "Learning Issues in Successful, Long-term, Inter-firm R&D Collaboration", *Journal of Strategic Change*, vol. 5, pp. 129-139.
- Eisemon, T. O., Davis, C. H. y Rathgeber, E. M., "The Transplantation of Science to Anglophone and Francophone Africa", *Science and Public Policy*, vol. 12(4), pp. 191-202.
- Eeber, F. S. (1997), "Ciencia e Tecnologia no Mercosul", en *Mercosur: un atlas cultural, social y económico*, Instituto Hebert Levy, pp. 233-237.
- Ezrahi, Y. (1990), *The Descent of Icarus: Science and the Transformation of Contemporary Democracy*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Fernández, M. T., Gómez, I. y Sebastian, J. (1998), "La cooperación científica de los países de América Latina a través de indicadores bibliométricos", *Interciencia*, 1998 (en prensa).
- Frame, J. D. y Carpenter, M. P. (1979), "International research collaboration", *Social Studies of Science*, vol. 9, pp. 481-497.
- Humbert, M. (ed.) (1993), *The Impact of Globalization on Europe's Firms and Industries*, Londres, Pinter.
- Katz, J. S. (1994), "Geographical proximity and scientific collaboration", *Scientometrics* 31 (1), pp. 31-43.
- Katz, J. S. y Martin, B. R. (1997), "What is Research Collaboration?", *Research Policy* 26, pp. 1-18.
- Lawani, S. M. (1986), "Some Bibliometric Correlates of Quality in Scientific Research", *Scientometrics* 9, pp. 325-342.
- Leclerc, M., Okubo, Y., Frigoletto, L., Miquel, J. (1992), "Scientific Co-operation between Canada and European Community", *Science and Public Policy* 19 (1), pp. 15-24.
- Lewison, G., Fawcett-Jones, A., Kessler, C. (1993), "Latin American Scientific Output 1986-91 and International Co-authorship Patterns", *Scientometrics* 27 (3), pp. 317-336.
- Lodahl, J. B. y Gordon, G. (1972), "The Structure of Scientific Fields and the Functioning of university graduate departments", *American Sociological Review* 37 (1), pp. 57-72.

- Luukonen, T., Persson, O. y Sivertsen, G. (1992), "Understanding patterns of scientific collaboration", *Science, Technology and Human Values* 17, pp. 101-126.
- Mari, M. (coord.) (1997), *Proyecto Cooperación Científica y Tecnológica en el Ámbito del Mercosur*, "Estudio de Caso de la República Argentina", mimeo.
- Medows, A. J. y O'Connor, J. G. (1971), "Bibliographic Statistics as a guide to growth point in science", *Science Studies* 1, pp. 95-99.
- Miquel, J. F. (1992), *Science production and international cooperation between G7 countries and their twelve first partners*, Centre National de la Recherche Scientifique, Laboratoire D'Évaluation et de Prospective Internationales, mimeo.
- Mytelka, L. (1993), "Strengthening the Relevance of European Science and Technology Programmes to Industrial Competitiveness: the case of ESPRIT", en Humbert, M. (ed.), *The Impact of Globalization on Europe's Firms and Industries*, Londres, Pinter.
- Narin, F., Stevens, K. y Whitlow, E. S. (1991), "Scientific Co-operation in Europe and the Citation of Multinationally Authored Papers", *Scientometrics* 21 (3), pp. 313-323.
- Narváez-Berthelemot, N., Frigoletto, L. P. y Miquel, J. F. (1992), "International Scientific Collaboration in Latin America", *Scientometrics* 24 (3), pp. 373-392.
- Narváez-Berthelemot, N. y Russel, J. (1997), "Colaboración Científica Países del Mercosur. Análisis Bibliométrico", Relatório de Pesquisa, Brasília, mct, mimeo.
- Okubo, Y. et al. (1989), *Structure of international collaboration in science: Typology of countries through multivariate techniques using a link indicator*, mimeo.
- Okubo, Y. y Miquel, J. F. (1990), "International cooperation in basic science", en Weingart, P., Sehringer, R., Winterhager, M. (eds.), *Representations of science and technology*, Centre for Science Studies, University of Bielefeld, Federal Republic of Germany, pp. 124-143.
- Pakdaman, N. (1994), "Mort et Réssurection de L'économie du Développement", en J. J. Salomon, F. Sagasti y C. Sachs-Jeantet (eds.), *La Quete Uncertaine. Science, Technologie, Développement*, París, United Nations University/Economica.
- Pravdic, N. y Oluic-Vukovic, V. (1986), "Dual Approach to Multiple Authorship in the study of collaborator/scientific output relationship", *Scientometrics* 10, pp. 259-280.
- Price, J. D. de Solla (1963), *Little Science, Big Science*, Nueva York, Columbia University Press.
- Price, J. D. de Solla y Beaver, D. de B. (1966), "Collaboration in an Invisible College", *American Psychologist* 21, pp. 1011-1018.
- Russel, J. M. (1995), "The Increasing Role of International Cooperation in Science and Technology Research In Mexico", *Scientometrics* 34 (1), pp. 45-61.
- Siqueira, P. C. (1991), *Cooperação Brasil-Argentina: Perspectivas de Integração no Campo das Novas*

*Tecnologias*, Dissertação de Mestrado, Departamento de Ciências Políticas e Relações Internacionais, Universidade de Brasília.

- Smith, M. (1958), "The Trend Toward Multiple Authorship in Psychology". *American Psychologist* 13, pp. 596-599.
- Subramantam, K. (1983), "Bibliometric Study of Research Collaboration: A review", *Journal of Information Science* 6, pp. 35-59.
- Souza, P. R. (1995), "A Educação no Mercosul", *Em Aberto*, Brasília, SEDIAE/INEP, año xv, No. 690.
- Spaarden, J. (1997), "Research and Policy for Development in the Netherlands: A Radical Turn to the South?", en Shinn, T. et al. (eds.), *Science and Technology in a Developing World*, The Netherlands,

Kluwer Academic Publishers, pp. 211-240.

- Stefaniak, B. (1982), "Individual and Multiple Authorship of Papers in Chemistry and Physics", *Scientometrics* 4, pp. 331-337.
- Storer, N. W. (1970), "The internationality of science and the nationality of scientists", *International Science Journal* 22, pp. 87-104.
- Toni, F. (1994), *Avaliação da Cooperação Científica Internacional em Pesquisa Biológica na Amazônia: o Caso Brasil e França*, Dissertação de Mestrado, Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas.
- Velho, L. (1997), *Cooperação em Ciência e Tecnologia no Mercosul. Síntese Final*, Brasília, MCT.

# Cooperación universitaria en redes telemáticas: tres propuestas para una Tele-Universidad Iberoamericana

Javier Echeverría\*

## La educación en el entorno telemático

Las nuevas tecnologías de la información y de las telecomunicaciones (NTIT) posibilitan la creación de un nuevo espacio social para las interrelaciones humanas al que denomino *tercer entorno*, para distinguirlo del entorno natural y del entorno urbano, es decir del campo y de la ciudad.<sup>1</sup> Dicha transformación puede ser comparada con las grandes revoluciones técnicas que se produjeron a lo largo de la historia e incide sobremanera en lo que atañe al conocimiento humano. Así como la imprenta transformó profundamente los métodos universitarios medievales (*lectio*, *dictatio*, *disputatio*, etc.), así también las NTIT (redes telemáticas, televisión, videojuegos, tecnologías multimedia, etc.) están modificando la actividad universitaria.

En relación con las NTIT suele hablarse de sociedad del conocimiento, de sociedad de la

información y de globalización. Las dos primeras denominaciones son sugerentes, pero a mi modo de ver es preferible el modelo del tercer entorno, como trataré de mostrar a continuación. Por otra parte, dicho modelo supone una alternativa teórica al concepto hoy en día dominante, la globalización. El tercer entorno puede ser considerado como un espacio que engloba todo el planeta: la idea de Telépolis responde a esa perspectiva global.<sup>2</sup> Pero el nuevo espacio social no sólo es global, sino también regional, local, profesional, disciplinar e incluso doméstico.<sup>3</sup> En lugar de pensar que estamos destinados a ser devorados por la globalización, la hipótesis del tercer entorno muestra que es posible crear organizaciones y grupos sociales de todo tipo en el tercer entorno, siempre que dichas iniciativas se adapten a la estructura del nuevo espacio social.

\* Instituto de Filosofía, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España.

<sup>1</sup> Véase J. Echeverría (1999), *Los señores del aire. Telépolis y el tercer entorno*, Barcelona, Destino.

<sup>2</sup> J. Echeverría, *Telépolis*, Barcelona, Destino, 1994. Edición de bolsillo en Destino, 1999.

<sup>3</sup> Véase J. Echeverría, *Cosmopolitas domésticos*, Barcelona, Anagrama, 1995 para un análisis del impacto de las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones en los ámbitos domésticos.

Como ejemplo de ello trataré de mostrar cómo pueden adaptarse las universidades iberoamericanas al tercer entorno, cooperando a través de redes telemáticas.

Las aulas que conocemos en los pueblos y en las ciudades (segundo entorno) son recintuales, presenciales, proximales, etc., al igual que las escuelas, colegios y universidades. De hecho, se habla de *campus* universitarios y de *ciudades* universitarias, entendiendo por tales recintos naturales o urbanos delimitados por un contorno, a los que acuden durante el curso escolar profesores y estudiantes para, con ayuda de una serie de instrumentos docentes situados en esos recintos, desarrollar las diversas actividades propias de la universidad (docencia, estudio, investigación, lectura, vida universitaria, etcétera).

La emergencia del nuevo espacio social transforma los campus en *telecampus* y las aulas en *aulas-red*. Conectadas a las redes *telemáticas*, las personas pueden desarrollar prácticamente todas las actividades universitarias, e incluso otras nuevas. El tercer entorno posibilita nuevos procesos de aprendizaje, investigación, transmisión del conocimiento e interrelación universitaria, y por ello la cooperación universitaria adopta modalidades distintas en el tercer entorno. Lo importante es tener en cuenta que los escenarios

universitarios del tercer entorno no son físicos, sino electrónicos, no son proximales, sino distales, no son recintuales, sino reticulares. Están basados en la digitalización de textos, imágenes, sonidos y datos que pueden ser transmitidos instantáneamente a cualquier distancia, y por ello hay que pensar en *tele-universidades*, es decir en redes telemáticas universitarias. Hoy por hoy, las redes telemáticas son la expresión más desarrollada del tercer entorno, debido sobre todo a su carácter multimedia (muy importante a los efectos educativos) y al grado de interactividad que están alcanzando progresivamente.<sup>4</sup>

En este artículo me ocuparé del tipo de cooperación entre universidades iberoamericanas que considero que hay que promover. Para ello haré tres propuestas que tienen que ver con la adaptación de las universidades al tercer entorno. Las tres pueden parecer utópicas, pero son realizables. De hecho, ya hay universidades latinoamericanas y españolas que están dando pasos decididos en tal sentido. Es preciso diseñar una política universitaria en esa dirección, que tiene que ser llevada a cabo sobre la base de la cooperación voluntaria entre instituciones y universidades y coordinada por algún tipo de organización intergubernamental, como la propia Organización de Estados Iberoamericanos.

<sup>4</sup> Aunque no analizaré este punto, conviene dejar claro que por interactividad entiendo simetría estricta entre emisores y receptores, no capacidad de opción entre varias alternativas.

### Primera propuesta: la Infraestructura Iberoamericana de la Información (III)

Tras haber propuesto la metáfora de las autopistas de la información, que tuvo como respuesta el Informe Bangemann sobre la Sociedad de la Información, Al Gore y la Administración Clinton han puesto en práctica el proyecto de construir la infraestructura mundial de la información (IMI) paralelamente a la infraestructura nacional de la información (INI). El segundo proyecto avanza en los Estados Unidos sobre todo gracias al impulso de la iniciativa privada, mientras que el primero está ralentizado, aunque la reciente resurrección del programa de la Guerra de las Galaxias creado por Reagan muestra que tampoco está olvidado. La construcción del tercer entorno, en efecto, tiene como requisito previo la creación de este tipo de infraestructuras informacionales en los diversos niveles de intervención social (mundial, continental, nacional, regional, local, doméstico, profesional, empresarial, etc.). Para constituir una teleuniversidad iberoamericana y, lo que es más, para posibilitar una eventual *sociedad iberoamericana de la información*, es requisito indispensable la construcción de las infraestructuras informacionales precisas (satélites artificiales, canales digitales de contenidos diferenciados, cableados ópticos y de cobre, telepuertos, protocolos comunes, etc.). La Organización de

Estados Iberoamericanos tiene ante sí un desafío, que puede ser sintetizado en tres letras: I.I.I., Infraestructura Iberoamericana de la Información, Iberoamérica en el tercer entorno. Una actuación así requiere una planificación, un nivel tecnocientífico elevado, considerables inversiones (para las cuales hay que contar con aportaciones de grandes empresas), procesos de consenso y, *last but not least*, un profundo cambio de mentalidad social. El Japón y la Unión Europea han iniciado procesos similares, al igual que otros muchos países del mundo. Para adaptarse al tercer entorno los países y las culturas han de disponer de las infraestructuras tecnológicas adecuadas.

Pues bien, volviendo a nuestro tema concreto, para que las universidades latinoamericanas, españolas y portuguesas puedan cooperar en el entorno telemático es preciso construir la *triple I*. Para ello puede comenzarse sectorialmente. Una de las posibles vías de arranque sería construir una triple I operativa para aquellas universidades iberoamericanas que quisieran participar en un programa de este tipo.

Una iniciativa como ésta plantea importantes problemas financieros, tecnológicos, científicos y políticos, pero no hay que olvidar las cuestiones legales, culturales y sociales involucradas por dicho programa. A nuestro modo de ver, lo más importante sería acordar los valores sobre la base de los cuales

se promueve una actuación así: por ejemplo, la multiculturalidad y la democratización, pero también el desarrollo del conocimiento, la interrelación a distancia, la alfabetización digital y la oposición a la globalización unidimensional. Esta breve muestra de las cuestiones a debatir no trata de ser cerrada ni mucho menos exhaustiva. Simplemente intentamos mostrar la enorme envergadura de las cuestiones políticas, culturales y sociales suscitadas por la construcción de la triple I, con el fin de que no sólo se tengan en cuenta los aspectos tecnológicos, financieros y empresariales.

No insistiremos más en esta primera propuesta, pero sí señalaremos un pequeño detalle que puede dar idea del sentido de la misma. A nuestro modo de ver, esta red informacional iberoamericana debería de tener nodos en Europa (España, Portugal y Bruselas), en América Latina y también en los Estados Unidos de América, por ejemplo en Nueva York, Chicago, Los Ángeles, Florida y Texas. La coordinación de la triple I debería estar a cargo de la Organización de Estados Iberoamericanos, en colaboración directa con universidades, empresas y agencias gubernamentales, como mínimo. Su construcción sería un buen ejemplo de adaptación de América Latina al tercer entorno y supondría, sin duda, una alternativa concreta a la globalización unidimensional y subyugante que hoy en día tiende a dominarnos.

## Segunda propuesta: la Tele-Universidad Iberoamericana (TUI)

Nuestra segunda propuesta pseudo-utópica es la creación, construcción, puesta en marcha y mantenimiento de la Tele-Universidad Iberoamericana (TUI). Como tal, sería un telecampus translántico que conectaría a través de redes telemáticas a todas aquellas universidades que libremente quisieran asociarse a dicha red. Las posibilidades de cooperación universitaria aumentarían considerablemente, permitiendo, por ejemplo:

- Compartir equipamientos de investigación de alto coste: ordenadores, laboratorios, aceleradores de partículas, satélites y sondas científicas, etc. Ello permitiría aminorar considerablemente los gastos de financiación y mantenimiento de dichas infraestructuras de investigación.
- Compartir recursos humanos en investigación y en docencia universitaria: programas de doctorado, formación continua, proyectos de investigación, programas de I+D, redes académicas, servicios administrativos, gestión académica, asignaturas comunes, etcétera.
- Compartir y transferir conocimiento multidireccionalmente, por ejemplo a la hora de elaborar materiales docentes multimedia, programas de teleformación, recursos bibliográficos, revistas electrónicas, etcétera.

- Crear espacios informales de interrelación entre universitarios, y ello no sólo entre académicos (ni mucho menos entre autoridades académicas), sino también entre el personal administrativo y los estudiantes. La vida universitaria es mucho más que el estudio, la docencia y la investigación, y por ello se precisa la creación de esos escenarios telemáticos para una interrelación informal. La experiencia muestra que las redes personales que se forman a lo largo de la estancia en las universidades se revelan altamente efectivas y poderosas en el ejercicio ulterior de la actividad profesional.

- Desarrollar programas de extensión universitaria dirigidos a la población en general, y no sólo a los estudiantes inscritos en las Universidades. Uno de los objetivos prioritarios de dichos programas sería la alfabetización digital de América Latina.

- Promover el intercambio cultural a través de las redes telemáticas, desarrollando actividades multiculturales en el tercer entorno universitario.

La creación de la TUI requiere un diseño preciso y una estrategia de actuación. Nos limitaremos a señalar uno de los aspectos que nos parece más importante y que constituye la base misma del funcionamiento de *Internet*: la elaboración de protocolos comunes de identificación y de funcionamiento de las redes telemáticas que sustentarían las diversas actividades de la TUI.

### **Tercera propuesta: el Tele-Colegio Mayor Iberoamericano (TCMI)**

De las dos propuestas anteriores se derivan otras muchas, pero aquí pondremos el acento en una que, a primera vista, puede ser considerada menor, y sin embargo nos parece la prueba de fuego del buen funcionamiento de la TUI: la creación de un Tele-Colegio Mayor Iberoamericano. Ello equivale a decir que los estudiantes de la TUI deberían tener acceso pleno a sus redes telemáticas y podrían construir en ellas escenarios electrónicos similares a los de cualquier Colegio Mayor de un campus o ciudad universitaria, con excepción de los dormitorios. Cada estudiante, en efecto, seguiría durmiendo en su casa, o donde quisiera. El tercer entorno no es un espacio habitable, sino un ámbito para la interacción. El TCMI sería un conjunto de escenarios electrónicos que permitirían las relaciones directas entre los estudiantes, fueran públicas, privadas o íntimas. Por decirlo en términos un tanto jocosos: no hay que olvidar que muchos estudiantes van a las universidades a ligar, a divertirse y a conocer gente. La Tele-Universidad Iberoamericana debería habilitar espacios telemáticos para ese tipo de interacciones, que son fundamentales para una vida universitaria entendida en el pleno sentido de la palabra. El sector de los videojuegos, por ejemplo, debería ser especialmente cuidado por el TCMI, al igual que todo lo que tiene que ver con las actividades

deportivas y culturales, con los debates políticos o simplemente con la creación literaria y artística.

No especificaremos más esta tercera propuesta, porque la idea general es clara, y serían los propios estudiantes los encargados de darle contenidos concretos. Al elegir el TCMI como tercera propuesta frente, por ejemplo, a la construcción de una telebiblioteca universitaria iberoamericana, que también parece una iniciativa muy sensata, enfatizamos un punto que suele ser olvidado: las universidades se construyen ante todo para los estudiantes universitarios, no para los académicos ni para las autoridades que las dirigen.

### Algunos escenarios de las teleuniversidades

Hechas las tres propuestas anteriores, terminaremos poniendo algunos ejemplos concretos del tipo de escenarios universitarios que habría que construir para que la III fuera utilizada provechosamente por la TUI, y en particular por el TCMI. Distinguiremos cinco escenarios diferentes, pero podrían ser más. Nuestra pretensión se limita a presentar un esbozo concreto de la hipótesis del tercer entorno en el medio universitario y a suscitar un debate, sin pretender cerrar ni agotar de ninguna manera la cuestión.

Hablaremos pues de escenarios para el estudio, la investigación, la docencia, la administración y la interrelación.

- Escenarios para el estudio. El pupitre y la mesa de trabajo tienen una nueva expresión en el tercer entorno: son la pantalla del ordenador y la consola con sus diversos aparatos periféricos. La novedad principal estriba en que pueden estar ubicados en casa o en cualquier otro emplazamiento geográfico. Si llamamos teleestudio a ese nuevo escenario educativo, lo más novedoso es su ubicación. El telepupitre puede ser portátil y estar conectado a una red telemática educativa. Se puede acceder a él desde casa, desde el campus universitario o desde cualquier otro lugar físico. Siempre ha de estar disponible para ser utilizado, porque la teleuniversidad funciona 24 horas diarias y 365 días al año. Ello implica un cambio muy importante en los hábitos y en la organización del tiempo educativo. Por otra parte, los materiales educativos cambian por completo. Frente al libro de texto tradicional, las universidades electrónicas utilizarán cada vez más materiales multimedia. La creación de estándares, protocolos y sistemas informáticos comunes y compatibles es una necesidad de primer orden para el establecimiento de redes telemáticas interuniversitarias. La digitalización de los textos es una condición necesaria, pero no suficiente. Es preciso adoptar un formato y protocolos electrónicos comunes para los diversos materiales educativos (libros, artículos, fórmulas, gráficos, tablas de datos, imágenes, sonidos, etc.).

que sean operativos en dichas redes.

- Escenarios para la investigación. La mayoría de las comunidades científicas están profundamente imbricadas en las redes telemáticas en su actividad investigadora (teleciencia), hasta el punto de que algunos nuevos escenarios para la investigación ya existen en el tercer entorno: telelaboratorios, revistas electrónicas, acceso remoto para el uso de grandes infraestructuras de investigación, experimentos conjuntos interuniversitarios, etc. En lugar de multiplicar los grandes equipamientos de investigación, las universidades iberoamericanas del tercer entorno compartirían esas infraestructuras, distribuyéndose las horas de uso, como ahora sucede. No hay que olvidar que el *World Wide Web* fue creado por el CERN europeo para mejorar la comunicación entre investigadores. Los grupos transatlánticos de investigación pueden ser una realidad en el tercer entorno, disminuyendo considerablemente los viajes y el turismo académico.

- Escenarios para la docencia. Son las aulas o campus virtuales, a cuyos escenarios se accede conectándose a una red educativa telemática. Aparte de ser aulas distales, lo más notable es que dejan de ser recintos con interior, frontera y exterior, convirtiéndose en redes telemáticas en las que se desarrollan las diversas acciones educativas. El teletutor puede proponer una serie de cuestiones y problemas previamente diseñados,

controlar a distancia lo que hacen los alumnos en su telepupitre escolar o doméstico, corregirles entrando en su ordenador, sugerirles ideas, motivarlos, etc., pero todo ello en un nuevo medio que no es físico, sino electrónico. Incentivar el trabajo en equipo en el nuevo entorno telemático es uno de los mayores problemas de la actividad docente.

- Escenarios para la interrelación. Las actividades informales son una componente esencial de cualquier corporación, y las universidades no son una excepción. Las redes telemáticas universitarias deberán incluir escenarios en los que se puedan desarrollar actividades informales (*chats*, cafeterías virtuales, aficiones comunes, actividades sindicales y políticas, grupos culturales y de opinión, espacios para la crítica desenfadada, etc.). Asimismo, es importante enseñar a los universitarios a diseñar su propia imagen digital, a moverse, a dirigirse a otras personas en los campus virtuales, a respetar las normas de comportamiento en las redes. Una tele-universidad no sólo está formada por aulas, laboratorios, despachos y bibliotecas. Los espacios virtuales de distensión son tan importantes en el tercer entorno como en los actuales campus universitarios. Algunas universidades ya han comenzado a desarrollar sistemas de teleenseñanza (campus virtuales) que han de ser considerados como complementarios de los ya

existentes. En esos campus virtuales se insiste ante todo en el estudio y en la transmisión de conocimientos. Sin embargo, igual de importantes son los escenarios electrónicos en los que pudiera desarrollarse una vida universitaria (actividades comunes, tele-reuniones, trabajo en equipo, etc.). Aquellos campus virtuales que sepan ofrecer las múltiples facetas de la vida universitaria, y no sólo la relación docente, tendrán un éxito mayor.

- Escenarios para la administración. Las universidades requieren un complejo aparato administrativo cuyo buen funcionamiento es tan importante o más que el de los profesores, estudiantes e investigadores. El diseño de sistemas informáticos de matrícula y gestión académica ha avanzado mucho en los últimos años. Se trata ahora de hacer otro tanto con sistemas telemáticos, lo

cual implica una convergencia entre sistemas de gestión administrativa muy distintos. Otro tanto cabe decir de la convergencia legal entre los diversos sistemas educativos iberoamericanos.

Todo ello requiere la construcción de las infraestructuras universitarias de la información. Sin embargo, siendo condición necesaria, la I.I.I. no basta. Por eso proponemos dotar de contenido universitario a la infraestructura iberoamericana de la información creando la tele-universidad iberoamericana con su telecolegio o telecolegios mayores y, por supuesto, con el conjunto de escenarios adicionales que son precisos en una universidad. En una palabra, se trata de construir la teleciudad universitaria iberoamericana del tercer entorno. Ni más ni menos. □

## Redes de Innovación

Marta Zan Valdivieso\*

Las “Redes de Innovación” son la respuesta a la tendencia mundial de transnacionalización del conocimiento, a partir de alianzas estratégicas que permiten la cooperación entre los diferentes agentes involucrados en el proceso de innovación.

El cambio de siglo y milenio está presenciando el surgimiento de una sociedad del conocimiento basada en la ciencia global y en la capacidad de interactuar y participar en los grandes desarrollos, situación que obliga a todos los países y a las empresas a replantear sus estrategias. De las empresas se reclama una mayor capacidad de gestión tecnológica internacional para manejar información sobre mercados, productos y tecnología, y para adoptar una organización flexible en la cadena de producción.

La inserción exitosa de las empresas y centros tecnológicos nacionales y centros de investigación en redes mundiales de innovación es uno de los propósitos fundamentales de las nuevas políticas de innovación que se están desarrollando a todos los niveles.

En consecuencia, el trabajo en red es crecientemente considerando

como el modelo adecuado para hacer que la innovación se incorpore en la estructura organizativa de las empresas.

La innovación no se puede considerar como un evento ocasional, es el resultado de un proceso complejo e interactivo en el que intervienen tecnologías, formaciones profesionales, capacidades organizativas, diseños y otros factores intangibles de la actividad empresarial.

En suma, *la innovación es el arte de transformar el conocimiento en riqueza y calidad de vida*. Por tanto, la innovación “cristaliza” en las empresas, siempre como consecuencia de múltiples interacciones entre numerosos y diversos agentes: los grandes grupos industriales y las PYMES, los centros tecnológicos, las universidades y los organismos públicos de investigación, los usuarios, las entidades financieras y los poderes públicos.

En este entorno de interconexiones variadas y múltiples, las PYMES, como elemento fundamental del tejido empresarial y productivo, avanzan relativamente poco en los aspectos formales de la Investigación y Desarrollo (I+D), y,

\* Ministerio de Educación y Cultura de España.

en consecuencia, no aparecen en las frías estadísticas, pero están comprometidas con un volumen importante de innovación.

Las PYMES,<sup>1</sup> y en especial de *micropymes*,<sup>2</sup> son las entidades que soportan las mayores desventajas al tratar de innovar. A menudo carecen de recursos esenciales, tales como dinero, tiempo, experiencia, habilidades básicas y equipo especializado, y, con frecuencia, están sometidas a intensas presiones derivadas de la gestión diaria de los problemas, actuando como “apagafuegos” para mantener funcionando el negocio, lo que las lleva a abandonar una cuestión tan importante como la planificación estratégica de los nuevos productos y procesos que contribuirán a proteger el futuro de la empresa.

Innovar es la única opción que se puede permitir cualquier organización sea cual sea su tamaño o la actividad de su negocio. Las PYMES se están dando cuenta rápidamente de la oportunidad que tienen ante sí y están respondiendo con agilidad a la llamada de la innovación.

En este contexto, el problema de este tipo de empresas no es tanto su tamaño como su aislamiento. Un importante número de historias de éxito indican que la falta de recursos en el interior puede superarse accediendo a ellos

externamente. Para ello, es *imprescindible conectarse, vincularse a fuentes de ayuda y apoyo existentes en el entorno.*

Innovación tecnológica, innovación en la gestión, innovación en el servicio, potenciación de la creatividad de las personas constituyen un grupo de capacidades que suponen las verdaderas ventajas competitivas de una organización empresarial. Por tanto, la innovación es un factor fundamental para la competitividad industrial, el crecimiento sostenible, el desarrollo social y la creación de empleo, este último uno de los principales problemas que acosan a las economías emergentes.

Con objeto de hacerlo de la forma más eficaz, las empresas no sólo dependen del desarrollo de sus propias capacidades, sino también de un entorno más favorable a la innovación en el ámbito, por ejemplo de las condiciones jurídicas y fiscales, y de una mejora de la “cultura de la innovación” en general.

Según se ha señalado en los párrafos anteriores, parece deducirse que para afrontar las dificultades que supone enfrentarse a los “mercados globales” se requiere un trabajo conjunto entre actores con los mismos problemas o con las mismas deficiencias. No significa esto que haya que fusionarse sino que se puede

<sup>1</sup> Consideramos PYMES independientes a aquellas empresas que se ajustan a la definición europea de mediana y pequeña empresa: menos de 250 trabajadores, con un volumen de negocios anual inferior a 42 millones de dólares o cuyo balance general anual sea inferior a 28 millones de dólares y que no esté participada por otra empresa que no sea PYME en más de un 25% de su capital social.

<sup>2</sup> Consideramos micropymes a aquellas empresas de menos de 10 trabajadores.

cooperar en el seno de *redes*, más o menos formalizadas, para superar desventajas intentando explotar fuerzas innovadoras –flexibilidad, adaptabilidad, sencillez-, disponiendo de mecanismos y cauces de relación eficaces y adecuados al tipo de agentes con los que se va a cooperar, así como de estructuras que promuevan la cooperación y los flujos de información generadores de innovaciones.

Nos vamos a centrar ahora en tres tipos de redes de apoyo a la innovación, dirigida principalmente a las empresas, que operan fundamentalmente en Europa, aunque la tercera de ellas tiene ámbito mundial de actuación. Son las siguientes:

- Red de Centros de Enlace para la Innovación. IRC Network<sup>3</sup>
- Red de Centros Europeos de Negocios e Innovación. EBN<sup>4</sup>
- Asociación Internacional de Parques Tecnológicos (IASP)<sup>5</sup>

*La Red de Centros de Enlace para la Innovación* fue creada en el seno del Programa de Innovación del IV Programa de I+D de la Unión Europea, en 1994, y coordinada por la Dirección General XIII de la Comisión Europea. Tiene la misión de estimular la transferencia de tecnología, especialmente transnacional, así como mejorar la participación de empresas y centros de investigación en los programas

comunitarios de I+D. Esta red posibilita también el intercambio de resultados tecnológicos entre las empresas y centros de servicios tecnológicos europeos. A través de la Red se facilita el acceso directo a nuevos socios, a usuarios de la tecnología y a proveedores de nuevas tecnologías.

La filosofía con que opera esta Red consiste, fundamentalmente, en responder a las necesidades específicas de las empresas en el ámbito donde el Centro de Enlace actúa. La detección de necesidades de innovación es previa al posterior *matching* con el catálogo de resultados transferibles procedentes de toda Europa.

La prioridad principal de los miembros de esta Red es ayudar a las empresas locales a identificar sus necesidades tecnológicas, mediante la asistencia de herramientas como los diagnósticos tecnológicos; identificar las tecnologías adecuadas que se adecuen con esas necesidades, asistir a dichas empresas en las negociaciones de transferencia de tecnología y promover nuevos desarrollos tecnológicos entre empresas, centros tecnológicos y centros de investigación y desarrollo de varias regiones. Para conseguir esto los Centros de Enlace, gracias a su trabajo en Red, posibilitan la circulación de resultados de investigación y

<sup>3</sup> IRC Network: Innovation Relay Centres. Representa la nomenclatura inglesa de la Red de Centros de Enlace e Innovación.

<sup>4</sup> EBN: European Business Network.

<sup>5</sup> IASP: International Association of Science Parks.

tecnologías susceptibles de ser aprovechadas en otras regiones y facilitan servicios de formación y consultoría a requerimiento de las empresas locales. Los Centros de Enlace realizan también actividades de sensibilización y formación relativas a técnicas de gestión de la innovación, la oferta tecnológica existente y otros programas públicos mediante la organización de encuentros sectoriales entre proveedores y demandantes de tecnología o preparando encuentros específicos de difusión de los programas públicos de apoyo a las acciones de innovación tecnológica.

Los Centros de Enlace fueron establecidos en organizaciones independientes, ya existentes, y con experiencia avalada por actividades previas en áreas como la consultoría tecnológica, servicios de apoyo a la transferencia de tecnología, consultoría en innovación, etc. La selección de estos Centros fue mediante una convocatoria pública y abierta, eligiéndose la mejor propuesta por regiones. Los Centros están constituidos por un coordinador al que está unido un grupo de asociados seleccionados por criterios tales como tener un personal con amplios conocimientos de las necesidades industriales locales, extensa experiencia tecnológica, proactivos y orientados al servicio y a la asesoría de empresas locales.

Las tareas recomendadas a los Centros de Enlace e Innovación en el v Programa Marco de I+D europeo, es decir, en su futuro próximo, son las siguientes: a)

suministrar información sobre las acciones de innovación en el Programa Marco; b) promover la transferencia transnacional de tecnologías de cualquier origen, según las necesidades del tejido económico y social de cada lugar; c) promover la difusión y explotación transnacional de resultados de la investigación comunitaria, que incluyen los que las unidades de innovación de los correspondientes programas temáticos declaran adecuados para la explotación por terceros; d) fomentar la capacidad de asimilación de nuevas tecnologías de las empresas determinando sus necesidades y su capacidad de cooperación y asociación transnacionales entre ellas; e) promover las iniciativas transnacionales comunes de innovación de las regiones europeas y los sistemas de apoyo en ámbitos prioritarios del programa, como la financiación de la innovación, las nuevas empresas, etc; f) canalizar hacia otros servicios a los participantes potenciales que necesiten ayuda, por ejemplo, para la participación en los programas temáticos del Programa Marco de I+D europeo.

Después de casi cinco años de operación los Centros de Enlace han desarrollado, probado, intercambiado y optimizado una serie de metodologías, de herramientas prácticas y de técnicas de apoyo a la transferencia de tecnología transnacional. Esto constituye una prioridad para los Centros, es decir, extender sus contactos y profundizar los enlaces

entre las empresas de todos los países participantes. Las herramientas que se utilizan están orientadas a desarrollar un amplio portfolio de servicios de información que respondan a las necesidades de las empresas clientes del Centro de Enlace en cada región. Para ello disponen de un *sitio de encuentro virtual* (<http://www.cordis.lu/irc/home.html>) en Internet al que pueden acceder todos los coordinadores de centros y sus socios. A través de este *sitio* los centros pueden ayudar a las empresas a encontrar socios a través de la red, se pueden encontrar historias de éxito de cómo algunos centros han proporcionado eficaces servicios a sus empresas clientes y sus métodos de trabajo en red.

Otra de las herramientas que la Red proporciona es el intercambio de personal entre los centros asociados a la Red con el propósito de formación, intercambio de experiencias y el establecimiento de contactos con diferentes culturas empresariales en otras regiones.

Los Centros de Enlace también se organizan en grupos temáticos que responden a las necesidades de sus empresas clientes, con el objetivo de que estas industrias se integren en redes transnacionales de cooperación. Los grupos temáticos refuerzan los lazos de unión entre empresas de sectores industriales de las regiones de Europa. En estos grupos se identifican oportunidades de realizar proyectos conjuntos, se establecen acuerdos de cooperación y se

participa de forma unitaria en ferias internacionales y en los eventos relacionados con el sector industrial al que se dirige el grupo temático.

La Red de Centros de Enlace está constituida por 53 miembros distribuidos en los 15 países de la Unión Europea, además de Islandia, Noruega, Suiza e Israel, que son miembros asociados a la Unión Europea en las actividades de I+D e Innovación, junto con otros centros de Europa Central y del Este. Estos últimos se encuentran bajo la tutela de un Centro propio de los países de la Unión Europea mediante un acuerdo de cooperación. En total los Centros agrupan a alrededor de 175 organizaciones involucradas en temas de innovación y asistencia a empresas.

El desarrollo de la actividad de los Centros de Enlace es supervisado por la Comisión Europea cada ocho meses, mediante informes de actividad que cada centro debe presentar según un esquema predefinido. Como resumen de las actividades que se desarrollan a través de la Red de Centros de Enlace, se puede decir que en el período que va de enero de 1997 a diciembre de 1998, los centros asesoraron en cuestiones de transferencia de tecnología transnacional a 16.000 clientes, colaboraron en la preparación de alrededor de 5.000 propuestas de proyectos de I+D presentadas al IV Programa Marco de I+D de la Unión Europea, y participaron en la negociación de 1.200 acuerdos de transferencia de tecnología, de los cuales 175 llegaron a firmar un

contrato de transferencia de tecnología transnacional.

La Red Europea de Centros de Enlace pretende funcionar coordinadamente con la Red de regiones que están desarrollando sus proyectos de planificación estratégica de la innovación regional como eje fundamental de sus políticas regionales de desarrollo económico. Estos proyectos, conocidos con el acrónimo de RITTS (Regional Innovation and Technology Transfer Strategies), suponen un análisis introspectivo de cada región, analizando las infraestructuras científicas y tecnológicas de apoyo a las empresas disponibles, las necesidades de innovación de las empresas regionales, y proponiendo un plan de acción para mejorar la capacidad de innovación y el desarrollo económico general de las regiones europeas.

Ambas redes están avaladas por la Dirección General XIII de la Comisión Europea y serán coordinadas en paralelo para mejorar su eficacia y asegurar al máximo las sinergias entre ellas. Tanto el proyecto de Centros de Enlace como los proyectos RITTS están enraizados en las regiones y tienen la obligación de conectarse y cooperar a nivel europeo. El paralelismo entre ambas redes también viene dado por que frecuentemente la institución regional donde se gestiona el proyecto RITTS también participa en los trabajos de Centro de Enlace ya sea como institución anfitriona del mismo o como socio.

*La Red Europea de Centros de Empresa e Innovación* es una asociación internacional creada para desarrollar y coordinar los Centros de Empresas e Innovación (Business Innovation Centres, BIC en terminología anglosajona), proporcionando apoyo para mejorar su eficacia ya sea individual o colectivamente, asegurar la completa explotación de beneficios de la red compartiendo experiencias y conocimientos y estableciendo colaboraciones entre sus miembros para trabajar conjuntamente en temas de investigación y desarrollo, en tecnología y en marketing.

Los Centros de empresas innovadoras que pertenecen a la red Europea de Centros de Empresa e Innovación (EBN) pueden: a) acceder con mayor facilidad a intercambio de información entre centros; b) coordinarse en actividades de formación y desarrollo de métodos e instrumentos normalizados de trabajo; c) facilitar la internacionalización de las empresas y proyectos apoyándose en otros centros.

Un Centro Europeo de Empresas e Innovación es un enclave para apoyar la creación de pequeñas y medianas empresas innovadoras e impulsar la puesta en marcha de actividades nuevas en pequeñas y medianas (Pymes) empresas existentes. Estos centros fueron creados a partir de 1984 por iniciativa de la Comisión de las Comunidades Europeas.

En una definición un poco más extensa se podría decir que estos Centros son enclaves para

promover la generación endógena de riquezas y empleo en un área concreta, mediante la promoción industrial activa, la movilización de recursos y la aportación competitiva de valor añadido para la creación de empresas innovadoras y la incorporación de la innovación en las PYMES.

Cada uno de estos Centros tiene su propia entidad jurídica y se enmarca en las legislaciones adecuadas de cada país, en el caso de España la mayoría de los 21 BIC existentes en este momento son sociedades sin ánimo de lucro, apoyadas por entidades públicas regionales (gobiernos regionales, ayuntamientos), entidades privadas (entidades financieras, de capital riesgo, centros tecnológicos, centros de servicios a empresas), centros de formación y apoyo (escuelas de negocios, servicios jurídicos) que proporcionan una nutrida red de relaciones al servicio de los emprendedores.

Esta Red está apoyada por la Unión Europea a través de la Dirección xvi de Política Regional y Cohesión de la Comisión Europea, mediante su línea de apoyo con Fondos Estructurales y Fondos de Cohesión, ya que, como se ha mencionado anteriormente, los Centros de Empresas e Innovación han demostrado ser un eficaz instrumento de la política de desarrollo industrial y tecnológico de las regiones, así como un adecuado instrumento de apoyo a las PYMES, tal como se ha demostrado en el seguimiento y en las evaluaciones externas que la Comisión Europea ha

efectuado tanto a los Centros como globalmente a la asociación EBN.

Entre los principales servicios que los Centros prestan a las empresas y a los emprendedores figuran los siguientes: a) asesoría de gestión integral permanente; b) implantación y alojamiento de empresas (éste es un servicio muy interesante porque el BIC alquila por un período de tres años a los emprendedores y empresas el local, servicios de telefonía, recepcionista, secretaría, mantenimiento de locales, servicios de telecomunicaciones, salas de reunión y equipos accesorios, biblioteca y centro de documentación, alquiler de mobiliario y equipos informáticos); c) estrategias de negocios, colaborando en los procesos de análisis y planificación empresarial, en la elaboración del plan de empresa y en la valoración de empresas y negocios; d) asesoramiento comercial evaluando la eficiencia global de la función de marketing, colaborando en la realización de estudios de mercado que permitan conocer tendencias de la demanda y evaluar la posición competitiva de la empresa en el mercado; e) asesoramiento financiero; f) gestión de subvenciones; g) servicios de cooperación empresarial; h) gestión de transferencia de tecnología, estudiando las necesidades tecnológicas y científicas de las empresas, asesorando en la explotación de resultados y la transferencia de tecnología; i) asesoramiento administrativo del negocio; j) formación; k) asesoramiento y proyectos.

La Red EBN agrupa a 150 centros distribuidos por toda Europa. Como resultados más destacados se puede decir que el conjunto de los BIC ha contribuido a la creación o desarrollo de más de 8.000 empresas en las regiones europeas, generando o preservando más de 50.000 puestos de trabajo. Estos resultados, junto a la fuerza que implica el trabajo en Red, han hecho que los BIC adquieran un importante protagonismo en la política regional europea.

*La red mundial IASP* agrupa a parques científicos y tecnológicos y a incubadoras de empresas innovadoras existentes o en fase de desarrollo, instituciones de I+D, expertos, consultores y ejecutivos en los campos de actividad relacionados con la innovación, la transferencia de tecnología y la ciencia. Los socios, en un número aproximado de 170, de esta red de ámbito verdaderamente mundial pertenecen a 46 países y funcionan con contactos en muchos otros más.

Los principales objetivos de esta asociación son: a) crear redes activas que propicien la colaboración entre los distintos agentes que integran los parques científicos y tecnológicos e incubadoras de empresas innovadoras; b) facilitar los contactos entre sus miembros, apoyar el desarrollo de nuevos parques científicos y tecnológicos e incubadoras y fomentar la cooperación entre ellos; c) intercambiar experiencias y facilitar a sus socios los conocimientos acumulados, contactos y

asesoramiento nacional e internacional; d) promover todo tipo de iniciativas que añadan valor a las empresas instaladas en los parques e incubadoras; e) representar a sus miembros ante los foros internacionales, tales como la ONU, UNESCO, UNIDO, UE, etc., y establecer vínculos con otras asociaciones de similar ámbito de actuación y afinidad de actividades.

Antes de pasar a la descripción de la asociación internacional de parques científicos y tecnológicos, se describirá qué se entiende por *Parque científico y tecnológico*.

La definición generalmente aceptada de Parque Científico o Tecnológico es la de un proyecto dotado de un espacio físico que tiene vínculos de colaboración con universidades, centros de investigación u otras instituciones de educación superior. Su objetivo es fomentar la creación y el desarrollo de empresas innovadoras, industriales o de servicios, generalmente instaladas en el propio parque, disponiendo de un equipo de gestión permanente, y directamente involucrado en favorecer la transferencia de tecnología y la mejora de la competitividad de las empresas instaladas en el parque.

Los parques constituyen un espacio pensado para satisfacer las necesidades específicas de las empresas de nuevas tecnologías. Su misión es facilitar un entorno asequible y rico en recursos, donde empresas ya establecidas amplíen sus actividades, donde jóvenes empresas desarrollos su potencial y donde nazcan nuevas iniciativas.

Los parques se consolidan como entornos con fácil acceso a la red de recursos científicos, industriales, personales, educativos, culturales y financieros, en primer lugar de la región en la que se ubican y, a través de las redes a las que están unidos los parques, a estos recursos procedentes de todas las partes del mundo.

Un parque tecnológico normalmente es un proyecto promovido por el departamento de industria del correspondiente gobierno regional o local, en el que participan universidades de la región, centros de investigación y tecnológicos, instituciones de formación superior, algunas instituciones financieras, municipios del área y organizaciones empresariales, en suma, un parque tecnológico representa para sus miembros un proyecto con amplio potencial tecnológico e innovador y con gran fuerza integradora.

Al igual que los Centros de Empresas e Innovación el parque proporciona a las empresas que se quieran instalar en su recinto, apoyo logístico: recepción general, mantenimiento, seguridad, transporte público, servicios médicos, agencias bancarias, agencia de viajes, hotelería, reprografía, instalaciones deportivas, servicios de traducción. También proporcionan otros servicios con mayor valor añadido, tales como: a) telecomunicaciones: mediante una infraestructura telemática que proporciona conectividad de alta calidad a la empresa y acceso a proveedores de servicios avanzados

de telecomunicaciones; b) apoyo a la investigación y desarrollo (generalmente en los parques se instalan centros tecnológicos sectoriales que son de gran apoyo para las empresas en el ámbito de la transferencia de tecnología o de los desarrollos tecnológicos adaptados a un determinado sector industrial); c) promoción empresarial (se promueve la cooperación con otras empresas y Centros Tecnológicos a través de las redes internacionales); d) formación continua: se establecen planes de formación continuada para las empresas instaladas en los parques, generalmente subvencionados por las entidades regionales que apoyan al parque; e) servicios de orientación tecnológica, sobre aquellas cuestiones de interés tecnológico prioritario y de carácter horizontal como son la informática, las comunicaciones avanzadas, la ingeniería y las tecnologías relacionadas con el medio ambiente.

Los parques científicos se asientan alrededor de universidades y centros de investigación, tienen pequeñas diferencias de carácter respecto a los parques tecnológicos. Parten de un punto diferente. La ciencia básica se considera como el primer peldaño que inicia la cadena de avances tecnológicos que dan lugar a un producto nuevo. En este sentido, las universidades o centros de investigación son tradicionalmente uno de los mayores creadores de innovación. Los parques científicos constituyen un paso interesante para que los avances científicos se transformen en nuevos productos y

en nuevas empresas. Asimismo, la investigación constituye uno de los elementos principales de los procesos de innovación de las empresas. Esta necesidad de innovación se percibe cada vez de manera más clara como una pieza clave de la competitividad de las empresas. Una de las nuevas tendencias mundiales para potenciar la vinculación entre la innovación generada por las universidades y las necesidades de los sectores productivos es la creación de parques científicos. Esta tendencia se inició en los Estados Unidos, después en Europa y actualmente en el Sudeste Asiático. En los parques científicos se crean las nuevas estructuras científicas y socioeconómicas basadas en el conocimiento, las ideas y la cooperación entre ambos polos, el académico y el productivo. Ejemplos de este tipo tenemos en los Estados Unidos, donde la mayor concentración de empresas de alta tecnología está en un parque científico o cerca de un parque científico, y, en cualquier caso, próxima a universidades o centros de investigación: Silicon Valley, próximo a la Universidad de Stanford y de Berkeley; Research Triangle Park, unido a las universidades de Carolina del Norte, Duke University; Massachusetts-128, área de fuerte concentración de empresas de alta tecnología cercana al Massachusetts Institute of Technology, a las universidades de Harvard, Brandeis y Boston.

Los parques científicos se conciben como *espacios de excelencia*, donde se pretende

impulsar una atmósfera que incentiva la creatividad, las actitudes emprendedoras, la filosofía de la innovación junto con otros objetivos también importantes para los parques, como son la preservación del medio ambiente, la racionalización de recursos básicos (agua, energía...), el apoyo a la sociedad del bienestar (la salud, el ocio, la educación...) y el desarrollo de la cultura y la formación continuada.

La asociación mundial de parques científicos y tecnológicos, en su parte más cercana a cada uno de los parques, pretende ayudar directamente a las empresas de la siguiente manera: a) dotando a cada parque y sus empresas de acceso RDSI a Internet con todos sus servicios; b) dotar a cada parque de un frontal de comunicaciones para permitir accesos remotos a sus servicios telemáticos (teletrabajo); c) mejorar las infraestructuras de comunicaciones internas de cada parque y la conectividad entre empresas; d) elaboración de bases de datos distribuidas (Web) con los productos y servicios desarrollados por las empresas; e) programas de formación específica para permitir que las entidades gestoras de cada Parque mantengan operativas las infraestructuras creadas y los servicios telemáticos.

La asociación mundial pone en marcha herramientas para poder ayudar a cada uno de los parques y las empresas en ellos instaladas en su interrelación y con los usuarios externos. Este servicio *on line* permite a los usuarios externos a la

red encontrar empresas, personas, productos o servicios y localizar proveedores de calidad en todo el mundo. Los suscriptores de este servicio disponen además de información sobre los proyectos que la asociación acomete. Esta conexión en red de información conocida con el nombre de IASPNet funciona a través de cuatro ejes servidores situados en el Parque Tecnológico de Andalucía (Málaga, España), Amsterdam Science Park (Holanda), Tecnopolo de Madeira (Portugal) y Technology Park Western Australia (Perth, Australia).

Otra de las herramientas puesta en marcha a través de la red es un programa de formación mediante el intercambio de personas y de experiencias de formación entre las empresas de los parques, con el objetivo de contribuir a la adaptación tecnológica de los empleados de las pequeñas y medianas empresas en nuevas áreas tecnológicas.

Además del contacto que proporcionan estas herramientas telemáticas, la IASP mantiene y estimula el contacto entre sus miembros a través de cuatro reuniones anuales, una por cada uno de los sectores mundiales en los que se subdivide la asociación: Europa, Asia-Pacífico, Latinoamérica y Norteamérica.

## Conclusiones

A la vista de cómo funcionan las redes presentadas anteriormente podemos concluir que los

requerimientos que tiene que reunir una red para tener éxito son los siguientes.

Se requiere un compromiso entre todos los miembros de la Red, identificando claramente las necesidades de las empresas para las que se pretende trabajar, porque son el fin último de todos los esfuerzos que supone la creación de redes de trabajo.

Se requiere también un enfoque multidisciplinar en todo lo que rodea a la innovación y la transferencia de tecnología, de forma que sea posible facilitar a los responsables de las empresas informaciones de alternativas, fuentes de financiación, legislación internacional, asesoramiento sobre temas fiscales, etc., es decir, información completa que permita tomar rápidamente decisiones de fuerte impacto en el futuro de la empresa.

Se necesita también un seguimiento sistemático de las actividades e iniciativas para asegurar que ninguna oportunidad se pueda perder, así como una cuidadosa atención a la gestión de la Red y a la necesidad de frecuente información. Este punto va unido a la dedicación de personal especializado dedicado a estimular e incentivar el trabajo de los miembros de la red.

Es importante también centrarse en un número limitado y cuidadosamente seleccionado de proyectos, trabajando desde el lado de la demanda. Estos proyectos deben ser ejemplares y tan escrupulosamente guiados que permitan a los miembros de las

redes darse cuenta rápidamente de su beneficio.

Es interesante disponer de mecanismos y cauces de relación eficaces y adecuados al tipo de agentes con los que van a cooperar. Los actuales sistemas de telecomunicaciones permiten un rápido contacto y fácil comunicación, pero en muchos casos el contacto por medios electrónicos no es del todo efectivo, se debe buscar un contacto profesionalizado y personal y en la sintonía de las entidades que pretenden interrelacionarse.

Se debe de disponer de estructuras que promuevan la cooperación y los flujos de información generadores de innovaciones.

En suma, las personas involucradas en un trabajo en red deben tener la preparación técnica suficiente y una elevada motivación para desarrollar trabajos en equipo. □

## Bibliografía

- Berstein, P.(1998), "Are networks driving the new economy?", *Harvard Business Review*, noviembre-diciembre.
- Bessant, J. (1999), "La innovación y la pequeña empresa", *Revista de investigación científica e información tecnológica*, No. 2.
- Bessant, J. y Rush, H. (1995), "Building Bridges for Innovation: The Role of Consultants in Technology Transfer", *Research Policy*, No. 24.
- Boekholt, P., Fahrenkrog, G. y Jacobs, D. (1993), "Clusters and Networks of Innovative SMEs", *Background paper for the Policy Forum workshops*, diciembre, TNO Centre for Technology and Policy Studies.
- Drucker, P. (1998), "The discipline of Innovation", *Harvard Business Review*, noviembre-diciembre.
- European Business and Innovation Centre Network, <http://www.ebn.be/fr/visitors/index.htm>
- Ford, D. y Thomas, R. (1997), "Technology Strategy in Networks", *International Journal of Technology Management*, vol. 14.
- IASP, the global network of Science Park and Incubators, <http://www.iaspworld.org/>
- Porter, M. (1998), "Clusters and the new economics of competition", *Harvard Business Review*, noviembre-diciembre.
- Quilis Usó, M. (1992), "El papel de las redes en la cooperación tecnológica", IMPIVA.
- Revista del Programa de Innovación (1998), "Innovation Relay Centres Exportation's Experts", noviembre.
- V Programa Marco de la Unión Europea (1999), *Fomentar la innovación y facilitar la participación de las PYMES*, Programa de trabajo, 3<sup>a</sup> Acción del v Programa Marco de la Unión Europea.
- III Plan Nacional de I+D, 1996-1999 (1996), *Programa Nacional de Articulación del SCTI*, Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

## Las incubadoras universitarias de empresas en la Argentina: reflexiones a partir de algunas experiencias recientes\*

*Mariana Versino\*\**

Las incubadoras universitarias de empresas, al igual que los parques o polos científicos y tecnológicos, se han constituido a lo largo de las últimas dos décadas en instrumentos de promoción de la innovación altamente difundidos en el ámbito internacional. En el caso de las incubadoras gestionadas por una universidad, ello es así en tanto son concebidas conceptualmente como arreglos institucionales que facilitan y promueven la utilización productiva del conocimiento generado en el ámbito académico a través del apoyo que brindan para la creación de pequeñas empresas innovadoras. Si en los países centrales los años ochenta fueron testigos de una importante difusión de este tipo de iniciativas, en América Latina puede decirse que dicha expansión se produce principalmente durante la década del noventa. El presente trabajo tiene por objeto reflexionar acerca de las características adoptadas en sus momentos iniciales por las primeras experiencias de incubadoras universitarias desarrolladas en la Argentina. Se trata del estudio de los proyectos llevados adelante por las universidades nacionales de La Plata y de Luján, los cuales fueron inaugurados en 1997. A partir de la descripción de los procesos que dieron lugar en ambas universidades al surgimiento de estas iniciativas, se analizan tanto el modelo que guió la concepción de los proyectos como las diferentes acciones que se llevaron a cabo para ponerlos en práctica en cada universidad. Asimismo, se indaga sobre la modalidad de participación de los distintos actores involucrados (universidades, organismos gubernamentales, empresas) con el objeto de establecer la forma en que se configuraron las relaciones entre ellos.

### 1. Introducción

En la base de la actual dinámica de crecimiento económico se encuentra el origen de dos características reiteradamente señaladas en las reflexiones asociadas a la necesidad de estrechar los vínculos entre las universidades, los gobiernos y las empresas. Una de ellas es la importancia adquirida por el conocimiento como factor económico de-

\* Este artículo está basado en el trabajo presentado como Tesis Final de la Maestría en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología del Centro de Estudios Avanzados (UBA), realizada bajo la dirección de Judith Sutz. Deseo agradecer a Leonardo Vaccarezza los comentarios realizados a dicha versión. Asimismo, agradezco a todos los entrevistados por haber dedicado su tiempo a brindar la información solicitada, eximiéndolos de responsabilidad por los resultados obtenidos.

\*\* Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata.

terminante en el desempeño exitoso de las firmas. La otra es el acortamiento progresivo de los tiempos que separan los resultados obtenidos en la etapa de “investigación básica” y el momento en que los mismos son puestos en valor en el mercado a través de su incorporación en el proceso productivo. Así, la interrelación entre producción y conocimiento aparece como la clave del éxito económico, siendo el concepto de “innovación” aquel que define desde la teoría económica los procesos en los cuales dicha vinculación es alcanzada.

En este contexto, *las universidades* (en tanto instituciones encargadas por definición de la producción de conocimiento científico-tecnológico) pasan a ser consideradas actores centrales de los procesos sociales de innovación y son revalorizadas en función de su potencial contribución al desarrollo económico de la sociedad. Por su parte, *los gobiernos*, en virtud de la nueva agenda de política pública introducida por las denominadas “políticas para la innovación”, adquieren un papel activo con relación al fomento del establecimiento de una mayor interacción entre las empresas y las instituciones de I+D públicas. A su vez *las empresas*, impulsadas por la necesidad de introducir nuevos productos y procesos en el mercado para poder obtener ventajas frente a sus competidores, buscan a través de dicha interacción tercerizar sus tareas de investigación y desarrollo aprovechando asimismo el potencial de recursos humanos existente en los organismos públicos dedicados a la investigación científico-tecnológica. No hace falta aclarar que estos procesos adquieran diversas formas de estructuración social de acuerdo con los contextos en que se desenvuelven. Así, en términos generales, si para los países desarrollados lo dicho hasta aquí puede considerarse un diagnóstico de situación, para los países latinoamericanos esta caracterización se presenta antes bien como un discurso normativo.

Las incubadoras universitarias de empresas, al postularse como instrumentos para promover la creación de pequeñas ‘empresas de base tecnológica’<sup>1</sup> surgidas de los resultados de investigación generados por la comunidad científica, por definición, aparecen como uno de los mecanismos elegibles para llevar adelante las mencionadas polí-

<sup>1</sup> El término “empresas de base tecnológica” (EBT’s) generalmente se asimila al de empresas de “alta tecnología”, “de tecnología de punta” o “high tech”, que son aquellas que utilizan tecnologías que se encuentran en la frontera del ‘estado-del-arte’ internacional en su área o sector. En términos de la tipología de Pavitt (1984), serían las empresas pertenecientes a las industrias “de base científico/tecnológica” que se caracterizan por hacer un uso intensivo de conocimientos.

ticas de innovación.<sup>2</sup> Con relación a ello cabe señalar que si en la base del cambio producido en la fundamentación discursiva de las políticas de fomento de la innovación se encuentran los aportes realizados desde el campo de la economía por la denominada “corriente evolucionista” acerca del cambio tecnológico, la incubadora de empresas puede verse como un instrumento de política que se orienta teóricamente en función de dichos aportes. Así, Sutz sostiene que

Los objetivos de las incubadoras de empresas, más allá de aquellos explícitamente reconocidos por sus impulsores, se inscriben dentro de una línea de pensamiento muy relevante de la teoría económica contemporánea. En efecto, la “teoría evolucionista” del cambio técnico y del cambio económico se basa en el reconocimiento explícito del carácter azaroso de la innovación y, por ello, de la reluctancia a embarcarse en ella “naturalmente” por parte de las organizaciones, particularmente las productivas [...] En ese sentido, la incubadora de empresas, iniciativa organizacional dirigida precisamente a estimular la creación de actividades productivas innovativas, responde ajustadamente a esta orientación de la teoría económica (Sutz, 1996, p. 90).

En su conjunto, los trabajos que se engloban dentro de la perspectiva evolucionista de análisis del cambio tecnológico han proporcionado una aproximación más ajustada sobre los procesos y actores involucrados en la generación de la innovación (Nelson y Winter, 1982; Nelson, 1990; Metclafe, 1993; Freeman y Soete, 1997). Su conceptualización en tanto proceso interactivo que atañe a diferentes y múltiples actores y en el que los aspectos institucionales y organizacionales cumplen un papel determinante, se encuentra en el centro del abordaje proporcionado por esta vertiente. En este sentido, el giro producido en las fundamentaciones de las políticas de ciencia y tecnología puede caracterizarse como orientado hacia la búsqueda de instrumentos de gestión adecuados a la nueva comprensión del fenómeno tecnológico que se deriva de este enfoque (OCDE, 1992, 1996, 1998; Comunidad Europea, 1995).

En función de estas consideraciones derivadas tanto de los cambios operados en la dinámica de funcionamiento del capitalismo en las

<sup>2</sup> En lo que atañe a las experiencias que analizaremos en el presente trabajo, su inclusión dentro del ámbito de dichas políticas se pone de manifiesto en la denominación de los *Documentos Columbus sobre Gestión Universitaria* elaborados en el marco del Programa a partir del cual fueron originadas (véase Bolton *et al.*, 1996; y Monds, Stringer y Toal, 1996).

últimas décadas, como de la nueva comprensión acerca de los procesos de innovación, se plantea que

[...] la política de innovación ha emergido sólo recientemente como una amalgama entre la política de ciencia y tecnología y la política industrial. Su aparición señala un reconocimiento creciente acerca de que el conocimiento en todas sus formas juega un rol crucial en el progreso económico, que la innovación es el corazón de esta “economía basada en el conocimiento” y también que la innovación es un fenómeno más complejo y sistémico que lo que se pensaba previamente (OCDE, 1996, p. 7).

Desde esta perspectiva, las incubadoras universitarias de empresas no pueden dejar de ser conceptualizadas como una herramienta más de las políticas industriales y tecnológicas desarrolladas en el ámbito local y regional en el que se implantan.

Por su parte, en el marco de las reflexiones que intentan modelizar la nueva dinámica de interacción entre “academia, industria y gobierno”, las incubadoras universitarias de empresas son señaladas como ejemplo de uno de los espacios en los cuales dicha interacción tiene lugar. En este sentido, son entendidas como referentes de aquello que el denominado “modelo de la Triple Hélice” busca representar. Desde esta mirada se afirma que constituyen innovaciones organizacionales representativas de la nueva estructura de relaciones trilaterales en que se vinculan dichos actores, estructura de la cual se postula que establece un nuevo “modo de producción” y de generación de la innovación (Etzkowitz, 1994; Etzkowitz y Leydesdorff, 1997). Asimismo, las consecuencias vinculadas con las modificaciones que dichas transformaciones imponen a la lógica de producción del conocimiento científico y tecnológico forman parte del contexto en que estas experiencias adquieren hoy su legitimación y su sentido (Gibbons *et al.*, 1994).

El presente trabajo busca reflexionar –en el marco de las problemáticas recién referidas– acerca de las características adoptadas, en sus momentos iniciales, por dos proyectos de incubadoras universitarias de empresas puestos en funcionamiento en la Argentina a fines de 1997. Para ello fueron analizadas las iniciativas de las universidades nacionales de La Plata y de Luján, que se desarrollaron en el marco del *Programa de Incubadoras de Empresas Productivas y de Base Tecnológica* (Unidad Generadora de Empleo-Ministerio de la Producción de la Provincia de Buenos Aires). Las mismas daban cuenta, hasta mediados de 1998, de la totalidad de iniciativas existentes en el

país –si consideramos exclusivamente a las incubadoras “de tipo universitario”<sup>3</sup>.

El análisis de dichas experiencias se planteó como un estudio de carácter exploratorio en tanto buscó familiarizarse con un fenómeno nuevo para la realidad argentina, a partir del relevamiento de información proveniente de iniciativas de origen muy reciente. No se trata, entonces, de una evaluación en términos de mediciones acerca de los impactos producidos por la implementación de los proyectos, sino de un trabajo orientado principalmente a la descripción de los procesos a partir de los cuales tuvo lugar su emergencia. Para ello, la vía de entrada privilegiada ha sido la del seguimiento de los actores individuales directamente vinculados con su ejecución, sobre la base del intento de comprender sus acciones en el marco del conocimiento mediante el cual ellos enfrentan y controlan sus circunstancias. La obtención de información para los estudios de caso se realizó, por un lado, a través de la recopilación de la documentación escrita que consta en las universidades seleccionadas con relación al tema<sup>4</sup> y, por otro, a partir de la realización de entrevistas semiestructuradas a los diferentes actores vinculados con los proyectos: los gestores de las iniciativas y las autoridades universitarias que las apoyan indirectamente, los funcionarios y técnicos gubernamentales que dirigieron y coordinaron el Programa Provincial en el marco del cual son llevadas

<sup>3</sup> El criterio de clasificación más común para identificar las características básicas que diferencian a los distintos tipos de incubadoras es aquel que se establece con relación al origen institucional de quienes las dirigen. Dicho criterio permite hablar de incubadoras de origen gubernamental, privado (con o sin fines de lucro), universitario o asociativo. Cabe mencionar que no hemos encontrado trabajos que sistematicen ningún tipo de información sobre incubadoras de empresas en el ámbito nacional; los datos que hemos relevado fueron obtenidos durante las entrevistas realizadas para la presente investigación. Desde 1997, la Universidad Nacional de Córdoba participa de un proyecto de incubadora asociativa juntamente con la Municipalidad y la Universidad Tecnológica Nacional. Existió un proyecto de incubadora universitaria en la Universidad Nacional del Comahue, que actualmente no se encuentra operando. En función de ello, el curso del *Programa Columbus* realizado en la Argentina en 1995 (véase punto 2.1) tuvo lugar en dicha universidad. Por su parte, existen, desde 1994, algunas experiencias de incubadoras de origen gubernamental gestionadas por unos pocos municipios en la provincia de Buenos Aires.

<sup>4</sup> Dichas fuentes incluyen: Convenios Marco en función de los cuales se establecieron las condiciones para la elaboración y ejecución de los proyectos; proyectos presentados para la solicitud de subsidios; resoluciones del Consejo Superior de las universidades con relación al tema; reglamentos internos de funcionamiento de las incubadoras; trabajos presentados en jornadas, publicaciones o documentos elaborados por los gestores de las experiencias; informes de gestión de los equipos de trabajo involucrados.

adelante y los empresarios o “proto-empresarios” instalados o con intenciones de instalarse en las incubadoras.

## 2. Los proyectos de incubadoras universitarias de empresas de la UNLP y la UNLU: su descripción

Las dos universidades que constituyen los casos que han sido objeto de este estudio presentan características y perfiles institucionales netamente diferenciados. Mientras que la Universidad Nacional de La Plata fue creada a fines del siglo xix y se caracteriza por haber sido concebida en el marco de un proyecto de universidad “moderna” y de orientación “científicista”, la Universidad Nacional de Luján fue fundada en 1972 como una universidad con una oferta educativa acotada y diferenciada con relación a la del resto de las universidades nacionales y con una “vocación regionalista”, en términos de la definición de objetivos institucionales vinculados con el fomento del desarrollo productivo y cultural de la comunidad local.

Tan sólo a modo indicativo de las actuales dimensiones de ambas universidades presentaremos los siguientes datos.<sup>5</sup> La UNLP se encuentra entre las universidades argentinas consideradas “grandes”,<sup>6</sup> con un total de 72.203 alumnos. Es la segunda universidad del país con relación a la cantidad de proyectos de investigación aprobados dentro del *Programa de Incentivos a los Docentes-Investigadores* del Ministerio de Educación después de la Universidad de Buenos Aires, dando cuenta del 14,3% del total nacional. Se registran en ella un total de 165 unidades de cyT<sup>7</sup> (Bisang *et al.*, 1995). Por su parte, la UNLU se encuentra entre las universidades consideradas “medianas”, y atiende a un total de 14.245 alumnos. La cantidad de proyectos de in-

<sup>5</sup> Salvo mención en contrario, los mismos fueron extraídos del Anuario de Estadísticas Universitarias (1996), con el objeto de utilizar información de una misma fuente para ambos casos.

<sup>6</sup> Según el *Anuario 1996 de Estadísticas Universitarias*, las universidades “grandes” son aquellas con más de 10.000 nuevos ingresantes, las “medianas” tienen entre 10.000 y 3000, y las “pequeñas”, aquellas con menos de 3.000.

<sup>7</sup> Consideradas sobre la base de la definición utilizada en el Relevamiento de Recursos Humanos y Actividades de Ciencia y Tecnología (1988) como “un centro permanente de actividades científicas y tecnológicas que organiza y ejecuta sus tareas bajo su propia dirección y responsabilidad sin perjuicio de la observación de normas generales emanadas del organismo del que pueda formar parte, o de la coordinación de otras dependencias del mismo” (SECYT, 1989, citado en Bisang, Ber-covich, Chprinker y Ramos, 1995, p. 5).

vestigación de esta Universidad aprobados dentro del *Programa* mencionado es de 120, lo que da cuenta del 1,8% del total nacional. Sus unidades de cyT ascienden a un total de 22.

Las experiencias de incubadoras de estas universidades comparten un origen común tanto en lo que hace a la forma en que fueron concebidos los proyectos como a la vía mediante la cual se obtuvieron los fondos que permitieron su implementación. Dichos elementos estructuran relaciones semejantes entre los actores participantes en ellas, aun cuando existen diferenciaciones en la ejecución de los proyectos, que pueden comprenderse, en gran medida, si se tienen en cuenta sus características institucionales. Sobre la base de estas consideraciones presentaremos en forma conjunta ambas iniciativas a partir de la descripción y el análisis, en primer lugar, del modelo que guía la implementación de los proyectos, en segundo lugar, de las características del Programa Provincial en el marco del cual se desarrollan, y, por último, de la forma que adoptó su puesta en funcionamiento en cada uno de los casos.

## *2.1. En el origen de la concepción de los proyectos: el Programa Consortium de Incubadoras Columbus (CRE-Columbus)*

Tanto en el caso de la Universidad Nacional de La Plata como en el de la Universidad Nacional de Luján, los proyectos de incubadoras universitarias de empresas surgen a raíz de la participación de algunos de sus miembros en las actividades de capacitación del *Programa Consortium de Incubadoras Columbus*. Este Programa se desarrolla en el marco del Proyecto Columbus del Foro de Rectores de Universidades Europeas (Conference of Rectors of European Universities-CRE) y tiene como principales objetivos promover la creación de empresas de base tecnológica desde las universidades a través de la implementación de incubadoras de empresas, para crear, posteriormente, una red latinoamericana de incubadoras universitarias.

El Programa se inicia a partir de la realización de las “*Jornadas sobre el Programa para el Desarrollo de Incubadoras*” que tuvieron lugar en el Brasil en el año 1991. Como resultado de esta reunión y de la consideración de que el “papel del gerente de incubadora es crucial” (CRE-COLUMBUS-UNESCO, 1996, p. 7) se generó la realización de un taller de capacitación cuyas actividades se orientaron a la formación de gerentes de incubadoras. Dicho taller se realizó en México y dio lugar a la elaboración de la denominada “Carta de Cuernavaca”, que se

constituye como “una declaración general de la misión de cooperación para el desarrollo de incubadoras en América Latina” (CRE-COLUMBUS-UNESCO, 1996, p. 7). En la misma se aprueba la creación del *Consorcio de Incubadoras Columbus* con el fin de “fomentar la creación de incubadoras de base tecnológica, que propendan a la formación de recursos humanos emprendedores con poder multiplicador respecto de la generación de empleos” (Carta de Cuernavaca, 1992).

Las actividades del Taller mencionado consistieron específicamente en cursos de entrenamiento –*training*– para líderes de proyectos –*project champion*–. Estos cursos, realizados en los años 1992/93, 1994 y 1995, en México, el Brasil y la Argentina, respectivamente, se organizaron sobre la base del desarrollo de los conceptos teóricos vinculados con la idea de incubadora de empresas y con la formulación de un proyecto para la universidad de pertenencia de cada asistente. Los *Documentos Columbus sobre Gestión Universitaria*, “*Políticas de innovación. La Gestión de Incubadoras de Empresas Universitarias*” y “*Gestión de la innovación. Compendio para Gerentes de Incubadoras de Empresas*” constituyen parte del material didáctico de los cursos. En ellos se establecen, al modo del denominado discurso de las *best practices*, las recomendaciones y guías prácticas a tener en cuenta para la implantación de una incubadora universitaria de empresas.

*Fundamentos conceptuales que sustentan el modelo de incubadora universitaria de empresas del Programa Columbus.* La definición inicial de incubadora que se establece en los Documentos Columbus es de carácter general y define a la incubadora como:

[...] el espacio o el medio en el que puede albergarse una nueva iniciativa empresarial, de modo que le sea posible acceder a los instrumentos, recursos y relaciones que necesite para que pueda crecer y desarrollar su capacidad para sobrevivir en un mercado abierto (Bolton *et al.*, 1996, p. 6).

A continuación se plantea, en función del interés por el carácter universitario de estas iniciativas, que:

El significado del concepto de incubadora está basado en la necesidad de un mecanismo en el que los investigadores puedan probar el potencial comercial de su trabajo, decidir si prosiguen con el proceso de transferencia, y puedan explotar oportunidades potenciales (Bolton *et al.*, 1996, p. 6).

En forma complementaria, la conceptualización del “proceso de generación de empresas” desarrollada por William Bolton es utilizada como modelo para la comprensión de los fenómenos que se busca fomentar. Dicho proceso se plantea en términos de los *inputs* requeridos y los *outputs* obtenidos durante el mismo, y se postula que tiene su inicio en la existencia de “ideas” y “gente”. De tal modo, son dos las “materias primas” que se requieren como insumo para el denominado “Módulo de Generación de empresas”: por un lado, las “ideas” y, por el otro, la “gente”. Dichos “insumos” deben ser “procesados” para ser transformados, en el primer caso, en “oportunidades comerciales” y, en el segundo, en “potenciales emprendedores”.

Esto implica que las acciones a seguir para generar nuevas empresas están orientadas, por un lado, a buscar “buenas ideas” a partir de distintas fuentes y evaluarlas en cuanto a su posibilidad de constituirse en oportunidades de negocios. Por otro, a encontrar y capacitar “emprendedores” a través de programas de educación y entrenamiento orientados tanto a transmitir los conocimientos básicos necesarios para posibilitarles desarrollar una empresa, como a fomentar las cualidades que constituyen el perfil de personalidad que los definiría como tales. Operativamente esto deriva en la necesidad de crear una “unidad de transferencia de ideas de negocios” que se ocupe de la recolección y evaluación de ideas para transformarlas en oportunidades comerciales y de “cursos de entrenamiento para emprendedores” (Bolton, 1994, p. 14).

A continuación se establece un segundo “Módulo de Crecimiento y Desarrollo de Empresas” en el marco del cual se desarrollan las etapas por las que atraviesa una empresa hasta poder ser considerada como “establecida”. Dichas etapas en orden sucesivo son: la etapa “embrionaria”, la “de nutrición”, la “de despegue” y la “de maduración”. Cada una de ellas puede asimilarse con un determinado “estado del producto”. Así, el arranque de una empresa supone una “unidad de demostración” que al finalizar la etapa embrionaria se transforma en un “prototipo”. Luego de finalizada la etapa de nutrición se obtiene como resultado un “primer producto comercializable” y, concluida la etapa de despegue, se tiene una “gama de productos”. Una vez consolidada la etapa de maduración se puede hablar de una “posición establecida en el mercado” para el producto y la empresa.

A este proceso de generación y desarrollo de nuevas empresas se lo enmarca “dentro de la realidad de un Ambiente Operacional y una Infraestructura de Apoyo”. Mientras que el “Ambiente Operacional” se considera como dado y no puede ser modificado al menos en

el corto plazo, la “Infraestructura de Apoyo” se considera que puede ser cambiada mediante políticas regionales. El Ambiente Operacional es entendido como “el mercado, lo económico, lo legal, lo político y lo cultural”, mientras que la Infraestructura de Apoyo incluye las “instalaciones (laboratorios de investigación, incubadoras, parques tecnológicos, etc.), el apoyo financiero (capital semilla, apoyo bancario, etc.), comodidades de comunicación (transporte, alojamiento, escuelas, negocios, etc.), recursos (técnicos, proveedores, subcontratistas, consultores, etc.) y redes (cámaras de industria y comercio, asociaciones, redes informales, etc.)” (Bolton, 1994, p. 16).

Este planteo, pensado para procesos de generación de empresas surgidas como *spin-offs* de las universidades, atribuye a cada etapa evolutiva en el desarrollo de la empresa un tipo de infraestructura de apoyo, un período de tiempo de permanencia determinado en cada una, un espacio físico estimado como necesario, el requerimiento o no de asesoramiento para la gestión y una forma de capital específico para el financiamiento. La incubadora de empresas se constituye, dentro de este esquema, en la infraestructura de apoyo correspondiente al desarrollo de una empresa en su “etapa de nutrición”, una vez superada su “etapa embrionaria” en el laboratorio universitario. Dicha etapa, se estima, tiene una duración de un año, requiere de un espacio para la empresa de hasta 56m<sup>2</sup>, de apoyo gerencial obligatorio y de financiamiento en forma de ‘capital semilla’ (Bolton, 1992, p. 8).

El modelo de interpretación que William Bolton construye tanto para la comprensión del proceso de generación de empresas como para el proceso de desarrollo de parques de la ciencia (incluidas en ellos las incubadoras de empresas) se deriva, como él lo señala, de su experiencia como director del *St. John's College Innovation Center and Park* de Cambridge. Dicho modelo se propone como apto para “construir (*build-in*) el nivel de dinámica requerido para hacerlo funcionar en cualquier ambiente en particular” (Bolton, 1990, p. 2).

## *2.2. En el origen de la implementación de los proyectos: el Programa de Incubadoras Productivas y de Base Tecnológica (Ministerio de la Producción de la provincia de Buenos Aires)*

La efectiva puesta en marcha de los proyectos de incubadora en las dos universidades analizadas tuvo también un origen común: un subsidio otorgado por el gobierno de la provincia de Buenos Aires destinado al acondicionamiento de la infraestructura edilicia de las incubadoras.

Dicho subsidio fue entregado en el marco del *Programa de Incubadoras Productivas y de Base Tecnológica (Unidad Generadora de Empleo-Ministerio de la Producción)*. La existencia de este Programa tiene su origen en las actividades conjuntas realizadas entre organismos gubernamentales provinciales y las universidades nacionales con sede en la provincia a través de la *Red Científico-Tecnológica de la provincia de Buenos Aires* creada en 1986.<sup>8</sup> El Programa es creado, en 1995, a partir de la firma del *Convenio de Creación, Apoyo e Implementación de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica* entre el gobierno provincial y cada una de las once universidades nacionales radicadas en la provincia.

Dicho Convenio establece que las universidades deben “aportar el lugar físico donde funcionará la incubadora” y “presentar un Plan de Desarrollo que contemple: instalaciones, servicios a prestar, estudio de prefactibilidad y reglamento de funcionamiento”. La provincia, por su parte, asigna \$50.000 como “aporte para la primer etapa de instalación y montaje de la infraestructura básica” a partir de la aprobación del proyecto por parte de una Comisión Evaluadora. Del total de universidades que adhirieron al Convenio, fueron siete las que presentaron proyectos para ser evaluados y, de ellas, sólo cuatro recibieron el subsidio que el mismo estipulaba. De los cuatro casos en que fueron otorgados los subsidios (UN del Centro –sede Tandil–, la UNLP, la UNLU y la Universidad Nacional de Quilmes) sólo las dos universidades analizadas avanzaron en su implementación. La Universidad Nacional de Quilmes y la Universidad Nacional del Centro no concretaron la instalación de la incubadora. En el primer caso, cambios en las autoridades a cargo de su ejecución y la falta de consenso para continuar con la iniciativa hicieron dejar de lado el proyecto. En el segundo, la utilización por parte de la Universidad del predio en donde se iba a instalar la incubadora para otros fines impidió que el proyecto se pudiese implementar. Dicho subsidio es hecho efectivo en los casos mencionados a fines de 1996.

La participación del gobierno de la provincia se opera administrativamente a través del Instituto Provincial del Empleo (IPE). Ello se vio

<sup>8</sup> Esta *Red*, integrada por la Comisión de Investigaciones Científicas (Ministerio de la Producción), la Dirección General de Escuelas (Ministerio de Educación), el Instituto Provincial del Empleo (Ministerio de la Producción) y las universidades nacionales (Ministerio de Cultura y Educación de la Nación) de este distrito, fue concebida con la intención de generar una “institución virtual” de la que participaran todos los organismos de la provincia vinculados a la promoción del desarrollo productivo, la educación y la producción científico-tecnológica.

facilitado por el hecho de que el concepto de “incubadora de empresas” ya estaba “instalado” en dicha institución a partir de la existencia, desde 1992, del *Programa Provincial de Incubadoras de Microempresas*. Este Programa también consiste en el otorgamiento de subsidios –en este caso a los municipios de la provincia– para la instalación de incubadoras de empresas denominadas “de base productiva”. Cuando se logran los acuerdos para extender el apoyo a iniciativas a ser promovidas por las universidades, se establece la denominación de incubadoras “de base tecnológica” para designar a las mismas.

El papel de la provincia a partir de la entrega de los subsidios se hace difuso en función de los cambios provocados, en el año 1997, por un reemplazo de autoridades en el Ministerio de la Producción debido a razones de carácter político. Este hecho produce una reestructuración institucional al nivel de distintos organismos provinciales que hace que el *Programa de Incubadoras de Empresas Productivas y de Base Tecnológica* se encuentre en una situación de parálisis debido a la falta de una dependencia administrativa que se haga cargo del mismo durante aproximadamente un año. A partir de 1998, con la reincorporación a dicho Ministerio de las autoridades políticas que se habían trasladado a otras esferas del gobierno provincial, el *Programa de Incubadoras* –aunque ahora subdividido– vuelve a depender del Instituto Provincial del Empleo.

### *2.3. La forma de implementación de los proyectos de incubadoras de empresas en las universidades nacionales de La Plata y Luján*

#### *2.3.1. Modelo conceptual que guía la implementación de los proyectos*

El modelo descripto en el punto 2.1 enmarca discursivamente las experiencias analizadas. No ha existido un trabajo de adaptación teórica del mismo en función de las características de la realidad local. En el caso de la UNLP se publicaron trabajos en los que se introducen algunas modificaciones a partir de la combinación del modelo de generación y desarrollo de empresas desarrollado por W. Bolton con un análisis sistémico de corte biológico basado en los trabajos de M. Bunge. En función de ello, el “clima operacional” es analizado sobre la base de cuatro subsistemas: biológico, económico, político y cultural (Willis y Plastino, 1996). No obstante, las modificaciones mencionadas no introducen cambios en relación con las posibles consecuencias que de ellas se deriven para la puesta en práctica de las iniciativas.

Aun así cabe señalar que si bien el modelo desarrollado por W. Bolton es tomado como base para la racionalización discursiva de las experiencias analizadas (por lo cual en gran parte determina las acciones llevadas a la práctica), existen muchos aspectos que los actores conocen acerca de su entorno y que utilizan constantemente en la toma de decisiones cotidianas, aun cuando ello no se refleje en la conceptualización teórica que las guía. En este sentido, en el marco del discurso ya analizado, la forma en que parte de las acciones fueron llevadas adelante, y las justificaciones brindadas por los mismos actores para su realización, puede decirse que reflejan el conocimiento acerca de las restricciones impuestas por las características de la realidad local para la aplicación del mismo. El modelo analizado restringe el ámbito de acciones posibles a ser desarrolladas por los actores, pero a la vez dicho modelo no explica en un sentido normativo todas las acciones que fueron desarrolladas en los casos estudiados.

### *2.3.2. Estudios de factibilidad previos*

Con respecto a lo que se considera el primer requisito para la decisión de la implantación de una incubadora, en ninguno de los dos casos se realizaron estudios de factibilidad previos que estimaran el flujo “real” de futuros incubados a ser captados por las incubadoras. Los estudios de factibilidad realizados y aceptados por las autoridades de la provincia para la aprobación de los subsidios otorgados se basaron en estimaciones que no resultaron de análisis previos fundados en la recolección de datos empíricos representativos. En este sentido, en ambas universidades se operó en función de la consideración de que era importante la concreción de las iniciativas como paso previo requerido para la aparición de futuros interesados por sus servicios, aun reconociendo y conociendo –en función de experiencias anteriores– las dificultades que ello conllevaría en el contexto local. La hipótesis subyacente explicitada por los gestores de los proyectos considera que “deben existir ideas que pudieran llevar a la concreción de negocios” y que “esto podía ser algo reprimido y latente porque no había estructura que le diera cobertura”. También es reconocido el hecho de que, en caso de haberse realizado un estudio de estas características, los proyectos no hubiesen sido llevados a la práctica. En este sentido, el objetivo de “instalar el tema” dentro de la comunidad universitaria aparece como un factor tenido en cuenta para decidir la efectiva puesta en marcha de los mismos.

### *2.3.3. Características de las misiones y objetivos propuestos. Definición de los destinatarios de los proyectos*

En cuanto a las misiones y objetivos que se plantean ambas experiencias son prácticamente los mismos y muy similares a los propuestos por los *Documentos Columbus*. En ambos casos, la “contribución al desarrollo económico local, regional y nacional” aparece como el marco en el que se establecen las misiones de las incubadoras. Y dicha contribución se pretende lograr sobre la base de la “generación de empresas de base tecnológica” en el caso de la UNLP y “de empresas de base tecnológica y productivas” en el caso de la UNLU. Así, la incubadora se plantea como una “infraestructura para la transferencia y comercialización del conocimiento” en la UNLP y “para la transferencia de conocimientos” en la UNLU. Las diferencias en la formulación de las misiones de las incubadoras son indicativas de la influencia que las características institucionales y la opinión de otros sectores de la universidad imponen en el perfil adoptado por ellas. Así, por ejemplo, el hecho de que la “comercialización de conocimientos” no esté incluida como parte de dicha formulación en el caso de la UNLU, da cuenta antes bien del intento de preservar al proyecto de la fuerte resistencia que algunos grupos de dicha Universidad históricamente han opuesto a las actividades de vinculación de la Universidad con el sector privado, que de una definición en contrario por parte de sus gestores.

Los objetivos generales planteados en ambos casos son exactamente los mismos. En el caso de la “creación de oportunidades de trabajo” podría pensarse que se deduce no sólo de la propuesta estipulada por el *Programa Columbus* para los países de América Latina, sino también del *Convenio* existente entre las universidades y el gobierno provincial, que se plantea en gran medida en función de esta problemática. A este objetivo se suman los de “aumentar y fortalecer la investigación en la universidad” y el de generar una “cultura emprendedora en los estudiantes y graduados”.

A su vez, la idea de la incubadora como interfase para la vinculación universidad-empresa/sector productivo se enuncia como un objetivo explícito. En este caso, la especificación de las características de los destinatarios de la vinculación se hace necesaria para darle contenido. En particular, se puntualiza un sector (definido en términos de su tamaño) como destinatario de la misma, en tanto se agrega como un objetivo diferenciado el de “mejorar las ventajas competitivas de la pequeña y mediana empresa”. Sin embargo, no existe en ninguno de los dos proyectos una definición explícita del tipo de empresa o de secto-

res de actividad a los que se dirigen las medidas a ser tomadas como parte de la política de la incubadora.

El discurso que orienta estas experiencias, como vimos, refiere a los casos paradigmáticos en que un investigador o grupo de investigadores o graduados se transforman en empresarios al frente de su propia firma. Con relación a ello, se plantea cierta contradicción entre el modelo adoptado (que representa de modo casi exclusivo esta alternativa) y el reconocimiento explícito por parte de los gestores de los proyectos de la dificultad para el logro de este objetivo. Aunque con un matiz más optimista en el caso de la UNLP (explicable en relación con el mayor potencial en investigación de esta Universidad y a casos históricos de algunas empresas creadas por investigadores de la misma) en ambas universidades es reconocido el hecho de “que no vamos a poder cambiar la concepción de los investigadores y de la gente que está comprometida con la investigación...”.

En función de los documentos analizados y de lo planteado por los gestores de los proyectos, si excluimos los objetivos de tipo más general y abstracto, y dejamos de lado los que derivan del modelo de incubadora adoptado, estas experiencias estarían dirigidas centralmente a “la transferencia de tecnología hacia los sectores de pequeñas y medianas empresas”. Al respecto, sólo encontramos una cierta especificación con relación al tipo de firmas que se pretende apoyar reflejada en la formulación de las misiones de ambos proyectos. Así, como vimos, mientras que en el caso de la UNLP la experiencia se dirige sólo a empresas “de base tecnológica”, en el de la UNLU se habla de emprendimientos “de base tecnológica y productiva” y se prefiere denominar a los proyectos a ser incubados con el término de “empresas innovadoras” antes bien que de “base tecnológica”. Con relación a ello, podría pensarse nuevamente que tanto el perfil institucional como el potencial de investigación de la UNLP lleva a establecer a sus miembros criterios de selección que restrinjan el tipo de empresas a ser incubadas a aquellas pertenecientes a sectores que hagan un uso intensivo de conocimientos.<sup>9</sup> Por el contrario, la menor cantidad de recursos acumulados en investigación de la UNLU (así como su perfil institucional que históricamente ha valorado –al menos a partir de la definición de sus objetivos originarios– el carácter ‘regional’ de las ac-

<sup>9</sup> Aun así, dicho criterio puede entenderse que se flexibiliza dado que el indicador establecido por los gestores de la incubadora para la definición del tipo de empresa a ser seleccionada y que la definiría en términos operativos como “de base tecnológica”, establece centralmente como condición el “estar integrada por profesionales”.

ciones que desarrolla), se traduce en el reconocimiento de la dificultad que conllevaría limitar el flujo de empresas incubadas a las de “base tecnológica” y hace preferir, a quienes llevan adelante el proyecto en esta Universidad, hablar de “empresas innovadoras”.<sup>10</sup> En el marco de la contraposición establecida por el Programa Provincial entre “empresas productivas” y “empresas de base tecnológica”, contraposición conocida y utilizada frecuentemente por los actores universitarios, esta apelación al término “innovador” puede leerse como un intento de ampliación de los potenciales interesados en el proyecto.

Estas orientaciones diferenciales con relación a la definición de los destinatarios a los que se orientan las actividades en cada universidad se ponen de manifiesto, a su vez, en las características de las políticas de difusión adoptadas. En este sentido, el análisis de las mismas permite una percepción más ajustada de las estrategias adoptadas y del sentido asignado a las diferenciaciones realizadas en cada caso. Si en la UNLP no se estiman necesarias (por el tipo de empresas que se busca incubar) políticas de difusión ampliadas, para la UNLU, la difusión de los servicios ofrecidos por la incubadora a amplios sectores de la comunidad constituye una parte relevante de las actividades abordadas por sus gestores. También en función de ello se establecen expectativas diferenciadas en relación con la evolución futura de los proyectos. Así, mientras que la UNLU se plantea un esquema de trabajo que tiene como principal meta ocupar los espacios disponibles de la incubadora en el menor tiempo posible, la UNLP, por el contrario, espera una evolución en este sentido más lenta.

#### *2.3.4. Origen, forma de aprobación y dependencia institucional de las iniciativas*

Las experiencias analizadas surgen del accionar de grupos de docentes e investigadores que se diferencian en los casos estudiados por el lugar que ocupan dentro de la estructura organizacional de cada universidad. En La Plata el proyecto surge como iniciativa de un grupo ubicado dentro de un Laboratorio de Investigación de una dependencia particular: la Facultad de Ingeniería. Antes de que fuese creada en el Rectorado una instancia institucional dentro de la cual las actividades de la incubadora pudiesen incluirse, esto es, la *Gerencia de Promoción de Servicios*, las actividades relacionadas con el proyecto sólo

<sup>10</sup> Lo “innovador” para los gestores de la incubadora en la UNLU estaría dado por el aporte que la universidad haga a los proyectos presentados, aun cuando no es un tema definido de qué tipo de aporte se trate.

se desarrollaban desde dicho ámbito. Por su parte, en el caso de Luján, el grupo que dio origen y gestionó la incubadora ocupa cargos ejecutivos en el Rectorado. Ello, desde un comienzo, facilitó comparativamente la capacidad para adoptar decisiones vinculadas con el proyecto, aunque la necesidad de obtención de consenso por tratarse de una universidad más pequeña impuso otro tipo de restricciones relacionadas con el esfuerzo por lograr su aprobación en los órganos tripartitos de gobierno.

Con relación a ello la forma en que los proyectos fueron aprobados y puestos en marcha en cada universidad difieren. Mientras que en la UNLP el proyecto no fue aprobado por instancias colegiadas de gobierno, en la UNLU las decisiones relacionadas con la efectiva implementación del mismo fueron aprobadas por el Consejo Superior. En el caso de la UNLP, por tratarse de una universidad de dimensiones mayores, el intento por lograr la aprobación de un proyecto de estas características hubiese requerido complejos acuerdos políticos que podrían haber originado una demora en su implementación e incluso el riesgo de un posible rechazo. Asimismo, y justamente por tratarse de una universidad grande, fue posible implementar la iniciativa a partir de una decisión del ejecutivo sin generar resistencias mayores por parte de sectores no vinculados con el proyecto. En el caso de la UNLU, se logró la aprobación del Consejo Superior de todas las medidas que se fueron adoptando. Este hecho puede comprenderse si se tienen en cuenta las características de dicha universidad, que, además de tener una menor dimensión, está organizada departamentalmente con el objeto de establecer una lógica en la toma de decisiones que evite las decisiones unilaterales por parte del Rectorado. Cabe mencionar, no obstante, que en la Reunión del Consejo Superior en la que se aprobó la *Reglamentación de la INCUEI* la discusión giró en torno de las responsabilidades legales a ser asumidas por la Universidad para con los terceros que se instalarían en ella, y no así en relación con la significación de la iniciativa y sus implicaciones para la definición de un proyecto institucional.

Por su parte, en ambos casos, el origen de las dependencias institucionales con las que se vinculan los proyectos analizados es particularmente indicativo de las motivaciones originarias que enmarcan en las universidades el interés en la realización de este tipo de proyectos. Así, la *Gerencia de Servicios* de la UNLP es creada con el fin de comercializar los conocimientos de la universidad sobre la base de una nueva conceptualización de las 'tradicionales' funciones de la extensión universitaria. La revisión de la idea de la extensión como difusión

gratuita de los conocimientos generados por la universidad llevó a la creación de un ámbito específico orientado a la venta de conocimientos a las empresas privadas. También, con el fin de obtener recursos adicionales para la universidad, se crea el *Centro de Asistencia Técnica* de la UNLU, instancia dependiente de la Subsecretaría de Vinculación Tecnológica (Secretaría de Ciencia y Técnica) en la que trabajaron y a la que siguen estrechamente vinculados quienes gerencian actualmente la incubadora. Aun cuando los proyectos analizados no buscan constituirse en iniciativas rentables en sí mismas (aunque sí en autofinanciables), en función del origen de las instancias institucionales de las que dependen, puede concluirse que una de las metas esperadas se relaciona con la posibilidad de incrementar los recursos provenientes del sector privado a partir de los contactos que se puedan establecer con las empresas instaladas en ellas.

### *2.3.5. Infraestructura física y de personal y servicios ofrecidos por las incubadoras*

En ambas universidades los proyectos se concretaron a partir del hecho de que pudo destinarse a los mismos algún sector de la universidad que no estuviese adjudicado previamente a otro uso y que requiriese de cierto acondicionamiento para ser efectivamente utilizado.<sup>11</sup> En el caso de la UNLP, la adquisición de un predio en la localidad de Florencio Varela cubrió sin problemas las necesidades del proyecto dada la inexistencia de grupos instalados previamente en el mismo y debido a que la distancia que separa el predio de la ciudad de La Plata (30 km) genera cierta resistencia por parte de los investigadores de la universidad a trasladarse a sus instalaciones. Por su parte, las características del predio en relación con sus dimensiones (13,5 ha) e instalaciones edilicias permitieron transformar al proyecto original de una incubadora en uno de *Incubadora y Parque de la Ciencia*. En el caso de la UNLU, se considera que la obtención del espacio físico fue uno de los obstáculos más importantes a salvar y el hecho de destinar toda una planta de la universidad para un solo proyecto, entre los muchos que existen en desarrollo, se plantea como una “decisión importante en el ámbito del Rectorado”.<sup>12</sup>

Con relación a la cantidad de personal destinado a los proyectos, también en ambos casos, derivó de la capacidad preexistente de ca-

<sup>11</sup> De allí que el subsidio de la provincia actuase como determinante para la efectiva implementación de los proyectos.

<sup>12</sup> Este tema es señalado como de particular importancia en vistas a lo acontecido en el caso ya mencionado de la Universidad Nacional del Centro.

da grupo para lograr cierta acumulación de recursos humanos vinculados a los mismos. Así, en la UNLU, al depender el proyecto de una Subsecretaría del Rectorado, contó con una mayor cantidad relativa de personal disponible para reorientar en sus funciones a las tareas requeridas por la incubadora. Mientras que en la UNLP, el proyecto sólo cuenta con los docentes-investigadores vinculados con el grupo originario que lo concibió. En este mismo sentido puede hablarse de la capacidad operativa de cada proyecto para brindar los distintos servicios ofrecidos.

### *2.3.6. Tipo de empresas que participaron en el inicio de las experiencias analizadas*

Respecto de las empresas instaladas o en vías de instalación en las incubadoras analizadas durante los primeros seis meses de inauguradas, distintas eran las experiencias en cada una de las universidades. Aun así, puede afirmarse que en ninguno de los casos existían empresas “en incubación” definidas en términos de los modelos que dan cuenta de las características que se deberían cumplir para ello.<sup>13</sup> La única empresa con contrato firmado que se encontraba instalada en la incubadora de la UNLP era una firma ya existente, que recibió por parte de la incubadora asesoramiento en temas de gestión empresarial.

En el caso de la UNLP, las tres empresas instaladas en la *Incubadora y Parque de la Ciencia* pertenecen al sector de servicios de la industria del petróleo y fueron creadas como resultado de las políticas de tercerización de la empresa YPF. Se trata de empresas integradas por egresados universitarios, con lo cual cumplen con la condición establecida por los gestores del proyecto para considerarlas “de base tecnológica”, pero sus requerimientos por nuevos conocimientos se vinculan tan sólo a la actualización requerida por la actividad profesional que desarrollan. La vinculación con la universidad, en los dos casos en que ella existe, consiste en la prestación de servicios normalmente denominados como rutinarios. En el caso de la UNLU, entre las empresas que se encontraban en vías de su instalación en la incubadora (también tres), dos de los proyectos cuentan con la participación de alumnos y graduados de la universidad. El caso de una empresa de mercadeo de productos con la marca de la universidad surgió y continúa formando parte de

<sup>13</sup> Ello puede reflejar tan sólo el hecho de que se trate de iniciativas de muy reciente puesta en funcionamiento. En cualquier caso, ello confirma la definición tomada por parte de sus gestores de ponerlas en funcionamiento aun sin tener una demanda inicial asegurada.

un proyecto educativo. Contó con el aporte del capital inicial para el proyecto de la universidad y, si bien tiene asignado un espacio en la incubadora, ya existía previamente y este hecho no modificó su manera de operar. Respecto de la “proto-empresa” de producción de dulces orgánicos, tampoco había comprometido capital de los graduados integrantes del proyecto, dado que tanto el equipamiento como el espacio físico necesario para su futuro funcionamiento fueron obtenidos a través del aporte de la universidad y de un subsidio de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia. Por su parte, en dicho caso, tanto el interés real de sus integrantes en continuar realizando investigación (antes que en dedicarse al gerenciamiento de su propia empresa) como la desconfianza en relación con la continuidad en el tiempo del proyecto de incubadora dentro de la universidad, han sido factores que contribuyeron a que la empresa aún no haya iniciado sus actividades. El último caso de un proyecto de comercialización de productos alimenticios fue en principio pensado como complementario del de producción de dulces y tampoco fue concretado hasta el momento. Se trata, en todos los casos, de proyectos pertenecientes a actividades de sectores tradicionales de la industria o los servicios que, en principio, no requerirían de los aportes del conocimiento generado por investigaciones científicas para su funcionamiento.

### 3. Análisis de las iniciativas presentadas

#### 3.1. *Una aproximación crítica al modelo que guía las experiencias estudiadas*

Distintos aspectos pueden ser considerados en función de las consecuencias derivadas de la aplicación de un proyecto de incubadora universitaria de empresas conceptualizada en los términos planteados en el punto 2.1. Algunos refieren a los supuestos subyacentes con relación a la imagen del cambio tecnológico que se deduce de ella y que, en este sentido, pueden contraponerse a la formulación de una política tecnológica que parte de una aproximación evolucionista en lo que hace a la comprensión de este fenómeno. Otros refieren a las derivaciones posibles en términos de la adecuación de este modelo a las características del contexto económico y social en el que intenta llevarse a la práctica.

En primer lugar, la concepción derivada de la definición estándar de incubadora universitaria en tanto infraestructura de apoyo para la creación de *spin offs* surgidos de los resultados de la investigación

académica (por su parte reafirmada por la conceptualización sustentada por W. Bolton respecto del proceso de generación de empresas) la constituye en una herramienta que se estructura sobre la base de un “modelo lineal” para concebir los procesos involucrados en la innovación.<sup>14</sup> Con relación a ello, sin negar la posibilidad de la existencia de un desarrollo de este tipo en el surgimiento de algunas empresas, es inevitable referir en este punto a la ya conocida crítica al “modelo lineal de innovación” y a las políticas e instrumentos de gestión fundados en éste. En segundo lugar, se encuentran aquellos aspectos relacionados con las problemáticas derivadas de las características de los potenciales clientes de una incubadora de este tipo en función del análisis de los diferentes contextos en los que pretenda ser aplicada. En este sentido, obviamente, las restricciones relacionadas con las posibilidades de supervivencia del tipo de empresa que se busca incubar hacen a la factibilidad de un instrumento así definido.<sup>15</sup>

Otro aspecto vinculado con la conceptualización de la generación y desarrollo de empresas planteada por Bolton se relaciona con el hecho de que brinda una representación de dicho proceso que resulta más adecuada para la descripción de un cierto tipo de empresas. El análisis en términos de etapas definidas en función del “ciclo del producto” para la comprensión de la evolución por la que atraviesan los *spin-offs* surgidos de las universidades limita el universo considerado especialmente a las empresas innovadoras en productos. En este sentido, no sólo se plantea la inadecuación de esta representación para realidades como las de países menos desarrollados en las que este tipo de empresas son las de más difícil desarrollo,<sup>16</sup> sino que resulta insuficiente como abordaje para una comprensión más amplia de los procesos de cambio tecnológico del cual dan mejor cuenta los análisis en términos de los “ciclos de las tecnologías” y de las “redes tecno-industriales” de las que los *spin offs* forman parte (Stankiewicz, 1993).

Es de interés señalar el proceso de estilización que subyace al modelo analizado, el cual se pone de manifiesto tanto en la simplici-

<sup>14</sup> Una crítica en este sentido referida a la visión de cómo es generada la tecnología subyacente en el modelo de los “science parks” británicos es planteada en Massey, Quintas y Wield (1992).

<sup>15</sup> El contexto local no es muy alentador en este sentido si se tiene en cuenta que las industrias de base científico-tecnológica “[...] atraviesan por una etapa de escaso dinamismo, si no de franca contracción...” (Bisang, Bucharik y Katz, 1995, p. 302).

<sup>16</sup> Para el caso de la Argentina, según una encuesta reciente “las firmas tienden a priorizar sus esfuerzos innovativos endógenos hacia las áreas de comercialización, organización de la producción, reorganización general e investigación aplicada, respecto de los desarrollos básicos de nuevos productos o procesos o de asistencia a la producción”. (INDEC, 1998, p. 34).

dad como en el grado de abstracción con el que es formulado. Estos atributos le otorgan una racionalidad que lo hace universal y, por ende, con una pretensión de validez que lo presenta como aplicable en cualquier tipo de contexto. La simplicidad se obtiene, por su parte, planteando a los factores contextuales como exógenos al proceso mismo de generación de empresas. El “Ambiente Operacional” en el que se desarrollan las firmas aparece como un marco inmodificable externo que no influye más que paramétricamente en el proceso de formación de una nueva iniciativa empresarial. Obviamente, como este modelo lo plantea, existen características de contexto que no pueden ser influidas por actores individuales aislados; sin embargo, su exclusión del análisis como “factor externo” impide dar cuenta de la complejidad que dicho proceso conlleva. En este sentido, se podría plantear que esta exclusión permite obviar el tratamiento de la incubadora como un elemento necesariamente incluido dentro de una política tecnológica regional más amplia.

La resultante de la estilización mencionada le otorga a este modelo cierto atractivo derivado tanto de la facilidad para su aprehensión, como de lo concretas y viables (aun en contextos de relativa escasez de recursos) de las acciones que devienen en reglas prácticas para su consecución. Como vimos, por un lado, la constitución de un “banco de ideas” a partir de la ideal transformación del conocimiento existente en las universidades en una suerte de *stock* a ser transferido, lo cual reafirma la lógica lineal concebida desde la oferta que sustenta este modelo. Y, por otro, la realización de “cursos para emprendedores” orientados a investigadores y graduados universitarios a quienes se supone sujetos pasibles de adquirir una cultura empresarial a través de cierto entrenamiento o capacitación.

Por último, se puede afirmar que, en su conjunto, las acciones derivadas de este modelo se constituyen en una política de apoyo a la microempresa que se basa en una comprensión de la misma centrada en el “empresario innovador” como determinante primordial de su éxito o fracaso. En este sentido, el énfasis puesto en la figura del “emprendedor” permite pensar en búsquedas individuales, antes bien que en soluciones productivas integradas en función de desarrollos sectoriales locales y regionales.<sup>17</sup> La misma concepción de la empresa y del empresario innovador subyacente en esta conceptualización de

<sup>17</sup> Para una contraposición entre distintos enfoques de apoyo al sector de las micro y pequeñas empresas véase Arocena, 1987.

las firmas se pone de manifiesto en el análisis elaborado desde esta perspectiva respecto de la incubadora. Así, considerada como una empresa en sí misma, se piensa en la figura del gerente como la clave para el éxito de la misma y a las acciones tendientes a su formación como el eje de la políticas para su difusión y consolidación.

### *3.2. El tipo de participación gubernamental en las experiencias reseñadas*

Como vimos, el gobierno de la provincia de Buenos Aires interviene en las iniciativas analizadas desde una institución cuya incumbencia se vincula con la problemática del empleo y se dedica, desde que fue creada, al diseño y ejecución de programas para su promoción. Si bien las incubadoras de empresas pueden ser conceptualizadas y de hecho surgen históricamente como una herramienta para la generación de fuentes de trabajo, no es precisamente el objetivo que se plantean como primario las incubadoras de empresas de base tecnológica.<sup>18</sup> Este señalamiento respecto de la ubicación institucional del Programa intenta reflejar la falta de un marco de política estatal orientado hacia el sector de las EBT's o guiado por una política tecnológica regional dentro de la cual el apoyo a las iniciativas de incubadoras universitarias sea un instrumento más de gestión. En este sentido, hay que señalar que no existen políticas públicas orientadas a la promoción de EBT's en la provincia, ni políticas industriales o tecnológicas que generen un espacio de desarrollo propicio para este tipo de empresas. Existe un Programa Provincial destinado al sector microempresarial, pero centrado en el otorgamiento de créditos de muy bajo monto que no contemplan las características específicas de este tipo de empresas.

En relación con el Programa en sí mismo, es particularmente indicativo del tipo de participación aceptada por parte de los actores gubernamentales el hecho de que se hayan financiado exclusivamente los gastos en infraestructura de las incubadoras apoyadas. En función de ello, los proyectos fueron evaluados sobre la base de la presentación de un presupuesto que indicara los rubros de infraestructura en que iban a ser ejecutados los fondos asignados. Aun cuando se tuvieron en cuenta aspectos relacionados con la coherencia de los proyectos, en ningún caso se pidieron estudios de factibilidad basados en datos "rea-

<sup>18</sup> Una política orientada a este tipo de empresas busca sólo complementariamente alcanzar un aumento del empleo y, si lo incluye entre sus objetivos, lo hace destacando la calidad del tipo de empleos generados, antes bien que sus posibles efectos en términos cuantitativos.

les” (no sólo estimados) acerca de las potenciales empresas a ser incubadas. Asimismo, una vez asignados los fondos, la provincia no se adjudicó ningún papel en el seguimiento de los proyectos más allá del control de la correcta ejecución de los subsidios otorgados.<sup>19</sup> Como complemento de este tipo de participación, la implementación del Programa se deja totalmente en manos de las universidades por considerarse que, a diferencia del Estado, son ellas las que poseen las competencias necesarias para llevar adelante este tipo de proyectos.

Por su parte, en lo que hace al papel del gobierno provincial a lo largo de la existencia del Programa, vimos que estuvo sujeto a discontinuidades relacionadas con cambios de tipo político-administrativo que produjeron el alejamiento y posterior reincorporación de quienes ocupaban los lugares ejecutivos dentro de la estructura ministerial correspondiente (aun cuando durante todo el tiempo considerado el partido político en el gobierno fue el mismo). En este sentido, hubo una estrecha vinculación entre la permanencia de las mismas personas ocupando los cargos político-ejecutivos del gobierno y la existencia de cierta continuidad en las medidas implementadas. Ello, obviamente, habla de una vulnerabilidad bastante alta de las iniciativas estudiadas en relación con la existencia de financiamiento y apoyo ininterrumpido por parte del sector gubernamental.

### *3.3. La forma en que fueron implementados los proyectos y sus consecuencias para la estructuración de las relaciones entre universidad, gobierno y empresas*

En función de lo descrito, respecto de las características adoptadas por los proyectos en cada una de las universidades estudiadas, puede concluirse que existen importantes similitudes en lo que hace a la lógica de participación de los diferentes actores involucrados. Aquellos pertenecientes a las universidades asumen el papel protagónico en la implementación de los proyectos analizados. No obstante la participación del gobierno provincial en la promoción de las incubadoras universitarias, tanto las dificultades expresadas por los gestores universitarios para lograr que se concretase la implementación del Programa, como el papel meramente complementario que se asignan a sí mismos los técnicos y funcionarios gubernamentales con relación a los proyectos, hablan de un claro protagonismo por parte de las uni-

<sup>19</sup> Dicho seguimiento fue realizado tan sólo parcialmente en los inicios de la primera convocatoria.

versidades en su desarrollo.<sup>20</sup> Esta forma de participación subsidiaria adoptada por parte del organismo estatal que lleva adelante el Programa hace que el sentido de su intervención se vea debilitado. Y ello se confirma a partir de la justificación explicitada por funcionarios y técnicos gubernamentales con relación a que los objetivos de fomento del empleo que persigue dicho organismo no permiten abordar tareas más amplias orientadas al establecimiento de programas de política industrial o tecnológica regionales.

Por su parte, los representantes universitarios promotores y gestores activos de los proyectos, llevan adelante sus acciones desde posiciones que no permiten hablar de la participación de “la Universidad” como una institución comprometida en su conjunto con los mismos. Como es sabido, las universidades públicas se han constituido históricamente en instituciones complejas en las que los individuos y los grupos que las componen responden a intereses variados derivados de las diferentes posiciones y roles que desempeñan en su interior. En tanto organizaciones atravesadas por diferentes estructuras de poder, operan diversas formas de legitimación, regulando las condiciones de establecimiento del prestigio de sus integrantes. Lógicas relacionadas con los desempeños profesionales, académicos, docentes, políticos y burocráticos de los distintos sectores influyen de diversa manera en la posibilidad de establecer consensos acerca del establecimiento de proyectos institucionales explícitos en los que sus miembros se sientan involucrados. La forma en que fueron aprobados los proyectos en los casos analizados y, vinculado con ello, que en la universidad en que se intentó consensuar políticamente el proyecto haya sido visto como un obstáculo importante el lograr la “instalación de la idea en la comunidad universitaria” (y fuese aprobado como resultado de una discusión acerca de las responsabilidades legales asumidas por la institución), dan cuenta de la inexistencia de proyectos institucionales consensuados con relación a la significación de una iniciativa de estas características.

Por último, respecto de la participación del sector privado en las iniciativas, a partir de los pocos casos de empresas vinculadas a los proyectos en sus momentos iniciales, puede afirmarse que se trató de una inclusión en principio tardía. En la UNLP, que ya contaba con empresas instaladas tanto en la incubadora como en el parque de la ciencia

<sup>20</sup> Un indicador en este sentido está dado por el hecho de que los proyectos sean reconocidamente de tipo ‘universitario’ y no pueda decirse que se constituyan en ‘asociativos’ a pesar de la participación del Estado provincial financiándolos parcialmente.

cia, los empresarios manifestaron que el conocimiento de los objetivos del proyecto se adquirieron una vez iniciadas las tratativas para alojarse en sus instalaciones. El acercamiento de las empresas a esta universidad se derivó, en todos los casos, del deseo de instalarse en un predio cuyas ventajas ya les eran conocidas. A ello se sumó, según lo expresado por sus integrantes, la importancia que para la imagen de las empresas otorga el prestigio de la universidad. Al finalizar esta investigación no existían aún empresas participando formalmente de la iniciativa (salvo en el mencionado caso de la iniciativa originada en la propia universidad). Y en ninguno de los dos casos existía una demanda potencial numéricamente importante por parte de futuras empresas a ser incubadas. Tampoco existió un compromiso con representantes del sector privado previo a la puesta en marcha de las experiencias bajo análisis, ya sea en términos de la consolidación de acuerdos con grandes empresas de la región que avalasen el proyecto, con cámaras empresariales representantes de los distintos sectores productivos locales y regionales o con organizaciones financieras que pudiesen contribuir a su financiamiento.

De esta manera, las experiencias analizadas se desenvuelven en el marco de una fuerte escasez de recursos financieros. Desde el ámbito universitario, una de las principales razones que permitió la efectiva implementación de los proyectos estuvo dada por el hecho de que no se comprometieron recursos adicionales (además de infraestructura física y recursos humanos ya existentes) para su puesta en funcionamiento. De allí lo determinante del subsidio provincial, aun cuando sea visto como “una señal de apoyo simbólico” antes bien que de efectivo aporte financiero. El aporte del gobierno provincial, por su parte, aparece asimismo aislado de otras transferencias que desde el ámbito estatal podrían realizarse en términos de políticas de fomento al sector productivo. Asimismo, la escasez de recursos comprometidos por parte de las universidades no sólo refiere a las dificultades operativas que deben afrontar los proyectos en función de tratarse de su principal promotor, sino que da cuenta de lo dicho respecto del compromiso institucional involucrado. En este sentido, el resto de la comunidad universitaria no vinculada directamente con las iniciativas no se opone a su desarrollo, pero adopta una actitud de “indiferencia” con relación a ellas.<sup>21</sup> La resultante de estas condiciones de funcionamiento

<sup>21</sup> Uno de los entrevistados califica de “fidelidad indiferente” la actitud adoptada ante los proyectos por el resto de los integrantes de la universidad.

establece que no existan “perdedores” si los proyectos “fracasan” en función de que no existen recursos comprometidos, más allá de una reorientación de los existentes previamente, respecto de los cuales haya que dar cuenta. Desde el ámbito nacional tampoco se realizan aportes específicos. El sector financiero, débilmente involucrado en los proyectos, carece de ofertas de financiamiento para el tipo de emprendimientos en teoría promocionados. El sector empresarial, por su parte, no aporta financiamiento a los proyectos y participa, como vimos, evaluando centralmente las condiciones del espacio ofrecido y las ventajas derivadas de la imagen que la universidad otorga.

Así, la dinámica de participación de los actores establecida impide la concreción de acciones proactivas de tipo sistémico orientadas a la búsqueda de la generación de procesos de innovación en el entramado productivo local. En este sentido, *desde el Estado* por atribuir a las universidades la responsabilidad de la gestión y *desde las universidades* en parte por la justificación discursiva que otorga el modelo adoptado (pero a su vez por las limitaciones que la escasez de recursos impone a sus posibilidades de acción), no se estructuran las condiciones de posibilidad para un abordaje complejo de los procesos que se busca promocionar. De esta forma, los proyectos se limitan a ofrecer un espacio virtual para la interacción de los distintos actores en el que se establecen tan sólo las pautas a partir de las cuales puede ser utilizado.

#### 4. Conclusiones preliminares

Hemos intentado reflejar la forma en que dos iniciativas de incubadoras universitarias de empresas buscan fomentar la interacción “universidad-industria-gobierno” con vistas a generar procesos de innovación, basándonos en el accionar desarrollado por los actores intervenientes. Puede decirse que las experiencias analizadas responden a tendencias universales en lo que hace a la aparición de una nueva estructuración de las relaciones que se establecen entre universidad, gobierno y sectores productivos. No obstante, los diversos elementos identificados, tanto a partir de la descripción de los procesos involucrados en su emergencia como en función de las características que adoptan dado el tipo de intervención de quienes participan de ellas, condicionan de tal modo la dinámica que adquieren en el contexto local que hacen imposible el intento de dar cuenta de ellas sobre la base del discurso que les da origen y las justifica.

Con relación a ello, no podemos afirmar, a partir de lo hallado, que nos encontremos ante la implementación de instrumentos que puedan ser considerados como incluidos dentro de las denominadas políticas de innovación. Ni basándonos en el diseño de los modelos conceptuales que guían la puesta en práctica de las iniciativas, ni analizando las acciones de los actores que participan de las mismas, es posible afirmarlo. Por su parte, tampoco nos enfrentamos a situaciones que permitan ser entendidas como referentes de la nueva estructura trilateral en que, se postula, se vinculan actualmente la academia, las empresas y el gobierno para facilitar un intercambio permanente de conocimientos. En este sentido, no se encontró entre los actores participantes una interacción en la que se verifique el desenvolvimiento de procesos innovativos en los cuales el conocimiento científico haya sido apropiado productivamente. Tampoco se trata de experiencias resultantes de una transformación en la racionalidad y en la forma organizacional en que son generados los conocimientos. El reconocimiento explícito por parte de los gestores de los proyectos acerca de la necesidad de fomentar cambios en dicho sentido indicaría que la nueva lógica, que se señala guía la dinámica organizacional de la producción del conocimiento científico, no puede decirse que haya estado operando en forma previa a la implementación de los mismos.

Obviamente, contrastar las experiencias llevadas a la práctica en el ámbito local con el discurso normativo generado a partir de lo acontecido en las realidades de los países desarrollados conllevará a identificar “anomalías” o “desviaciones” respecto de dicho funcionamiento. Ahora bien, ¿podía esperarse otro resultado inmediato conociendo las restricciones que las condiciones económicas, sociales, político-institucionales y culturales imponen al desarrollo de este tipo de iniciativas? Trabajos que analizan las posibilidades de generar procesos innovativos sinérgicos en el contexto latinoamericano estiman cuando menos dificultosa la tarea de poder revertir la escasa dinámica innovativa de dicho contexto a partir de la movilización de uno solo de los actores en teoría involucrados, léase la universidad (Dagnino, Thomas y Davyt, 1997). Incluso los propios promotores de los proyectos analizados adhieren, como resultado de su participación en experiencias previas con objetivos similares, a un diagnóstico poco optimista acerca de la posible modificación de las condiciones que deben enfrentar.

Ante este panorama surgen múltiples interrogantes con relación al sentido que puede asignarse al surgimiento de estas experiencias en la realidad local. En los casos presentados, las incubadoras universitarias de empresas reciben un impulso exógeno que puede conside-

rarse determinante para su efectiva implementación. Las actividades de difusión promovidas por el *Programa Columbus* en el ámbito de los países de América Latina generaron no sólo la aparición de la idea en el contexto local, sino que contribuyeron a otorgarles una legitimidad de tipo internacional que operó de manera clave para su consolidación en el ámbito universitario y también en el gubernamental. En este sentido, podría atribuirse este fenómeno a la “orientación isomórfica”, emuladora de experiencias desarrolladas en los países desarrollados, que caracteriza a las instituciones de educación superior de la región (Vessuri, 1997) o a nuevas formas de “transferencia de modelos institucionales”, utilizando un término aplicado para analizar el complejo científico-tecnológico argentino (Oteiza, 1992). El hecho de que la “moda” de ciertos temas en el ámbito internacional sea vista por algunos de los protagonistas como uno de los factores que contribuyeron al desenvolvimiento de iniciativas de este tipo en el ámbito local puede contribuir a sostener una lectura en este sentido.

La creencia y la convicción de que los objetivos que guían la creación de estas nuevas estructuras organizacionales justifican su puesta en funcionamiento es, en términos del análisis de las conductas de los protagonistas, un elemento central para la concreción de las mismas. El esfuerzo que supone llevar adelante acciones de intervención en la materia en el ámbito local parece imponer el aprovechamiento de las oportunidades en que distintos elementos confluyen para generar la posibilidad de su existencia. Por su parte, la importancia que adquiere la adhesión a modelos estandarizados para cumplir con dichos objetivos (tanto en el discurso explícito de los gestores de los proyectos como en la definición de los documentos institucionales que orientan las experiencias analizadas) puede verse como complementaria de la necesidad de legitimar una tarea excesivamente compleja en función de las condiciones preexistentes para su desarrollo. Investigaciones futuras deberán abordar la evolución de estas experiencias con el objeto de arribar a nuevas conclusiones acerca de su funcionamiento. □

## Bibliografía

- *Anuario de Estadísticas Universitarias (1996)*, Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Cultura y Educación, Argentina.
- Arocena, J. (1987), “El desarrollo de la pequeña y microempresa”, en *Problemas del Desarrollo*, No. 69, México, abril-junio.
- Bisang, R., Bercovich, N., Chprintzer, A., Ramos, A. (1995), *Las actividades de investigación en las universidades nacionales*, Serie Estudios y Propues-

tas, Secretaría de Políticas Universitarias, Buenos Aires, Ministerio de Cultura y Educación.

- Bisang, R., Bucharik, G. y Katz, J. (1995), *Hacia un nuevo modelo de organización industrial. El sector manufacturero argentino en los años '90*, Buenos Aires, Alianza Editorial-CEPAL.
- Bolton, W., Monds, F., O'Neill, E., Scheineder, C. (1992), *Políticas de innovación. La gestión de incubadoras de empresas en las universidades*, CRE-COLUMBUS-UNESCO, 1996.
- Bolton, W. (1990), "Lessons from the Cambridge Phenomenon", *Robert Merrick School of Business*, vol.10, No. 2, marzo-abril.
- ——— (1992), "University Infraestructure to Improve Linkages with Industry", *Conference on New Mechanism to link University-Enterprise: the Incubator as a Technological Development Factor*, Veracruz, abril.
- ——— (1997), *The University Handbook on Enterprise Development*, París, Columbus Handbooks, 1997.
- Comisión Europea (1995), *Libro Verde de la Innovación*, Bruxelles, Luxembourg, CECA-CE-CEA.
- Dagnino, R., Thomas, H., Davyt, A. (1997), "Racionalidades de la interacción de la universidad-empresa en América Latina (1955-1995)", *Espacios*, vol.18, No.1, pp. 49-76.
- Etzkowitz, H. (1994), "Academic-Industry Relations: A sociological Paradigm for Economic Development", en Leydesdorff, L. y Van den Besselaar, P. (eds.), *Evolutionary Economics and Chaos Theory*, Londres, Pinter Publishers Ltd.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1997), "Introduction to special issue on science policy dimensions of the Triple Helix of university-industry-goverment relations", *Science and Public Policy*, vol. 24, No. 1, pp. 2-5.
- Freeman, Chris y Soete, L. (1997), *Economics of industrial innovation*, Mit Press Edition.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M. (1994), *The new production of knowledge. The dinamics of science and research in contemporary societies*, Londres, SAGE.
- INDEC (1998), *Encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas*, Buenos Aires, Estudios 31.
- Massey, D., Quintas, P. y Wield, D. (1992), *High Tech Fantasies. Science Parks in Society, Science and Space*, Londres, Routledge.
- Metcalfe, J. S. (1993), "The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives", University of Manchester.
- Monds, F., Stringer, J., Toal, B. (1996), *Gestión de la Innovación. Compendio para gerentes de incubadoras de empresas*, Documentos Columbus sobre Gestión Universitaria, CRE-COLUMBUS-UNESCO.
- Nelson, R. y Winter, S. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, The Belknap Press of Harvard University Press.
- Nelson, R. (1990), "On Technological Capabilities and their acquisition", en

- Evenson y Ranis (eds.), *Science and Technology Lessons for Development Policy*, San Francisco, Westview Press Boulder.
- OCDE (1992), “La innovación tecnológica: definiciones y elementos de base”, *REDES*, vol. 3, No. 6, pp. 131-175.
  - ——— (1996), *Oslo Manual*, París.
  - ——— (1998), *Science, Technology and Industry Outlook: Highlights*, París.
  - Oteiza, E. (1992), “El Complejo Científico y Tecnológico argentino en la segunda mitad del siglo XX: la transferencia de modelos institucionales”, en Oteiza, E. et al., *La política de investigación científica y tecnológica argentina*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
  - Pavitt, K. (1984), “Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory”, *Research Policy*, vol.13, No. 6.
  - Sutz, J. (1996), *Universidad, Producción, Gobierno: encuentros y desencuentros*, Serie Estudios CIESU, Montevideo, Ediciones TRILCE.
  - Stankiewicz, R. (1993), “The role of spin-off companies in the development and utilization of University generated technology”, en *Workshop on Academic Industry Relations*, México.
  - Vessuri, H. (1997), “La academia ‘va al mercado’”, *Pensamiento Universitario*, año 5, No. 6, pp. 45-58.
  - Willis, E. y Plastino, A. (1996), “Diseño de organizaciones innovadoras para el desarrollo local”, en *REDES*, vol. 3, No. 8, pp. 229-239.



# La cooperación científico-tecnológica entre la Unión Europea y América Latina: el actual contexto internacional y el Programa Marco de la Unión Europea

*Alberto Bonfiglioli\* y Eduardo A. Mari\*\**

Aunque ha tenido efectos positivos, la cooperación científico-tecnológica entre los países europeos y los latinoamericanos no ha favorecido la interacción con los sistemas productivos locales en lo que respecta a sus necesidades tecnológicas, y las contribuciones al proceso de innovación y al desarrollo socioeconómico de estos últimos han sido cualitativa y cuantitativamente escasas. En el presente trabajo se analiza la nueva situación creada en dicha cooperación a raíz de la puesta en marcha de los programas marco por parte de la Unión Europea, y en particular con el PM5 para 1999-2002. Se discute especialmente el papel que podría jugar dicha cooperación para las economías emergentes de América Latina, en particular en el caso de las pequeñas y medianas empresas.

## 1. Introducción: objetivo, características generales y límites del presente análisis

La cooperación científica tiene su origen histórico en un proceso casi espontáneo, que se ha traducido en el intercambio de conocimientos e información, experiencias y personas. La organización del mundo como lo conocemos hoy ha llevado a consolidar de hecho formas de cooperación entre países desarrollados y países con menor grado de desarrollo que son unidireccionales de manera prevaleciente. Es decir, los primeros "ayudan" a los sistemas científicos y universitarios de los segundos a través de diversos mecanismos directos (encuadrados en estrategias y políticas no siempre explícitas) o bien a través de organizaciones internacionales. La mayoría de las veces ello ocurre sin una apropiada consideración de las necesidades reales del país receptor ni de los efectos sobre su desarrollo socioeconómico, derivando frecuentemente en relaciones entre personalidades o grupos científicos de los países cooperantes.

\* Consultor en gestión de la investigación industrial y de la innovación, Italia.

\*\* Director del Centro de Investigación y Desarrollo de Materiales del Instituto de Tecnología Minedra, Argentina.

Esta forma de cooperación ha tenido sin duda efectos positivos. Ha contribuido en particular a la constitución de muchos grupos científicos latinoamericanos que han alcanzado en no pocos casos niveles de excelencia que los ubican a la altura de los mejores centros internacionales. Por el contrario, no ha favorecido las interacciones con los sistemas productivos locales en lo que respecta a sus necesidades tecnológicas. Las contribuciones al proceso de innovación y al desarrollo socioeconómico han sido cualitativa y cuantitativamente escasas.

Tanto en las economías industrializadas como en los países llamados genéricamente “en vías de desarrollo” se están verificando actualmente cambios sociopolíticos y económicos de largo alcance que requieren una reorientación radical de la cooperación científico-tecnológica (cct). En el presente trabajo se analiza la cct entre la Unión Europea y América Latina<sup>1</sup> en el contexto de la actual situación internacional y sobre la base de las iniciativas previstas en el 5º Programa Marco de la Unión Europea. Se trata del instrumento específico de implementación de las políticas comunitarias de la ciencia, la tecnología y la innovación, que incluye la cooperación internacional con países externos a la Unión.

El campo del análisis quedará limitado a la cct de interés directo para los respectivos sistemas productivos. La cct y cultural sin fines económicos directos, sin duda importante, no será incluida. Por otra parte, el análisis se concentra en las llamadas “economías industriales emergentes” (típicamente Argentina, Brasil, Chile, México y Venezuela). Sin embargo, las conclusiones y recomendaciones concernientes a la necesidad de una mayor integración entre el sistema de ciencia y tecnología y el sistema productivo tienen validez general para los demás países de América Latina.

## 2. El contexto latinoamericano

### 2.1. *El pasado reciente*<sup>2</sup>

A lo largo de las décadas del cuarenta y del cincuenta es posible reconocer en el desarrollo latinoamericano la existencia de dos procesos paralelos y que carecieron prácticamente de contactos entre sí:

<sup>1</sup> En lo sucesivo, y por tratarse de problemáticas similares, la expresión América Latina involucrará también a los países del Caribe.

<sup>2</sup> Para una revisión de este proceso véase J. Sábato (ed.), *El pensamiento latinoamericano en la problemática Ciencia-Tecnología-Desarrollo-Dependencia*, Buenos Aires, Paidós, 1975.

la industrialización organizada de las economías y la estructuración de sistemas científico-tecnológicos nacionales. Ambos procesos contribuyeron a disociar la creación científica de las realidades socioeconómicas de estos países. La industrialización, que se llevó a cabo principalmente sustituyendo importaciones, no dio origen a una demanda científico-tecnológica significativa, y las necesarias medidas de protección a las producciones locales frecuentemente fueron exageradas, contribuyendo a que la innovación no se viera motivada. La integración económica entre países latinoamericanos a través de acuerdos como la ALALC y el Pacto Andino (que habría permitido la constitución de mercados de mayores dimensiones, más eficientes e innovativos), quedó fuertemente limitada.

Los sistemas científicos en América Latina se organizaron a imagen y semejanza de los sistemas homólogos de los países más desarrollados, sobre la base de la creencia de que el desarrollo científico-tecnológico habría producido un desarrollo industrial y socioeconómico equivalente al de esos países. Esta creencia (sintetizada en lo que hoy se llama “modelo lineal” de la innovación), que, aunque carecía de cualquier base real aún hoy mantiene un considerable nivel de consenso en ambientes científicos y en algunos órganos de gobierno, tanto en América Latina como en el mundo industrializado, fue preconizada por muchos organismos internacionales. Algunas iniciativas tendientes a la integración entre la investigación científica y el desarrollo tecnológico a nivel regional (como el Programa Multinacional de Metalurgia de la OEA) han tenido un impacto significativo pero no han cambiado significativamente la situación general.

Así, en las economías emergentes de América Latina (como prácticamente en todos los países que se rotularon como “en vías de desarrollo”), el lado de *la oferta de conocimientos* (universidades y organismos de cyt) y el lado de *la demanda de innovación* por parte del sistema productivo han convivido como esencialmente “separados en la propia casa”. Al mismo tiempo, cada uno por su lado, mantuvieron una estrecha relación con los lados homólogos de los países industrializados, lo que llevó no sólo a un perjudicial desconocimiento mutuo sino que en su conjunto dio origen a sistemas científicos extremadamente frágiles.

En estas condiciones, desde los países más desarrollados la CCT no podía sino llevarse a cabo mediante acciones más o menos aisladas entre personalidades e instituciones científicas de los países cooperantes. En otras palabras, la CCT era una cooperación que no consideraba que la demanda de innovación en las economías latinoamericana

mericanas era cualitativa y cuantitativamente diferente respecto de la de las economías desarrolladas.

## 2.2. *La nueva situación*<sup>3</sup>

Aunque con indiscutibles contradicciones, actualmente se está desarrollando un proceso de profunda modernización y liberalización de las economías latinoamericanas (abolición de las barreras proteccionistas, privatización de empresas estatales o reestructuración de grandes empresas privadas excesivamente protegidas por los estados o rígidamente ligadas a grandes grupos privados nacionales o extranjeros, etc). Por otra parte, el mercado latinoamericano, que ha sido siempre *potencialmente* importante, se está convirtiendo en uno de los mercados *realmente* importantes del mundo. En este panorama se destaca el MERCOSUR, con una masa de población de alrededor de 200 millones de habitantes y de alrededor del 50% del PBI de América Latina, el cual constituye el cuarto mercado del mundo, después del NAFTA (Estados Unidos + Canadá + México), la Unión Europea y el Japón. Pese a su importancia, el MERCOSUR es sólo una parte de la economía latinoamericana: países como Colombia, Chile, Venezuela y otros más pequeños representan en su conjunto un elevado potencial económico. El interés internacional en estos mercados se evidencia por el número de empresas europeas o de otras áreas industrializadas que están potenciando las inversiones existentes y concretando otras enteramente nuevas (ya sea de grandes dimensiones como las mineras o automovilísticas, o empresas pequeñas y medianas).

Aunque la nueva situación latinoamericana presenta sin duda aspectos positivos, no pueden dejar de comentarse ciertos efectos negativos que requieren una urgente consideración en materia científica y tecnológica. La política de privatizaciones no ha tenido en cuenta la necesidad de potenciar o cuando menos conservar las estructuras de investigación y desarrollo que con grandes dificultades habían comenzado a crear algunas grandes empresas públicas y que habrían debido ejercer una función de asistencia técnica a los entes reguladores de la actividad en las áreas privatizadas. Se debe señalar además la existencia de un proceso de reestructuración de las grandes empresas transnacionales con cierre de plantas y laboratorios en los países de origen

<sup>3</sup> A. Isuani y D. Filmus (eds.), *La Argentina que viene*, Buenos Aires, Editorial Norma, 1998. R. Ferraro, *La marcha de los locos*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1999.

y, consiguientemente, en las subsedes periféricas. Una vez más, pues, existe el riesgo real de una pérdida irrecuperable de recursos humanos altamente capacitados, indispensable para llevar a cabo un proceso de desarrollo socialmente equitativo y económicamente sano.

En todo caso, el actual proceso de industrialización no se basa en una cruda sustitución de importaciones (tanto en *hardware* como en *software*): el incremento efectivo del valor agregado de las producciones locales (incluyendo el contenido intelectual) no es sólo un objetivo político frecuentemente declarado sino una necesidad impuesta por la realidad político-económica internacional, que requiere nuevas relaciones entre economías desarrolladas y emergentes. En efecto, rápidamente está surgiendo un sector manufacturero dinámico y diversificado que presenta exigencias técnicas y de gestión similares a las de las economías industrializadas. La globalización de los mercados, entre otros efectos, tiende a deslocalizar las producciones, incluso las más innovativas, las cuales, independientemente de los lugares en los que se desarrollen, deben responder a criterios cada vez más severos de calidad entendidos en el sentido más amplio del término (calidad de los productos y de los servicios asociados, compatibilidad ambiental, seguridad e higiene en el trabajo). La contribución continua y creciente de las capacidades científico-tecnológicas locales es pues una necesidad insoslayable aun para comunicarse aceptablemente con las casas matrices de las empresas transnacionales, acceder a nuevos mercados protegidos frecuentemente por barreras paraarancelarias asociadas con normas de calidad de todo tipo y con la constitución de alianzas estratégicas y operativas con organizaciones industriales y de investigación.

La CCT no podrá pues limitarse a acuerdos tácitos o explícitos entre organizaciones científicas en los cuales personas e instituciones locales son receptoras fundamentalmente pasivas de subsidios, contratos de investigadores, becas o instrumental.<sup>4</sup> La CCT deberá incluir además (o sobre todo) acciones que permitan la interacción fructífera con los sistemas productivos de los países cooperantes. Esta nueva orientación de la CCT presenta dificultades en muchos aspectos similares a las de las alianzas entre empresas que se proponen cooperar con determinados objetivos. Los cooperantes potenciales pueden ser competidores y es necesario descubrir y negociar puntos de común in-

<sup>4</sup> A. Bonfiglioli, *Orientaciones sectoriales de la cooperación científica y tecnológica con América Latina*. Estudio comisionado por la D.G.1 della CEE, Bruselas, 1997.

terés de modo tal que se logre una distribución ecuánime de las ventajas y los riesgos.

En cualquier caso, es claro el potencial económico de América Latina tanto como región de consumo como por sus exportaciones, ya no sólo de materias primas, sino de productos industriales a veces altamente sofisticados. Una potencialidad de tales características comporta en particular una consolidación de condiciones favorables para nuevas formas de CCT que valoricen las capacidades científico-tecnológicas locales en beneficio del desarrollo socioeconómico.

### 3. La situación de las economías industrializadas<sup>5</sup>

La fuerte expansión de las economías industrializadas, que se verificó desde la inmediata posguerra hasta aproximadamente la mitad de la década del setenta, generó una demanda masiva y siempre creciente de bienes y servicios, incluidos los de investigación científica y de formación superior. De tal modo, las empresas aumentaron sus capacidades productivas, dando por descontada la existencia de una demanda sostenida. Proliferaron así grandes establecimientos industriales que privilegiaban las economías de escala a expensas de la flexibilidad. Esta tendencia se exportó a los países emergentes, donde se realizaron fuertes inversiones en la producción minera y en establecimientos industriales de grandes dimensiones, aprovechando la tolerancia local en materia laboral y ambiental.

Un crecimiento desmesurado de la oferta se manifestó también en el campo de la investigación científico-tecnológica y en la formación superior, dando por descontada la existencia de una demanda siempre creciente de conocimientos y de personal calificado. Los grandes proyectos militares, nucleares, espaciales o similares, con efectos internacionales de gran importancia (contratos de I+D distribuidos en los principales países desarrollados o en vías de serlo,

<sup>5</sup> Existe una abundante bibliografía sobre las transformaciones estructurales de las economías industrializadas. Para una idea de conjunto pueden consultarse: C. Freeman, L. Soete, *The Economics of the Industrial Innovation*, Londres, Pinter, 1997. Tidd, J. Bessant, K. Pavitt, *Managing Innovation. Integrating Technological, Market and Organizational Change*, Chichester, Wiley, 1997; OCDE, *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, París, 1996. Pueden verse también los siguientes artículos periodísticos especializados: P. Woodall, "The Hitchhiker's Guide to Cybernetics. A Survey of the World Economy", *The Economist*, 28 de septiembre de 1996, pp. 2-50; Carson, "Meet the Global Factory, A Survey of Manufacturing", *The Economist*, 20 de junio de 1998, pp. 3-22; N. Valery, "A Survey of Innovation in Industry", *The Economist*, 20 de febrero de 1999, pp. 1-28.

atracción de recursos humanos calificados de todo el mundo) contribuyeron a consolidar esta concepción en las economías industrializadas más grandes. En particular, la abundancia de fondos disponibles permitía una intensa CCT con un activo intercambio de investigadores y docentes universitarios.

A partir de mediados de la década del setenta se hicieron cada vez más evidentes ciertas tendencias de largo plazo que tradujeron cambios estructurales y que alteraron profundamente las economías industrializadas, incluyendo, evidentemente, la investigación científica, la formación a nivel universitario y la cooperación internacional. Por una parte, se evidenció una *tendencia recesiva* que se manifestó dramáticamente en los grandes sectores industriales tradicionales de base, con pérdidas masivas de puestos de trabajo y el abandono de gran parte de la capacidad productiva. Al mismo tiempo, se hicieron cada vez más severos los límites presupuestarios de las universidades y los organismos públicos de cyT, y se constató una fuerte reestructuración de las actividades de I+D en la gran industria, con una fuerte concentración de las mismas en pequeñas unidades orientadas a sectores de negocios específicos. Pero por otra parte, se manifestó con creciente nitidez una *tendencia expansiva* en otras esferas de la actividad económica que se expresó en la aparición de nuevas oportunidades derivadas de una demanda cada vez más diferenciada de bienes y servicios, incluyendo los de investigación científica y de formación universitaria. Se comprobó en particular la presencia de una demanda *nueva* de conocimientos avanzados y de nuevas figuras profesionales (potencialmente elevada pero generalmente no explícita), proveniente de sectores que hasta el momento no habían evidenciado una necesidad de innovaciones con un contenido científico elevado.

La superposición de estas dos tendencias produjo fuertes desequilibrios: hay exceso de lo que se sabe producir y escasez de lo que se necesita. En particular, mientras el sistema productivo alcanza niveles de tecnificación inimaginables pocos años atrás, y en los ambientes empresariales se lamentan las dificultades para encontrar mano de obra especializada, es cada vez más numeroso el número de los jóvenes que después de haber adquirido una costosa formación superior deben orientarse hacia actividades poco relacionadas con la formación adquirida.

En las economías industrializadas (y particularmente en la Unión Europea) se evidencia de tal modo una dicotomía. Por una parte, las políticas económicas tienden a restringir en límites muy severos el déficit de los estados, especialmente en los países de la Unión Europea,

que deben adecuarse a los parámetros establecidos por el tratado de Maastricht. Por otra parte, las políticas nacionales y comunitarias de la ciencia y de la tecnología, aun cuando formalmente enfatizan aplicaciones y beneficios sobre la competitividad y el sistema social en su conjunto, siguen tendiendo a reforzar la oferta de conocimientos sin una apropiada consideración de la demanda, fuertemente modificada respecto de la del pasado reciente.

De manera análoga, la oferta de CCT no toma suficientemente en consideración la demanda que deriva de las necesidades, oportunidades y conveniencias de los sistemas socioeconómicos de los países que se vinculan a estas redes de cooperación y que no pertenecen a la Unión Europea. Las mismas, por otra parte, no son sostenidas (y en general ni siquiera expresadas con la necesaria claridad) por parte de esos países, que, frecuentemente, continúan comportándose como receptores pasivos del esfuerzo de cooperación.

#### 4. La políticas en ciencia y tecnología de la UE<sup>6</sup>

Aunque los distintos países que componen la Unión Europea deben necesariamente adecuarse a líneas políticas, estratégicas y normativas comunes, cada uno de ellos mantiene un amplio margen de autonomía. En particular, las políticas en ciencia y tecnología, así como las medidas que deben implementarlas, varían de país en país.

A los efectos de ilustrar de manera concreta las políticas de la Unión Europea en materia de investigación cyt y de innovación (que incluyen la CCT con países externos a la Unión Europea), se describirá el principal instrumento de implementación de las mismas, el llamado “Programa Marco” (PM). El diseño de este instrumento es un notable ejercicio de programación mediante el cual se canalizan considerables recursos financieros hacia una variedad muy amplia de acciones establecidas en función de las directivas políticas. La originalidad de este diseño reside en que es un resultado de laboriosos acuerdos entre países muy diferentes que sienten la necesidad de considerar la in-

<sup>6</sup> Las políticas de la Unión Europa en materia científico-tecnológica, que es parte orgánica del cuadro político-estratégico general, se describen en numerosos documentos, además de los textos normativos a los cuales se hace referencia. De particular importancia son: “Commission des Communautés Européennes”, *Livre Vert sur l’Innovation*, vol. 1 y 2, com (95) 688 final, Bruxelles, 20/12/95. Véase también: “Commission of the European Communities”, *Inventing Tomorrow, Europe’s research at the service of its people*, Communication from the Commission, com(96) 332 final, Bruselas 10/04/1996.

vestigación científico-tecnológica, la innovación y la formación superior como un medio fundamental para la integración, en beneficio del desarrollo cultural y socioeconómico conjunto.

#### *4.1. El Programa Marco: aspectos generales y contexto jurídico-institucional*

El PM es un instrumento de programación que traduce las directivas políticas concernientes a la ciencia y la tecnología en acciones específicas con la respectiva asignación de recursos. Éstos provienen del presupuesto comunitario, alimentado por la contribución de los países miembros. El período programado es generalmente cuatriannual. Actualmente está en vigencia el 5º Programa Marco (PM5), establecido para el período 1999-2002.

El primer Programa Marco (PM1) fue adoptado para el período 1984/1987. Con anterioridad a este período, las actividades comunitarias de investigación y desarrollo eran objeto de acciones más o menos aisladas que no obedecían a un diseño orgánico bien definido. En 1987, con la modificación de los tratados comunitarios y la adopción del llamado “Acto único”, se establecieron las bases jurídicas de una política de la ciencia y de la tecnología. En el título VI de este Acto, “Investigación y Desarrollo Tecnológico” (artículos 130F y 130G), se formalizó la política de la investigación científica y tecnológica, y de estímulo de la innovación, con igual jerarquía respecto de otras políticas de interés inmediato (i.e: política agrícola, financiera, laboral, industrial). El artículo 130F define el objetivo de la política comunitaria en la materia: “reforzar las bases científicas y tecnológicas de la industria europea y favorecer el desarrollo de su competitividad internacional”. Este objetivo específico se inscribe en otro más amplio que es el de favorecer el desarrollo económico y social.

El tratado de Maastricht de 1992 ratifica y amplía la política de investigación científica y tecnológica, integrándola a todas las otras políticas de la Comunidad como instrumento estratégico. El tratado introduce, además, un importante cambio en los procedimientos: la adopción de cada PM, que hasta entonces era objeto de una decisión del Consejo de Ministros Europeos, debe ser objeto de una co-decisión del Consejo de Ministros y del Parlamento, reforzando así el papel de este último.

Las acciones de estímulo previstas en el PM comportan una contribución financiera a proyectos de diferente tipo propuestos por las organizaciones interesadas (empresas, universidades, organismos

científicos), según las líneas prefijadas en el mismo PM. Para acceder a los beneficios previstos es generalmente necesario responder a llamados a concurso publicados periódicamente en la Gaceta Oficial de la Comunidad Europea. Para la mayor parte de los proyectos es condición de elegibilidad la participación de empresas industriales, universidades y/o entes de cyT públicos y privados de al menos dos estados miembros o bien de un estado miembro y un estado asociado (por el momento Islandia, Liechtenstein, Noruega e Israel). Es un factor de mérito la participación de un número relativamente grande de países miembros y/o asociados. Se prevén además condiciones particulares para favorecer la participación de países de Europa centro-oriental (este y ex Unión Soviética), de países del área del Mediterráneo y de países en vía de desarrollo en general (véase parágrafo 5).

Las propuestas evaluadas positivamente reciben una financiación a fondo perdido de hasta un máximo del 50% de los costos admisibles (personal, equipos específicos para el proyecto, servicios de cálculo y de grandes máquinas, gastos de consumo, servicios varios –e.i: consultoría, talleres especializados, viajes y estadías y gastos generales–).

#### 4.2. *El PM5 1999-2002*<sup>7</sup>

Como fue establecido en el tratado de Maastricht a partir del PM4 (1994-1998), los programas marco comprenden *todas* las acciones co-

<sup>7</sup> Los textos normativos del v Programa Marco son los siguientes: "Decisión nº 182/1999/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 22 de diciembre de 1998, relativa al V Programa Marco de las acciones comunitarias de investigación, desarrollo tecnológico y de demostración (1998-2002)", *Gaceta Oficial CE L 026 01.02.99, p. 1*. Para los programas específicos véase: Decisión del Consejo del 25 de enero de 1999, No. 167/1999/CE, que adopta un programa específico de investigación, desarrollo tecnológico y demostración titulado "Calidad de vida y gestión de los recursos biológicos" (1998-2002).G.O. *CE L 064 12.03.99, p. 1*; Decisión del Consejo del 25 de enero de 1999 No. 168/1999/CE que adopta un programa específico de investigación, desarrollo tecnológico y demostración titulado "La sociedad de la información de uso fácil" (1998-2002).G.O. *CE L 064 12.03.99, p. 20*; la Decisión del Consejo del 25 de enero de 1999 No. 169/1999/CE, que adopta un programa específico de investigación, desarrollo tecnológico y demostración titulado "Crecimiento competitivo y sostenible" (1998-2002).G.O. *CE L 064 12.03.99, p. 40*; la Decisión del Consejo del 25 de enero de 1999 No. 170/1999/CE, que adopta un programa específico de investigación, desarrollo tecnológico y demostración titulado "Energía, ambiente y desarrollo sostenible" (1998-2002).G.O. *CE L 064 12.03.99, p. 58*; la Decisión del Consejo del 25 de enero de 1999 No. 171/1999/CE, que adopta un programa específico titulado "Confirmar el papel internacional de la investigación comunitaria" (1998-2002). G.O. *CE L 064 12.03.99, p. 78*. *Ibid.* 172/1999/CE, que adopta un programa específico de investigación, desarrollo tecnológico y demostración titulado "Promover

munitarias relacionadas con investigación y desarrollo, incluso aquellas que precedentemente estaban comprendidas en otros instrumentos. Incluyen por lo tanto una variedad muy amplia de acciones, además de los proyectos de investigación y desarrollo propiamente dichos (estudios de factibilidad, evaluación de impacto, transferencia de tecnología y propiedad industrial, actividades demostrativas, cooperación internacional, etcétera).

El PM5 establecido para el período 1999-2002 es sin duda más complejo que los anteriores y hace explícita la orientación hacia el tratamiento multidisciplinario e integrado de los aspectos científico-tecnológicos, económicos y socioculturales de algunos de los grandes problemas que afligen a la sociedad moderna. La dotación presupuestaria total es de 14.960 millones de Euros, con un aumento de alrededor del 15% bruto (inflación incluida) respecto de la dotación del PM4.

La organización de las acciones previstas en el PM5, con indicación de las respectivas dotaciones presupuestarias, se resume en la Tabla No. 1. El PM5 está organizado en: cuatro *programas temáticos* más un programa específico para el EURATOM,<sup>8</sup> que en conjunto absorben el 79% del presupuesto; tres *programas "horizontales"* más un programa específico de apoyo a los centros de investigación de la Unión Europea, y el EURATOM, que absorben en conjunto el remanente 21% del presupuesto.

Los *programas temáticos* constituyen la parte cuantitativamente más importante del PM5. Cada uno de ellos comprende dos tipos de acciones:

---

la innovación y estimular la participación de las PYMES" (1998-2002). *G.O. CE L 064 12.03.99, p. 91*; la Decisión del Consejo del 25 de enero de 1999 No. 173/1999/CE, que adopta un programa específico de investigación, desarrollo tecnológico y demostración titulado "Aumentar el potencial humano de investigación y la base de conocimiento socioeconómico" (1998-2002). *G.O. CE L 064 12.03.99, p. 105*; la Decisión del Consejo del 25 de enero de 1999 No. 174/1999/CE, que adopta un programa específico de investigación, desarrollo tecnológico y demostración que será realizado mediante acciones directas de los centros comunes de investigación para la Comunidad Europea (1998-2002). *G.O. L 064 12.03.99, p. 127*; la Decisión del Consejo del 22 de diciembre de 1998 No. 165/1998/CE, relativa a las normas para la participación de empresas, centros de investigación y universidades y para la divulgación de los resultados de la investigación realizada dentro del v Programa Marco (1998-2002). *G.O. CE L 026 01.02.99, p. 46, reglamentado por 399R0996 (G.O. CE L 122 12.05.99, p. 9).*

<sup>8</sup> Se trata del primer órgano de integración científico-económica europea focalizado en la energía nuclear. El mismo ha dado origen a grandes centros comunitarios de investigación y está actualmente orientando a las formás más innovativas de esa energía.

Tabla 1. Estructura esquemática y dotación presupuestaria del PM5

Programas temáticos	Presupuesto (MEURO)
<b>1. Calidad de vida y gestión de los recursos vivos</b>	<b>2.413 16%</b>
AC1. Salud y alimentación	290
AC2. Control de las enfermedades infecciosas	300
AC3. La “fábrica de la célula”	400
AC4. Ambiente y salud	160
AC5. Gestión sostenible en agricultura, pesca y silvicultura	520
AC6. Envejecimiento de la población e invalidez	190
• Investigación genérica e infraestructuras de investigación	553
<b>2. Sociedad de la información</b>	<b>3.600 24%</b>
AC7. Sistemas y servicios a la población	646
AC8. Nuevos métodos de trabajo y de comercio electrónico	547
AC9. Instrumentos multimediales	564
AC10. Tecnologías e infraestructuras básicas	1.363
• Investigación genérica e infraestructuras de investigación	480
<b>3. Crecimiento competitivo y sostenible</b>	<b>2.705 18%</b>
AC11. Productos, procesos y organización innovativos	731
AC12. Movilidad sostenible e intermodalidad	371
AC13. Transportes terrestres y tecnologías del mar	320
AC14. Nuevas perspectivas para la aeronáutica	700
• Investigación genérica e infraestructuras de investigación	583
<b>4. Energía, ambiente y desarrollo sostenible</b>	<b>2.125 14%</b>
AC15. Gestión sostenible y calidad del agua	254
AC16. Cambios globales, clima y biodiversidad	301
AC17. Gestión sostenible de los ecosistemas marinos	170
AC18. La ciudad del futuro y el patrimonio cultural	170
AC19. Sistemas de energía limpia y fuentes renovables	479
AC20. Energía económica y eficiente para Europa competitiva	547
• Tecnologías genéricas e infraestructuras de investigación	204
<b>EURATOM</b>	<b>979 7%</b>
AC21. Fusión termonuclear controlada	788
AC22. Fisión nuclear	142
• Tecnologías genéricas e infraestructuras de investigación	49
<b>Programas horizontales</b>	
<b>1. Rol internacional de la investigación comunitaria</b>	<b>475 3%</b>
<b>2. Innovación y PYMES</b>	<b>363 2%</b>
<b>4. Capital humano e investigación socioeconómica</b>	<b>1.280 9%</b>
AC23. Mejoramiento de la base de conocimientos socioeconómicos	165
<b>Centros Comunitarios y EURATOM de Investigación</b>	<b>1.020 7%</b>
<b>Presupuesto total del PM5</b>	<b>14.960</b>

1) *Acciones clave* (designadas AC en la Tabla No. 1). Éstas conforman la novedad más importante respecto de los PM precedentes, en los cuales se tendía a privilegiar la “investigación pre-competitiva” (concepto mal definido por sí mismo). En cambio, el PM5 se construye con una explícita orientación *challenged led* hacia necesidades socioeconómicas específicas y una investigación más próxima a la utilización de los resultados. Así, dentro de cada programa temático, se tiende a afrontar, por ejemplo, los problemas de la agricultura en territorios cada vez más limitados, el envejecimiento de la población, la gestión cotidiana de los servicios a la ciudadanía mediante instrumentos informáticos accesibles (servicios sanitarios y de administración pública, servicios de la industria complementarios de los productos finales, y otros); la organización de la ciudad del futuro y la tutela del patrimonio cultural; el transporte y la producción industrial innovativa.

2) *Acciones a favor de las tecnologías genéricas y de las infraestructuras científicas*. Las actividades relacionadas con las “tecnologías genéricas” comprenden investigaciones, tanto las fundamentales como las de aplicación directa de sostén o en sustitución de las acciones clave. Constituyen de hecho una reserva presupuestaria en caso de que se presente la necesidad de financiar sectores o actividades no contemplados en la programación (por ejemplo, la experiencia del PM4 ha mostrado la necesidad de cambiar prioridades cuando fue necesario financiar las investigaciones sobre la encefalopatía espongiforme trasmisible –TSE– que no habían sido previstas en 1994).

En lo que concierne a las infraestructuras, se prevén acciones de coordinación y funcionamiento en red de las estructuras existentes, particularmente las que incluyen grandes equipos, para favorecer una mejor utilización de los recursos y la explotación de los resultados de la investigación. No se prevé la creación de nuevas infraestructuras.

Los *programas horizontales* contienen acciones específicas concernientes a aspectos de interés común a los programas temáticos, como es el caso de la promoción de la innovación y la participación de las PYMES, la cooperación con países extracomunitarios y la formación de capital humano. Entre los programas horizontales se prevé una reserva financiera de soporte a los centros de investigación de directa propiedad de la Unión Europea y del EURATOM.

Puesto que los programas horizontales tienen una función de coordinación, complemento y asistencia a los programas temáticos, sus dotaciones presupuestarias son lógicamente inferiores a las de estos últimos. Por ejemplo, el programa horizontal destinado a promover la innovación y la participación de las PYMES, con un presupuesto

de 363 millones de Euros (2% del presupuesto total), incluye sólo acciones tendientes a favorecer la transferencia de tecnología, a promover los programas comunitarios entre las PYMES y a facilitar la participación de las mismas. Sin embargo, la financiación de los proyectos de I+D de estas empresas, que siguen procedimientos administrativos simplificados con concursos permanentemente abiertos, proviene de los programas temáticos pertinentes a través de los llamados “premios explorativos” (estudios de factibilidad de un proyecto de I+D, incluyendo la búsqueda de socios) y los proyectos de investigación cooperativa (CRAFT). Se estima que alrededor del 10% de la dotación presupuestaria de los programas temáticos debería destinarse a los proyectos de las PYMES. Si esto se verificase realmente, las PYMES podrían contar con una reserva presupuestaria de 1.500 millones de Euros, superior a la de cualquiera de las acciones clave. De manera análoga, el programa “Rol internacional de la investigación europea” (al cual se hará referencia en el parágrafo 5), prevé solo una dotación de 475 millones de Euros, o sea el 3% del presupuesto total. Esta suma está destinada a medidas que favorezcan la cooperación científico-tecnológica internacional, pero la cooperación propiamente dicha se lleva a cabo mediante proyectos específicos financiados en el ámbito de los programas temáticos que realizan conjuntamente organizaciones europeas y extraeuropeas, con las restricciones de las normas comunitarias vigentes (cf. parágrafo 5).

## 5. La cooperación científico-tecnológica con los países externos a la Unión Europea<sup>9</sup>

### 5.1. *Las líneas políticas de la Unión Europea en materia de CCT*

Casi todos los países que hoy integran la Unión Europea han mantenido programas de cooperación científico-tecnológica con países ex-

<sup>9</sup> La política europea de cooperación puede verse en el documento oficial “Overview of INCO2”, <http://www.cordis.lu/inco2/>. En lo que concierne al caso específico de América Latina véase A. Bonfiglioli, *op. cit.*, referencia No. 4. Para una comparación de los puntos de vistas europeos y latinoamericanos véase Edith Cresson, “La Cooperation Scientifique et Technique avec l’Amérique Latine”, texto de la conferencia pronunciada en la reunión de Madrid del 27/10/95 como presentación del Documento *Orientaciones para la Cooperación Científica y Técnica de América Latina con la Unión Europea*, preparado por los responsables de la política científico-tecnológica de América Latina, La Habana, el 22/10/1996. En lo que respecta al convenio firmado por la Argentina con la Unión Europea, se puede encontrar una información completa en el sitio Internet: <http://www.secyt.gov.ar/ceu>.

traeuropeos y en particular con países latinoamericanos. Esta cooperación, que no es por cierto un fenómeno reciente, es bien conocida. Desde principios de siglo la cooperación ha contribuido al nacimiento de institutos científicos y grupos de investigación, ha consentido el intercambio de docentes e investigadores y la formación en países europeos de muchas generaciones de estudiosos de las más variadas disciplinas. No faltaron donaciones de diferente tipo que han contribuido al equipamiento de universidades y laboratorios de investigación científica y tecnológica.

En épocas recientes, a la CCT con países como Francia, Inglaterra y Alemania (que tradicionalmente se habían destacado por sus programas de becas y otras formas de asistencia a las economías en desarrollo), se ha agregado también España, cuyo esfuerzo se materializa principalmente en su activa participación al programa CYTED.<sup>10</sup> Este programa (en el cual intervienen también Portugal y 19 países latinoamericanos), comprende la iniciativa IBEROEKA, que, siguiendo los lineamientos generales del programa EUREKA, tiende a promover la innovación industrial en el área iberoamericana. CYTED, que prevé sólo la financiación de los gastos de coordinación, por el número de países e investigadores involucrados y el número de proyectos que se realizan, es una de las mayores iniciativas de cooperación científico-tecnológica internacional (poco menos de 10.000 investigadores, alrededor de 70 proyectos de investigación "precompetitiva" y 65 proyectos IBEROEKA).

El hecho nuevo de la última década es que a las políticas de CCT de los países que integran la Unión Europea (explícitas o no) se agregan acciones encuadradas en un programa orgánico, el PM, que además de facilitar una coordinación de las iniciativas de los distintos países, contiene acciones según las políticas de la Unión Europea en su conjunto.

En estas políticas la CCT no reviste sino una prioridad marginal y no es por cierto un instrumento del desarrollo internacional en un sentido ecuménico. Se trata en cambio de un instrumento establecido, explícitamente, en función de los intereses y prioridades de la Unión Europea. En efecto, la política de cooperación científica internacional es parte integrante de la política comunitaria de la ciencia y la tecnología, y responde a los mismos objetivos de reforzar la competitividad de la industria europea, promoviendo las actividades científicas nece-

<sup>10</sup> A. Bonfiglioli, *Orientaciones sectoriales de la cooperación científica y tecnológica con América Latina*, Bruselas, Estudio comisionado por la D.G.1 della CEE, 1997.

sarias para lograr los objetivos de otras políticas comunitarias (como lo establece el artículo 130f del Tratado, cf. parágrafo 4.1.).

La consideración de la CCT en el PM4 (1994-1998) ejemplifica las prioridades y los modos de actuación. La CCT estaba incluida en el programa designado con la abreviatura INCO, que preveía un presupuesto de 540 millones de Ecus, igual al 4,4% del presupuesto total del PM4 (12.300 millones de Ecus). De éstos, 230 millones (menos de 60 millones por año) se destinaron a los países en vías de desarrollo de todo el mundo (los países del Este Europeo tuvieron una prioridad más alta). Un 90% de esta suma se concentró principalmente en la asistencia científica en el campo de la salud (sobre todo en enfermedades tropicales), y en el desarrollo de los recursos naturales y de la agricultura tropical. Sólo el 10% remanente (20 millones, o sea 5 millones al año) estuvo destinado a la investigación industrial y a la innovación tecnológica.

La transferencia de conocimientos al sistema productivo y a la innovación, de gran importancia para la modernización de los sistemas productivos, tuvo en el programa INCO un lugar marginal y de todos modos centrado en los campos prioritarios (salud, agricultura tropical, etcétera).

Un aspecto fundamental, aunque no explícito, que puede explicar las cifras mencionadas y las líneas directrices de la CCT es que la mayor parte del sistema productivo europeo está constituido por pequeñas empresas que operan en sectores considerados hoy tradicionales (cf. parágrafo 6),<sup>11</sup> en competencia con producciones de las economías emergentes. Si debe darse un sostén al desarrollo, el mismo se concentrará principalmente en áreas que puedan complementar los intereses europeos sin entrar en competencia con los mismos.

<sup>11</sup> En 1994, la Comunidad Europea de 12 países (las estadísticas para los 15 países actuales deben ser aún homogeneizadas) contaba con alrededor de 16 millones de empresas de las cuales el 98,5% tienen menos de 250 empleados y representan en conjunto alrededor del 65% de la facturación y la ocupación. Las empresas con menos de 20 empleados representan el 91% del número total de empresas (14.300.000) y más del 60% del facturado y de la ocupación. En Italia, donde la importancia económica de las PYMES es particularmente alta, operan casi 4 millones de empresas, con una densidad media en el territorio nacional de 68 empresas/1000 habitantes (contra una media europea de 52 empresas/1000 hab.); las empresas con menos de 250 empleados representan el 70% de la ocupación total en el conjunto de empresas (contra una media europea del 65%) y las empresas con menos de 10 empleados representan el 50% de la ocupación total en las empresas (Fuentes: EUROSTAT e Istituto Nazionale di Statistica-ISTAT, 1994).

### *5.2. La Cooperación Científico-Tecnológica en el PM5: el programa INCO2. Objetivos, presupuesto e indicaciones operativas*

En el PM5 la CCT es objeto de un programa horizontal específico llamado “Rol internacional de la investigación comunitaria”, designado con la abreviatura INCO2, que pone en evidencia la continuidad con el programa equivalente INCO citado más arriba. Los objetivos estratégicos de este programa son coherentes con las líneas generales de política descriptas en el párrafo anterior y pueden resumirse así:<sup>12</sup>

- a) Promover la cooperación científica y tecnológica entre investigadores y organizaciones de los países de la Unión Europea con los de países externos, con la perspectiva de obtener beneficios mutuos equilibrados, considerando las necesidades y características de grupos de países o regiones y respetando siempre la propiedad intelectual.
- b) Facilitar el acceso de personas y organizaciones de países de la Unión Europea al conocimiento científico y tecnológico disponible fuera de los mismos.
- c) Reforzar la posición y el papel de la investigación comunitaria y promover una cultura científica y tecnológica europea, teniendo en cuenta las necesidades sociales y culturales de los países con los cuales se coopera.
- d) Preparar el acceso de nuevos estados miembros (por ejemplo, promoviendo la asociación de los mismos al PM); estabilizar el potencial de investigación y desarrollo de los países del centro y del este europeo (CEEC) y de los nuevos estados independientes de la ex Unión Soviética (NIS); sostener y desarrollar las *partnership* euromediterráneas; contribuir al desarrollo sostenible de los países en vías de desarrollo.
- e) Ayudar a los actores científico-tecnológicos europeos a obtener información y experiencia concerniente a las capacidades científicas y prioridades de los países industrializados externos a la Unión Europea y de los países de economía emergente, con el objetivo de mejorar la competitividad y reforzar la presencia de la industria de los países de la Unión en nuevos mercados.

INCO2 cuenta con un presupuesto de 475 millones de Euros, equivalente al 3% del presupuesto total del PM5 (véase Tabla No. 1), inferior al ya modesto presupuesto de INCO (véase párrafo precedente). La cifra mencionada, sin embargo, está destinada sólo a las

<sup>12</sup> Los objetivos mencionados son transcritos, con ligeras modificaciones idiomáticas, del documento oficial “Overview of INCO2”. Véase: <http://www.cordis.lu/inco2/>

medidas específicas de promoción y coordinación de la CCT, la cual se considera como un componente “horizontalmente” distribuido en todos los programas del PM5. La cooperación por lo tanto *puede incluir también actividades de I+D y transferencia al sistema productivo*, así como *la formación de investigadores*, previstos en los programas indicados en la Tabla No. 1. Los objetivos enunciados más arriba, sin embargo, imponen condiciones y prioridades para la inclusión de todas esas actividades en la CCT, que varían según los países o grupos de países no comunitarios con los que se establece la cooperación (para el caso de América Latina, véase párrafo siguiente). Los grupos de países considerados son los siguientes:

- Países candidatos a integrar la Unión Europea;
- Países de Europa centrooriental (CEEC) que no son candidatos a integrar la Unión Europea y los nuevos países independientes (NIS) de la ex Unión Soviética;
- Países del área euromediterránea;
- Economías emergentes y países industrializados;
- Países en vía de desarrollo (iniciativa “Investigación para el desarrollo”).

En lo que concierne particularmente a *la formación de investigadores* se prevén dos esquemas de becas destinados a:

a) jóvenes investigadores de nivel doctoral provenientes de países del Mediterráneo, de países en vía de desarrollo y de las economías emergentes para trabajar en laboratorios europeos, en proyectos del PM5;

b) jóvenes investigadores de países de la Unión Europea para trabajar en países industrializados;

c) laboratorios de investigación industrial de reconocida calidad de países no europeos en proyectos que poseen particular interés para la Comunidad.

Además de las modalidades establecidas para la CCT con estos grupos de países se prevén acuerdos bilaterales con algunos países en particular, entre los que se incluyen a la Argentina y al Brasil.

Las *actividades de coordinación*, propias del programa INCO2, a las cuales se atribuye una gran importancia, son complejas. Incluyen no sólo la coordinación con las iniciativas de cooperación de todos los programas del PM5 sino además la coordinación de esas iniciativas con organismos internacionales y otros programas de I+D que operan en un contexto político-geográfico más amplio que el exclusivamente comunitario (por ejemplo: EUREKA, COST); iniciativas de cooperación establecidas en función de otras políticas comunitarias (relaciones exteriores,

industriales, financieras, agrícolas, etc.); cooperación internacional de los países miembros.

### *5.3. Aspectos de particular interés para América Latina*

#### *5.3.1. Formas de intervención previstas en INCO2*

Los países de América Latina, más allá de los acuerdos bilaterales entre algunos de ellos y la Unión Europea, se encuadran, según el grado de desarrollo alcanzado, en dos de los grupos de países mencionados más arriba. Los países con un grado de industrialización suficientemente elevado, bien reconocible, se encuadran entre las economías emergentes. Los otros, considerados en vía de desarrollo (países de América Latina, África, Asia, Caribe, Mediterráneo y Pacífico), son objeto de la iniciativa “Investigación para el desarrollo”. Conviene recordar que en todos los casos, las prioridades de INCO2 se orientan al conjunto de los países candidatos a integrar la Unión Europea, a otros países de Europa centrooriental y a los países euromediterráneos.

Para las *economías emergentes* el programa INCO2 *no prevé la financiación de proyectos*. Las acciones previstas se orientan según dos líneas paralelas: a) acciones generales de promoción de la CCT, como la realización de estudios sobre las capacidades científico-tecnológicas existentes en esas economías con las cuales se favorece la cooperación (estudios que se podrán adjudicar mediante concursos públicos o contrataciones directas); b) acuerdos bilaterales como los firmados con la Argentina y previstos con el Brasil (un acuerdo equivalente ha sido firmado con China y otro está negociándose con la India). Sobre la base de estos acuerdos, las organizaciones de dichos países podrán participar de los proyectos del PM5 sin transferencia de fondos ni de una parte ni de la otra y, recíprocamente, las organizaciones europeas podrán participar en programas de la Argentina y el Brasil en las mismas condiciones.

Para los *países considerados en vías de desarrollo*, el INCO2 debe considerarse como un complemento a las políticas comunitarias de cooperación y por lo tanto no financiará proyectos o brindará asistencia de ningún tipo que esté incluida en las ayudas al desarrollo. Se financiarán en cambio, a través de distintos mecanismos previstos en el PM5 (con fechas límite para la presentación de propuestas), investigaciones con un fuerte componente socioeconómico según las siguientes líneas prioritarias: a) políticas y condiciones para el desarrollo sosteni-

ble (incluye políticas de: I+D en la sociedad del conocimiento global y de la información; satisfacción de necesidades básicas, como agua, alimentación, saneamiento, cuidado de la salud); b) instrumentos para el desarrollo sostenible (mejoramiento de la sanidad, tecnologías para la producción animal y vegetal sostenible –para ésta se consideran prioridades regionales, que en el caso de América Latina incluyen las producciones de maíz, trigo, papas, leguminosas–); investigaciones sistemáticas sobre recursos naturales, ambiente humano y salud.

Tanto las economías emergentes como los países en vía de desarrollo están incluidos entre las naciones que podrán beneficiarse con becas para jóvenes investigadores con el fin de trabajar en centros europeos. Sin embargo, el número de las mismas será muy limitado, con la ulterior restricción de que podrán utilizarse exclusivamente en proyectos del PM5 aprobados para su financiación.

### *5.3.2. Algunas consideraciones sobre el papel de la CCT en las economías emergentes de América Latina y la Unión Europea*

Cualquier razonamiento sobre la CCT, en particular en relación con la Unión Europea, debe tener presente que:

- Salvo casos muy excepcionales, los programas de CCT no son un acto de generosa solidaridad internacional sino que forman parte de las políticas de los distintos países en función de los propios intereses, ya sea inmediatos o de mediano y largo plazo. Los beneficios para los países que se consideran “receptores” pueden ser importantes, pero son siempre un subproducto de esas políticas.
- Los recursos destinados a la CCT son siempre muy limitados y la administración de los mismos es generalmente compleja, con las siguientes dificultades para utilizarlos con eficacia.

La CCT Unión Europea/ América Latina no puede ser vista como una fuente de recursos financieros. Debe considerarse en cambio como un instrumento estratégico cuyos potenciales beneficios derivan principalmente de la posibilidad de integrar las actividades científico-tecnológicas de los países latinoamericanos en un contexto internacional amplio y organizado cuya representación es el PM5. Este programa no es sólo un conjunto de acciones de carácter científico-académico de limitado efecto socioeconómico en tiempos previsibles. En el PM5 participan numerosas empresas industriales y de servicios de Europa, de todas las dimensiones, incluyendo las más importantes en términos de dimensiones, capacidad financiera y capacidad inno-

vativa. Una participación activa en el programa, aun sin contribuciones financieras significativas, puede abrir canales de comunicación y facilitar alianzas que permitan la utilización eficaz de las capacidades científico-tecnológicas locales en un nuevo proceso de industrialización, por cierto diferente a la tradicional sustitución de importaciones.

La UE ha definido con suficiente claridad sus objetivos de política de la ciencia y de la tecnología y los instrumentos para lograrlos, y los países que aspiran a establecer relaciones de CCT deberán por lo tanto negociar sobre bases igualmente claras una distribución ecuánime de los beneficios entre los cooperantes.

Hoy las economías emergentes de América Latina están en condiciones de establecer líneas políticas, estratégicas y de acción para negociar la CCT desde una posición más fuerte que en otras épocas. En efecto, América Latina es hoy uno de los mayores mercados mundiales de bienes y servicios, incluyendo tecnologías y productos avanzados, reconocido por todas las grandes potencias industriales. América Latina es, asimismo, una región que registra una inversión muy importante y creciente de los más importantes grupos empresariales europeos, tanto en actividades primarias como industriales y de servicios. La competencia entre las empresas de esas potencias, que deben enfrentar situaciones estructuralmente difíciles en los países de origen, se jugará en buena medida sobre la capacidad de operar en áreas geoeconómicas diversificadas. Es posible por lo tanto negociar formas de CCT con esos países orientándolas de tal modo que, sin perder de vista la indispensable creación científica de conocimiento, favorezca la utilización efectiva de las capacidades científico-tecnológicas locales en las empresas innovativas que se radiquen en países latinoamericanos. Ello requiere, indudablemente, una política de ciencia, tecnología e innovación asentada sobre bases firmes por parte de los gobiernos de los países de América Latina.

## **6. Límites y dificultades con el actual diseño de los instrumentos europeos de estímulo a la investigación industrial y la innovación. Reflejos sobre la CCT**

El PM y en particular el PM5, actualmente en vigencia, representa un enorme esfuerzo de programación que permite dar operatividad a las políticas comunitarias en materia de ciencia, tecnología y formación asociada (incluida la CCT), integradas al cuadro político general de la Unión Europea. Este cuadro político (y los instrumentos a través de los

cuales es implementado) es el resultado de complejas negociaciones entre los 15 países que componen la Unión. Se está pues en presencia de un instrumento destinado al desarrollo científico-tecnológico que, por los recursos que moviliza, la variedad de acciones coordinadas que contiene y las bases culturales, políticas y económicas en las que se apoya, constituye un hecho único en el mundo. No existen pues puntos de comparación sobre sus virtudes, defectos y limitaciones.

Entre las virtudes se debe destacar la claridad con la que se traducen las directivas políticas de la ciencia y la tecnología en acciones concretas, orgánicamente estructuradas y coordinadas tanto dentro de la Unión Europea y de los países que la componen, como con programas y organismos internacionales. Entre los defectos y limitaciones cabe señalar que el instrumento de programación presenta una mayor rigidez que un conjunto menos orgánico de acciones sin objetivos claramente definidos. Por lo tanto, deben esperarse dificultades en el acceso a las acciones del PM, inherentes a la complejidad del mismo, dificultades que en su mayor parte no podrán ser simplificadas.

Se debe reconocer a la administración comunitaria la voluntad de facilitar el acceso a los instrumentos de estímulo del PM. Se han diseñado procedimientos relativamente simplificados que son especiales para las PYMES europeas, se ha creado el sitio Internet CORDIS<sup>13</sup> a través del cual se puede obtener información detallada sobre programas, procedimientos, llamados a concurso, un *road map* con las fechas de los llamados en todo el período programado y formularios e instrucciones para presentar propuestas tanto sobre papel como por vía telemática. Por otra parte, la revista mensual *Cordis*, editada en varios idiomas y con informaciones complementarias al sitio homónimo, se distribuye gratuitamente. En cada país miembro, además de las oficinas ministeriales competentes, existen agencias y los llamados centros "relay" (IRC, Innovation Relay Centres), que dan asistencia a los interesados en participar en los programas comunitarios (particularmente si son PYMES) con asistencia logística, informativa y financiera. La Unión Europea estimula igualmente a otras organizaciones como cámaras de comercio, asociaciones de empresarios y parques científicos a promover la participación de esas empresas.

<sup>13</sup> Toda la documentación sobre el v Programa Marco, incluyendo los programas de trabajo de los programas específicos, las fechas de los llamados a concurso público, las instrucciones y los formularios para presentar propuestas y los criterios de evaluación de las mismas pueden obtenerse en el sitio <http://www.cordis.lu/>. El número de la revista *Cordis-Focus* del 1º de julio de 1999 presenta una clara sinopsis del v Programa Marco, con todas sus formas de intervención.

Pese a estos esfuerzos, grandes porciones de los sistemas productivos, incluyendo las más necesitadas de innovaciones para poder mantener la competitividad en los mercados internacionales, encuentran dificultades para acceder a los programas comunitarios. Las PYMES que participan en estos programas comunitarios en particular son una parte poco significativa del número de empresas que necesitan urgentemente de innovaciones radicales, las cuales difícilmente podrán desarrollarse sin una robusta asistencia.<sup>14</sup>

En realidad, existen problemas de principio que derivan de la dificultad de superar esquemas culturales que resultan hoy inadecuados para una realidad socioeconómica fuertemente transformada respecto del pasado reciente, y que permanecen subyacentes a las políticas de ciencia y de tecnología, en abierta contradicción con los enunciados explícitos de las mismas. Así, mientras se enuncia enfáticamente la promoción de aplicaciones al servicio del desarrollo socioeconómico, la orientación real de esas políticas y de los instrumentos que deben implementarlas continúan privilegiando la oferta de conocimientos, retocando más o menos superficialmente los conceptos del modelo lineal. No existe por lo tanto una consideración apropiada de la demanda de innovación, que es hoy cualitativa y cuantitativamente diferente de la del pasado. De manera análoga, mientras se multiplican las declaraciones enfáticas en favor de las PYMES (que, a diferencia del pasado, constituyen hoy una fuente de demanda masiva de innovaciones de considerable contenido científico-tecnológico), las medidas de estímulo se continúan diseñando sobre la base de las posibilidades de las grandes empresas capaces de sostener inversiones estratégicas en laboratorios y otras estructuras.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Se estima que sólo en Italia existen entre 50.000 y 100.000 empresas (1,2-2,5% del total de empresas, cf. nota 4) que tienen necesidad inmediata de innovaciones con un componente científico-tecnológico significativo. Cualquiera sea el margen de error de esta estimación, está fuera de duda que ese país cuenta con un subsistema de empresas fuertemente competitivas, necesariamente numeroso para generar un volumen de actividad económica que contribuye de manera fundamental a la economía nacional y al saldo positivo de la balanza comercial. Estos niveles de competitividad son difícilmente concebibles sin una considerable capacidad innovativa tanto tecnológica como organizativo-gestional y de desarrollo de mercados, que debe sin embargo mantenerse a través de un esfuerzo continuado en el desarrollo de innovaciones avanzadas.

<sup>15</sup> Se puede citar por ejemplo el diseño de las acciones clave indicadas en la Tabla No. 1, que tienden a implementar el trabajo de las *Task-forces*, creadas por iniciativa de los ministros comunitarios Cresson, Bangemann y Kinnock. Las mismas han definido los objetivos estratégicos prioritarios de las políticas de la investigación científico-tecnológica de tal modo que puedan dar respuestas eficaces al mercado y a los utilizadores finales de los resultados (aviones de nueva generación, software educativo multimedial, intermodalidad de los transportes, ambiente y agua, vacunas y enfermedades

Nadie podría negar el papel esencial de las grandes empresas en el proceso innovativo y en el desarrollo de la economía europea moderna, pero tampoco es posible limitar la consideración de las PYMES a declaraciones retóricas e ignorar las características y realidades del empresariado menor, que deberían tenerse particularmente en cuenta en el diseño de los incentivos a la innovación, que frecuentemente resultan poco funcionales, ineficaces e implican en todo caso afrontar engorrosos procedimientos administrativos.

Las grandes empresas, que en cierta medida han tenido participación en el diseño de algunos instrumentos nacionales y comunitarios de estímulo a la innovación, pueden en todo caso superar sin grandes dificultades la escasa funcionalidad y la viscosidad burocrática de los mismos, lo cual resulta mucho más difícil para las PYMES, que no disponen de recursos financieros, de gestión y operativos, equivalentes.

Los esquemas culturales subyacentes en las políticas de la ciencia y la tecnología se reflejan también en la CCT. Pese a la retórica de los textos, la vieja concepción de “países donantes” y “países receptores” se mantiene aún vigente, tanto por una parte como por la otra. Las políticas nacionales y las estrategias de las organizaciones científico-tecnológicas de los últimos promueven (o simplemente aceptan) la cooperación entre laboratorios públicos y/o privados, el intercambio de estudiantes, profesores e investigadores de universidades y centros, sin una consideración clara del posible impacto socioeconómico en su país. Estos países “receptores” de la cooperación, que deberían ser los más directamente interesados en tal impacto, por lo general no tienen políticas al respecto, ni explícitas ni implícitas, y en muchos casos ni siquiera tienen capacidad para definir adecuadamente el tipo de ayuda que necesitarían, y –menos aún– de elaborar proyectos cooperativos. El hecho de que se trata de una cooperación entre una comunidad de países europeos y países individuales de América Latina dificulta por ambos lados la comprensión del significado de la cooperación y del verdadero provecho que es posible obtener de ella. Las dificultades en la consolidación del MERCOSUR hacen que la participación de la Argentina y el Brasil en el PM5 sea vista más como una cuestión

---

virales, automóvil, trenes y sistemas marítimos del futuro). En estas *Task forces* participaron representantes de grandes empresas que desempeñan evidentemente un rol insustituible en las áreas consideradas. Los representantes de las PYMES y de sus asociaciones no sólo no han participado en esas *Task forces* (en las que existe también un interés del empresariado menor) sino que tienen un rol menos que marginal en la definición de programas y acciones del PM5 específicamente destinadas a esas empresas.

competitiva que como una oportunidad de mostrar mayor fuerza en las negociaciones. Los organismos gubernamentales latinoamericanos responsables deben tener en cuenta las necesidades y características de los sistemas productivos y el previsible impacto socioeconómico, y plantear la cooperación como un ejercicio de negociación y de enriquecimiento de la experiencia en la elaboración de proyectos nacionales.

## 7. Comentarios conclusivos

Los cambios estructurales en la economía mundial afectan inevitablemente las actividades científicas y tecnológicas y de formación superior y, en particular, la cooperación internacional en este campo. No es pues posible continuar procediendo según estrategias y políticas (implícitas o explícitas), concebidas para una situación radicalmente diferente de la actual. Sin embargo, el Programa Marco en vigencia, que constituye el mayor instrumento de las políticas de la Unión Europea en materia de ciencia, tecnología e innovación, demuestra la existencia de barreras culturales (además de las políticas y económicas) que deben ser superadas para lograr que las acciones previstas en favor de la investigación industrial respondan a las presentes necesidades de los sistemas productivos.

Existe hoy una necesidad real de orientar las políticas y las medidas de implementación hacia la satisfacción de la demanda latente o implícita de innovación en tales sistemas. Es evidente que será difícil satisfacer la nueva demanda de conocimientos mediante incentivos u otras iniciativas diseñadas por expertos iluminados de universidades, organismos de cyT, ministerios u oficinas comunitarias. Es indispensable la participación efectiva de representantes de las empresas productoras de bienes y servicios, tanto grandes como PYMES, utilizadores potenciales de esos conocimientos e incentivos como forma para lograr una adecuada comprensión de las necesidades y elaborar con ellos las posibles propuestas.

Las finalidades, estrategias, criterios y procedimientos de la cooperación científico-tecnológica no pueden seguir basándose en una relación donador-receptor, sino que debe establecerse una *partnership* entre los países cooperantes según sus necesidades e intereses recíprocos. El centro de gravedad de la CCT, actualmente colocado del lado de la oferta de conocimientos, debe desplazarse hacia el lado de la demanda de innovación, teniendo en cuenta, en particular, la diversidad de las economías de los países de América Latina, estimulando

los procesos de integración regional en curso y optimizando el uso de los recursos disponibles. La CCT no debe continuar siendo unidireccional sino que debería establecerse sobre la base de relaciones bidireccionales: grupos de I+D o inclusive empresas de los países de la Unión Europea que puedan aprovechar desarrollos llevados a cabo en los países de América Latina.

Desde un punto de vista operativo inmediato, a través de la CCT se debería promover la creación y el sucesivo desarrollo de "estructuras de interfase" eficientes y eficaces, tanto a nivel oficial como privado, para favorecer el encuentro entre oferta de conocimientos y demanda de innovación, catalizando la participación activa de auténticos representantes del sistema productivo (empresas, cámaras de comercio, asociaciones profesionales, etc.). Se debería promover igualmente la creación de empresas de alta tecnología por parte de jóvenes graduados en ciencias e ingeniería, procurando de distintas fuentes el respaldo financiero necesario. Un aspecto importante es la creación de becas para realizar viajes de estos jóvenes graduados a grandes laboratorios científicos y empresas de alta tecnología de la Unión Europea, buscando la transferencia de tecnologías sofisticadas y personal especializado al sistema productivo.

El V Programa Marco ofrece, a través de la cooperación con países externos a la Unión Europea, oportunidades potencialmente interesantes. Se debe tener en cuenta sin embargo que todo el PM ha sido concebido en función de los intereses y las necesidades de los países miembros, los cuales pueden no ser igualmente prioritarios en países extraeuropeos. Éstos, como regla general, deberían además financiar la propia participación, a diferencia de los participantes europeos, que reciben una financiación proporcionada al respectivo papel en proyectos particulares. La posible participación en los proyectos europeos debe por lo tanto ser evaluada de manera crítica caso por caso, y negociada en función de intereses y necesidades recíprocas.

En este sentido, resultará sin duda muy interesante analizar los resultados de la CCT alcanzados a través de la aplicación de las versiones anteriores de los PM, y en especial los que se logren con el PM5, en relación con los países de América Latina y en particular con la Argentina. □

*Epistemic Cultures. How sciences make knowledge*, Karin Knorr Cetina, Cambridge, Harvard University Press, 1999, 329 páginas

El libro *Culturas epistémicas. Cómo las ciencias producen conocimiento* es la más reciente obra de la socióloga alemana Karin Knorr Cetina, profesora de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Bielefeld, Alemania.

Las culturas epistémicas a las que refiere el título son las “amalgamas de arreglos y mecanismos –alcanzados a través de la afinidad, necesidad y coincidencia histórica– que, en un campo dado, determinan *cómo conocemos lo que conocemos*. Las culturas epistémicas son las culturas que crean y garantizan el conocimiento, y la principal institución del conocimiento alrededor del mundo es, aún, la ciencia”.

La utilización de la noción de “cultura epistémica” para definir la práctica de una disciplina aparece como uno de los aciertos del libro. El término es utilizado en un sentido decididamente amplio, y quizás allí radique su fecundidad analítica. La cultura, en el sentido utilizado por Knorr Cetina, refiere al campo de producción del conocimiento, e incluye tanto los aspectos prácticos como los simbólicos y organizacionales de la actividad científica. Esto permite a la autora evitar una disociación entre las influencias simbólicas o de creencias y las determinaciones tecnológicas que influyen sobre la actividad científica, por lo que el análisis planteado gana en complejidad sin caer en el relativismo cognitivo.

“Cultura, como yo uso el término, refiere al conjunto de patrones y dinámicas que están en juego en la práctica experta, y que varían según la disposición de cada *expertise*.”

En esta obra, la autora continúa en cierto sentido la línea de investigación en laboratorios de trabajos anteriores, pero su enfoque adquiere una nueva dimensión. El interés no está puesto aquí en cómo se construye el conocimiento desde el punto de vista de las estrategias de los científicos en cuanto al manejo del poder o de sus decisiones dentro de los laboratorios, o de las relaciones en las que se ven inmersos en el proceso de investigación, sino en realizar un análisis comparativo del funcionamiento y la forma en que se construyen dos culturas epistémicas: la física de altas energías y la biología molecular.

El interés por el estudio de las culturas epistémicas se basa en la falta de conocimiento actual sobre el funcionamiento de lo que la autora llama “las modernas máquinas de conocimiento”. En este sentido,

el libro puede leerse como un pormenorizado estudio del funcionamiento de dos disciplinas científicas de un alto grado de desarrollo. La intención de la autora, por cierto, sobrepasa estas expectativas.

A partir del análisis de estas dos culturas epistémicas, Knorr Cetina desafía la idea de la unidad de las ciencias naturales como un campo de conocimiento monolítico con un método único. Las diferencias existentes entre las disciplinas estudiadas en relación con el papel que adquiere el significado de lo empírico, de las distintas formas en que se establecen las relaciones con los objetos y de la particularidad de las relaciones sociales que se construyen en el interior de cada una de las disciplinas, nos hablan más de la convivencia de monopolios cognitivos escindidos que de un cuerpo científico unitario con un método único.

La autora hace una reflexión acerca de la forma en que funcionan las ciencias y del papel que cumple el laboratorio en esos procesos. El concepto de *reconfiguración* es una de las ideas que recorre toda la obra: la actividad científica moderna se basa en la posibilidad de trasladar los objetos estudiados de su medio natural al ambiente del laboratorio. En este proceso los reconfigura de manera tal que puedan ser estudiados. Pero este proceso implica una relación simétrica con respecto al orden social vinculado con el laboratorio. En el interior del mismo, los científicos deben adaptarse –o reconfigurarse–, en cuanto sujetos epistémicos, para poder estudiar esos objetos, adquiriendo capacidades que los califiquen como sujetos idóneos para la investigación. Por otro lado, la presencia del laboratorio en aspectos cotidianos implica reconfiguraciones en el orden social. Como ejemplo de esto, Knorr Cetina menciona el proceso de “laboratorización” de la práctica médica y las implicaciones que tuvo en cuanto al aumento de la autoridad social de la medicina y al cambio en la concepción de las enfermedades, entre otras consecuencias.

Estos procesos se dan de una manera específica en cada campo de la ciencia, de acuerdo con el tipo de trabajo que se realiza en ellos. De hecho, las reconfiguraciones en el orden social y natural están encarnadas y responden al tipo de experimento que realizan y al tipo de tecnologías que utiliza cada una de las culturas.

Las culturas epistémicas son estudiadas a partir de tres dimensiones: la construcción de los objetos de estudio y las “estrategias empíricas” de cada sistema, los conjuntos de símbolos que dan cuenta de las reconfiguraciones en el interior de cada cultura y las relaciones sociales que se establecen en cada una de ellas. Las diferencias entre las dos ciencias se verifican en los tres niveles de análisis.

En cuanto a la relación que cada una de las ciencias establece con los objetos estudiados, se indican diferencias entre la física de altas energías y la biología molecular. Mientras que en la física la búsqueda y la construcción de los datos está fuertemente orientada por la teoría, en la biología molecular se verifica un estrecho contacto con los objetos estudiados.

El análisis de las clasificaciones simbólicas también es una fuente para señalar diferencias entre las dos culturas. Knorr Cetina pretende dar cuenta de las reconfiguraciones y las relaciones que se establecen en el interior de los laboratorios a partir de la forma en que éstas se expresan en el plano simbólico. Si el trabajo de laboratorio implica una serie de reconfiguraciones, tanto de los objetos estudiados como de los científicos y las máquinas involucradas, es en el plano de las clasificaciones simbólicas donde esto queda expresado. En este sentido, el lenguaje utilizado para clasificar los elementos en el interior de los laboratorios permite sacar conclusiones acerca de cuáles son los componentes de la actividad que adquieren un significado relevante dentro de cada cultura.

En la física de altas energías, cuya práctica está dominada por un alto componente tecnológico, se produce lo que la autora llama “efecto de humanización” de las máquinas, que se hace visible a través de la atribución por parte de los científicos de propiedades humanas como edad o moral. A su vez, la estrecha relación que se establece entre hombre y máquinas se traduce en un proceso de simbiosis, que se manifiesta en la identificación de las personas con las máquinas que operan, y en las relaciones personales y la comunicación basadas en forma prácticamente exclusiva en la actividad científica.

Mientras los físicos “humanizan” objetos tales como detectores, aceleradores o computadoras, entre los biólogos moleculares se produce un efecto inverso: el trato de organismos como máquinas. Esto se expresa en las relaciones que se establecen con las cadenas de ADN (tomadas como los ladrillos que construyen la vida), o en el caso de los ratones, tratados como dispositivos mecánicos.

Otra de las dimensiones en las que se basa el análisis entre las dos ciencias es en las prácticas organizacionales y otras dimensiones sociales de las áreas estudiadas que se establecen en cada una. El énfasis está puesto en las diferencias entre el tipo de organización de la física de altas energías, basada en la cooperación internacional entre científicos, y en la construcción colectiva del conocimiento y el de la biología molecular, donde prima una concepción individual de la práctica científica y la cooperación se torna prácticamente nula.

En el caso de la física de altas energías el foco está puesto en la forma en que los experimentos de gran escala se establecen como estructuras colectivas y comunitarias. En este sentido, el tamaño de los experimentos (cientos de institutos y científicos distribuidos alrededor del mundo, y una duración de 20 años) conlleva un tipo de organización y cooperación novedosa entre los científicos. Knorr Cetina llama estructuras comunitarias post-tradicionales a este tipo de organización, que no pueden ser definidas por las nociones de altruismo y comunidad, típicas características utilizadas para describir una comunidad científica.

En contraste con la forma en que se organizan los grupos de física de altas energías, los laboratorios de biología molecular se organizan en unidades individuales, con el foco puesto en los líderes, y donde el trabajo está estructurado a partir de proyectos individuales que identifican a la vez las divisiones dentro del laboratorio. En ese contexto, las diferencias con la forma de organización de la física de altas energías son significativas: no se verifican prácticamente relaciones de cooperación, las carreras científicas se desenvuelven en términos individuales, existe una mayor dificultad para acceder a información acerca de las actividades de otros científicos.

A partir del estudio del funcionamiento de los sistemas expertos, Knorr Cetina pretende brindar elementos que permitan pensar la forma en que se estructuran las modernas “sociedades del conocimiento”, uno de cuyos aspectos distintivos es la existencia de sistemas y procesos expertos. En este punto, el análisis pierde la sistematicidad observada a lo largo de todo el texto, dejando lugar a una serie de especulaciones que no siempre resultan convincentes. No queda del todo claro de qué forma el estudio del funcionamiento de las culturas epistémicas permite conocer más acerca de la forma en que se estructura la sociedad, más allá de que se puedan encontrar ciertas analogías entre algunos aspectos observados y algunas características de otras organizaciones.

Si bien este aspecto del libro puede ser uno de los menos rigurosos, cabe destacar la honestidad intelectual de la autora, cuya intención es proponer ideas que permitan pensar a las sociedades modernas a partir de la sociología de la ciencia, intentando llevar los estudios sociales de la ciencia a un nivel de análisis de la sociedad en su conjunto. Como muestra de esta actitud abierta encontramos un diálogo que se incluye a modo de cierre del libro, donde se entabla una discusión acerca de la validez de extrapolar las conclusiones de las características de los sistemas estudiados a otros aspectos de la sociedad. Más

allá de las dudas que puedan despertar las conclusiones propuestas, es destacable la actitud de la autora para avanzar en un terreno hecho más de sombras que de luces. □

Juan Pablo Zabala

*Les enjeux des migrations scientifiques internationales. De la quête du savoir à la circulation des compétences*, Anne Marie Gaillard, Jacques Gallard, París, L'Harmattan, 1999, 233 páginas

Desde las últimas tres décadas, las migraciones de personal altamente calificado –especialmente del sur hacia el norte– se instalaron como tema relevante en la agenda internacional.

Hasta el momento el proceso fue estudiado según el esquema de pérdida (para los países de origen) y de ganancia (para los de llegada). Sin embargo, lo limitado de este enfoque impide observar la complejidad del proceso, que se desarrolla en el marco de la internacionalización del intercambio científico y técnico.

Teniendo en cuenta el nuevo contexto que imprime la globalización, en el libro *Los desafíos de las migraciones científicas internacionales. De la búsqueda de saber a la circulación de competencias* se analizan las principales características de la “fuga de cerebros” a través de estudios de caso y reflexiones teóricas. Se advierte además que, en la actualidad, las características de estas tendencias migratorias presentan al proceso más como *brain drain* (drenaje de cerebros) que como *brain gain* (ganancia) para los países receptores.

A partir de 1968 la polémica en torno de la “fuga de cerebros” se puso de manifiesto en el debate entre nacionalistas e internacionalistas. Los primeros, asociados con la corriente neomarxista, vieron la inmigración de intelectuales del sur al norte como la continuación de la depredación ejercida por éste. Los internacionalistas, en cambio, analizaron el fenómeno desde una mirada de libre mercado donde las migraciones eran una expresión más de la libertad humana.

El debate se prolongó largo tiempo ya que los nacionalistas consideraban a la ciencia como un capital nacional y veían las migraciones de sus élites intelectuales como una pérdida para los países de

origen. Por su parte, los internacionalistas se apoyaron en el universalismo de los desplazamientos para justificar que algunos individuos talentosos dejen su país para obtener mayor prestigio y mejor calidad de vida en otro.

A pesar de lo álgido del debate, los autores consideran que actualmente estas dos percepciones no se invalidan completamente, porque la migración permanece y seguirá siendo un fenómeno universal, motivado por intereses individuales, y sin embargo, a pesar de la globalización y del crecimiento de los intercambios científicos, la ciencia siempre representa un capital nacional.

Si bien la polémica sobre la fuga de cerebros se instaló en las últimas décadas, no se trata de un fenómeno reciente. Desde la antigüedad, muchas ciudades e instituciones florecieron gracias al desplazamiento de hombres eruditos y estudiantes que permitieron la internacionalización de la educación. La búsqueda de ambientes intelectualmente estimulantes, así como la necesidad de lograr mejores condiciones de vida y un mayor prestigio, llevaron a muchos desplazamientos que en ocasiones fueron cruciales para la creación de centros de estudio y universidades. Tal es el caso de la Universidad de Cambridge, fundada en 1209 por profesores y estudiantes que emigraron desde Oxford.

Desde entonces, las migraciones fueron un tema recurrente, aunque sus motivos no siempre fueron similares.

Por lo general, estos desplazamientos son consecuencia directa del crecimiento de sistemas de educación primaria y secundaria en los países en desarrollo, arrastrando una demanda del sector superior que éstos no podrían satisfacer, el exceso de personal muy calificado que no puede insertarse en el mercado laboral, la rigidez burocrática en las instituciones académicas y la ausencia de vínculos entre la universidad y el sector productivo.

Por otra parte, el mayor prestigio que adquieren los títulos extranjeros y la variedad de planes de estudio en el exterior también son elementos de importancia. A esto se suma, además, la posibilidad concreta de incorporarse en el mercado laboral del país de llegada con las consiguientes mejoras de las condiciones de vida.

Las inquietudes personales influyen también en la decisión de salir del país de origen y, aunque se intentó definir un perfil de los potenciales emigrantes, se comprobó que estas características varían notablemente en cada país y período específico.

Desde la década del setenta se realizaron diversas tentativas para medir la magnitud del proceso e intentar remediarlo. Sin embargo,

la falta de cifras confiables y el fracaso para el diseño de estrategias apropiadas generó a comienzos de los ochenta un declive del interés político y académico en el tema.

En la actualidad, las nuevas características de las migraciones, como el desplazamiento e ingreso de personal altamente calificado en países recientemente industrializados y los flujos de científicos y técnicos provenientes de la ex unión Soviética y de Europa del Este, otorgan al proceso un renovado interés.

Muchos son los que hoy afirman que las migraciones no representan una pérdida para el país de origen. En el contexto de internacionalización presente, que anima la circulación de posesiones así como la movilidad de personas y la fluidez de informaciones e ideas, existe un gran número de científicos que si volviera a su país se encontraría aislado dentro de una comunidad científica muy reducida. Es por esto más ventajoso que permanezca conectado con sus pares mediante redes de comunicación electrónica desde su lugar de residencia.

Hay países, como la India, que encuentran positivo el éxodo de su personal calificado pues consideran que este grupo permanece como una reserva para utilizar en caso de necesidad. Además, lo ven como un refuerzo de su imagen a nivel internacional y como extensión de la comunidad científica nacional.

Estas tendencias a privilegiar los aspectos positivos de las migraciones son cada vez más frecuentes, hasta el punto de que algunos de los países con altas tasas de emigración se pronuncian hoy a favor de la expatriación de sus élites. Ven allí una posibilidad para éstos de distinguirse y contribuir a la gloria de su país.

Por las características actuales de la movilidad, muchos consideran que ya no resulta adecuado hablar de “fuga de cerebros”, sino que la noción de “diáspora”, entendida como dispersión de individuos, parece la más apropiada.

Se acepta, además, el nuevo carácter que adquiere el proceso al formar parte de un sistema de internacionalización del conocimiento en el que las redes de comunicación electrónica adquieren un rol especial. Es por esto que las nuevas políticas tienden a fomentar y regular estas redes. En este sentido, la creación de bases de datos para identificar a las élites intelectuales es un elemento central pues permite registrar toda la información relativa al personal altamente calificado y poder recurrir a él para el desarrollo de determinados sectores.

Las primeras tentativas surgieron en la India durante 1957, cuando el Consejo de Investigación Científica e Industrial creó un registro de científicos y técnicos para identificar los recursos disponibles en el

país y en el exterior. En 1987 la Academia de la Ciencia de América Latina lanzó también un programa regional de cooperación que apunta a la consolidación de redes de cooperación entre investigadores latinoamericanos residentes en el país y en el exterior. Cuatro años después, la Asociación Latinoamericana de Científicos y la UNESCO crearon una red global de cooperación para la innovación en América Latina y el Caribe, elaborando una base de datos con información sobre todo el personal científico y técnico de la región. Otros proyectos similares fueron desarrollados también por países como Colombia (con la red Caldas), Chile, Venezuela y África del Sur.

Para los autores, hablar de pérdida o ganancia no parece actualmente apropiado para caracterizar el proceso. Sin embargo, si bien es evidente que estamos ante un nuevo contexto de internacionalización del conocimiento, no podemos negar que mientras existan amplias diferencias estructurales entre los países de origen y los de llegada, la noción de “libre circulación de saberes” no resulta del todo adecuada para describir las migraciones.

Desde la periferia, sería iluso creer que estos desplazamientos no significan una pérdida, ya que si bien los estudios en el exterior pueden representar un mayor prestigio individual, a nivel global están lejos de ser un beneficio para el país.

Es innegable, además, que la inversión realizada en educación en los diferentes niveles carece de validez si no se realiza en el marco de una política global. Financiar la educación de una masa de estudiantes que luego emigra incorporándose a mercados laborales foráneos no puede resultar una ganancia. En especial cuando esas élites se integran a sectores de punta que luego nos exportan sus productos.

Indudablemente, la visión de “dispersión” de élites intelectuales se adapta mucho más a la circulación entre países desarrollados. Desde el contexto de los países en desarrollo, en cambio, la falta de políticas científicas nacionales y regionales claras, la escasa inversión en ciencia y tecnología y las escasas estrategias para la inserción laboral de técnicos e ingenieros hace que aún hoy la emigración siga implicando grandes pérdidas.

Para que estas migraciones puedan desarrollarse en el nuevo contexto de circulación de saberes, es indispensable que se refuercen los sistemas de educación superior y se creen centros de investigación de excelencia para que la oferta no sea tan desigual. Es central, además, que exista una estrecha colaboración entre las instituciones científicas receptoras de los emigrados y las del país de origen para establecer lazos que faciliten la movilidad en condiciones de mayor equidad.

Es esencial además tener en cuenta que la “fuga de cerebros” no es un fenómeno pasajero y que sus características implican que la organización de los sistemas de ciencia y tecnología deben cambiar. □

*Daniela De Filippo*

*Sistemas tecnológicos. Contribuciones a una Teoría General de la Artificialidad*, Tomás Buch, Buenos Aires, Aike Editores, 1999, 424 páginas

Es poco común encontrar estudios sobre temas tecnológicos en la reflexión académica latinoamericana. En particular, es raro encontrar esfuerzos de sistematización conceptual. Más aún, prácticamente no es posible registrar, en América Latina, producción de teoría en la temática. Más allá de las posibles especulaciones sobre esta autolimitación de la reflexión local –tal vez emparentada con la misma dinámica sociotécnica que hace más racional la importación de tecnologías que la actividad innovativa– el trabajo de Tomás Buch se presenta como una realización singular.

Tal singularidad no radica, simplemente, en su carácter pionero en la región, sino en una serie de características que lo diferencian de textos similares de la literatura especializada en la temática: su enfoque de lo tecnológico en sentido amplio, su abordaje sistémico, el tratamiento exhaustivo del material conceptual, el rigor argumental y la múltiple utilidad del texto. A continuación se analizará brevemente cada uno de estos aspectos.

*El enfoque de lo tecnológico en sentido amplio.* Buch adopta una perspectiva amplia de lo tecnológico –identificándolo con el mundo de “lo artificial”, en oposición con el mundo de “lo natural”–: “Al contemplar un fenómeno tan complejo como la artificialidad, nos vemos inmediatamente tentados de separar lo tecnológico de los demás aspectos de lo cultural: lo artístico, lo religioso, lo ético, lo sociológico, etc. Sin embargo, este intento de clasificación es en sí mismo una distorsión de una realidad inseparable” (p. 69).

La alta inclusividad de esta perspectiva implica la incorporación de los humanos dentro de los Objetos Tecnológicos: “[...] lo que llama-

remos Objeto Tecnológico –siempre y en todas las circunstancias– deberá entenderse con inclusión del humano, su creador y destinatario último” (p. 70).

Los objetos tecnológicos pierden así su unidimensionalidad material o funcional, resignificándose al incorporar la intencionalidad y accionar de los humanos –creadores o usuarios: “[...] la conjunción de un humano, un objeto y una representación mental de un propósito transforma el objeto: detrás hay una idea de lo que el humano quiere hacer. También transforma la acción: el simple acto de emplear un objeto se transforma en Acción Tecnológica” (p. 21).

Más adelante veremos cómo esta inclusividad aproxima el abordaje de Buch (sin ser ésta su intención, al menos explícita) a la línea de análisis adoptada por la sociología constructivista de la tecnología (en particular, en relación con el concepto de “tecnología como *seamless web*”).

*El abordaje de la tecnología como sistema complejo.* El estilo de construcción del texto es marcadamente tecnicista, aunque no responde por ello a una racionalidad tecnocrática. El abordaje propuesto por el autor se vincula directa y explícitamente con la Teoría General de los Sistemas. Es más, podría plantearse que estas “Contribuciones” constituyen una extensión de la Teoría General de Ludwig Von Bertalanffy, de origen biológico, al campo de la artificialidad, a partir de considerar a las tecnologías como sistemas complejos.

En este plano, el título resulta modesto. Las “Contribuciones” de Buch no se limitan, simplemente, a aportar algunos elementos singulares para una teoría a generar en el futuro, sino que proponen tanto los conceptos basales para una construcción teórica coherente como la lógica de tal construcción.

*El tratamiento exhaustivo del material conceptual.* El estudio constituye un ejercicio tendiente a explotar las potencialidades del desarrollo argumental sistémico, así como a mostrar su capacidad explicativa, superadora de las simplificaciones lineales. Esta intención se refleja en una estructuración del texto orientada a explorar ordenada y exhaustivamente las puertas abiertas por el abordaje sistémico.

El texto se inicia con una breve revisión de diferentes reflexiones sobre la Artificialidad en el pensamiento filosófico, desde Bacon hasta, prácticamente, la actualidad. Entre los capítulos segundo y cuarto, se define y despliega el alcance del concepto Objeto Tecnológico. A partir de la utilización de una serie de conceptualizaciones de la Teoría de Sistemas, los Sistemas Tecnológicos van tomando forma y articulación. En los capítulos quinto y sexto, particularmente ilustrativos,

una serie de ejemplos permite comprender el alcance del abordaje sistémico propuesto, en un interesante viaje que conduce al lector desde algunas herramientas simples hasta sistemas tecnológicos altamente complejos (la ciudad como Objeto Tecnológico).

Los capítulos séptimo y octavo aportan nuevos elementos –formas de modelización y conceptualizaciones de cibernetica– funcionales para la comprensión de niveles incrementalmente complejos de la teorización sistémica propuesta. Los tres últimos capítulos se dedican al análisis, respectivamente: a) de las acciones tecnológicas en tanto procesos complejos; b) de las dimensiones espacial y temporal como consecuencia de acciones tecnológicas; y, finalmente, c) de la particular acción tecnológica de 'diseño' de Objetos Tecnológicos –actividad que adquiere una nueva perspectiva a la luz del abordaje sistémico–.

*El rigor argumental.* El cuidado del texto no se limita al despliegue exhaustivo del abordaje sistémico, sino que se extiende a la coherencia interna de la argumentación. La intención didáctica se refleja en explicaciones *step by step* –de lo simple a lo complejo– y en la incorporación de una cantidad de ejemplos, funcionales para la comprensión de la argumentación (historias sistémicas de la escritura y la imprenta, el automóvil, el correo, la calefacción, y, aun, la ciudad y la fábrica entendidos como objetos tecnológicos complejos).

El texto consigue mantener el rigor argumental aun frente al desafío de la convergencia de conocimientos heterogéneos –filosofía, cibernetica, ingeniería– combinados, en ocasiones, con *know how* acumulado por el autor en su experiencia con sistemas artificiales.

*La múltiple utilidad del texto.* Pese a su declarada intención filosófica, el texto de Buch no es simplemente un ensayo. Responde, al mismo tiempo, a la búsqueda de una utilidad didáctica múltiple. Por una parte, parece de interés para diferentes actores vinculados al desarrollo de objetos tecnológicos: ingenieros, tecnólogos y tomadores de decisión en política científica y tecnológica. Por otra, parece concebido como un insumo para la programación de "Tecnología" como área de enseñanza media. Aunque, en este sentido, es necesario aclarar que no se trata de un texto destinado a los alumnos sino a la formación de profesores y planificadores.

Frente a la actual escasez de materiales pertinentes, *Sistemas tecnológicos. Contribuciones a una Teoría General de la Artificialidad*, constituye un aporte fundamental para la transformación de la enseñanza media (y también podría serlo para el nivel superior).

Tal vez el principal interés, en tanto insumo para la planificación docente, está dado por la forma en que "lo social" aparece en el plan-

teo de Buch: los humanos son un elemento constitutivo (no “externo”) de los procesos de conformación y evolución de los Objetos Tecnológicos. Esta perspectiva supone una vía de reconfiguración de la forma de integrar la tecnología en el estudio de disciplinas “sociales” (historia, geografía, economía), así como la posibilidad de replantear la estrategia de enseñanza de disciplinas “científico-técnicas” (química, física, biología, matemática). En particular, esta perspectiva permite articular instancias sociales que aparecen clásicamente separadas en los programas de estudios: generación de conocimientos científicos y producción de bienes y servicios.

*Potencial convergencia con abordajes constructivistas.* A diferencia de visiones excluyentemente técnicas, los Sistemas Tecnológicos propuestos por Buch incluyen, como ya se ha dicho, humanos. Esta inclusión no se limita, por otra parte, a considerar a los humanos como componentes de los sistemas, meras partes de grandes mecanismos, sino que los humanos son considerados como iniciadores y fines últimos de tales sistemas, como actores creativos conscientes. Esta forma de integrar a los humanos en los Sistemas Tecnológicos aproxima este abordaje teórico a los planteos sociotécnicos propuestos por la sociología constructivista de la tecnología.

Así, los Sistemas Tecnológicos de Buch resultan afines, al menos parcialmente, a los *Large Technological Systems* de Thomas Hughes. Al entender tales sistemas como redes desplegadas en espacios topológicos (formando parte sustancial de lo que habitualmente se denomina la infraestructura de una sociedad o de un país) la propuesta de Buch se aproxima a las redes tecnoeconómicas de Michel Callon. Al entender los Objetos Tecnológicos como resultantes de un proceso en el que intervienen humanos, converge con las teorizaciones de *social shaping of technology* de Susan Cozzens o Donald Mckenzie.

En ocasiones, la convergencia resulta particularmente llamativa, por ejemplo, obsérvese el siguiente párrafo: “Un Objeto Tecnológico recorre un proceso de concepción, diseño, distribución, o puesta en servicio, uso y desafección y desguace o disposición final. En cada una de las etapas de este proceso intervienen personas que tienen ante el objeto actitudes diversas. La mirada que sobre el objeto lanza el fabricante no es la misma que la del usuario, porque sus intenciones y finalidades –sus causas finales– son diferentes [...] para analizar las acciones tecnológicas vinculadas a un Objeto Tecnológico determinado se puede tomar su autoproceso y estudiar en detalle las acciones y actitudes de todos los sectores en cada una de las etapas de ese proceso” (pp. 117-118).

Más allá de diferencias nominales, el planteo parece perfectamente compatible con las propuestas de “flexibilidad interpretativa” a partir de la intervención de “grupos sociales relevantes” de Trevor Pinch y Wiebe Bijker, la constitución de *Technological Frames*, de este último, o, aun, con los procesos de “*translation*” de Bruno Latour y M. Callon.

No se trata de señalar aquí una simple coincidencia de la propuesta de Buch con los desarrollos conceptuales de la sociología constructivista de la tecnología, sino de resaltar la posibilidad de convergencias teóricas generada por el seguimiento de diferentes trayectorias conceptuales, proceso, de hecho, mucho más interesante que una mera identificación de ideas. En el plano de la producción teórica, la exploración de tales convergencias implica la posibilidad de diálogo interteórico, profundización conceptual y fertilización cruzada.

*Algunas sugerencias.* Frente a la posibilidad de explorar los disensos, resulta más pertinente, en este caso, celebrar los consensos. Suele ocurrir que la crítica de un texto apele al mecanismo de “objetar lo que no es, lo que no vio, o lo que no dijo” para tomar distancia de las posiciones de un autor. Lejos de esta intención, las siguientes líneas constituyen, en todo caso, modestas sugerencias para continuar la reflexión.

La consideración de las organizaciones como Objetos Tecnológicos y la incorporación de las nociones de “complejidad” y “enantio-poiesis” enriquecen la propuesta de Buch, al permitir incorporar en el abordaje conceptual de los Sistemas Tecnológicos el análisis de su constitución y evolución mediante procesos sistémicos. Si bien el texto es exhaustivo en su despliegue de la concepción de Tecnologías como Sistemas, es de extrañar la escasa explotación de la dimensión “complejidad”. La exploración de las nociones de “sistemas auto-organizados” y “endo y exo-causalidad”, en particular, no sólo permitiría enriquecer el abordaje, sino que posibilitaría profundizar la dimensión sociohistórica del análisis al mismo tiempo que quitaría cierto tinte “mecánico” de algunos de los procesos planteados (por ejemplo, las explicaciones “cibernéticas” de los capítulos séptimo y octavo).

Si bien parece responder a una posición filosófica claramente adoptada por el autor, es necesario puntualizar que la oposición “natural versus artificial” que atraviesa el texto resulta innecesaria para la comprensión de los Sistemas Tecnológicos, tal como están enunciados. De hecho, tal oposición puede considerarse, en todo caso, un posicionamiento ideológico particular de los actores sociales en un momento sociohistórico dado. Y en tal sentido, si la propia definición de Sistema Tecnológico propuesta por el autor torna innecesario –e in-

conveniente— oponer sociedad a tecnología, ¿por qué mantener la oposición “tecnología-naturaleza”, o, aun, “sociedad-naturaleza”?

En tanto la conceptualización propuesta en las “Contribuciones” posibilita un análisis complejo y diverso de los Objetos Tecnológicos, resulta menos eficaz a la hora de explicar procesos de cambio tecnológico, otorgando al conjunto un aire relativamente estático. En otras palabras, a pesar de incorporar conceptos como “diseño” o “desafectación” de Objetos Tecnológicos, es de extrañar un apartado dedicado específicamente a la dinámica de los Sistemas Tecnológicos.

Finalmente, tal vez sería conveniente reducir el poder explicativo otorgado a la noción de “caja negra”. Si bien puede ser útil para dar cuenta de la racionalidad ingenieril en el diseño de artefactos, tiende a circunscribir el análisis de los Objetos Tecnológicos a esa misma visión situada, induciendo la adopción de la perspectiva “interna” de algunos de los actores implicados como herramienta del análisis.

*Sobre la noción de autor.* Existe aún otra dimensión en este libro que es necesario enunciar: el texto consigue reflejar el goce de pensar y desplegar un cuerpo de ideas, la tentativa de revelar la urdimbre con que están hechas las cosas, la aventura de abrir “cajas negras”. Acompañar esta tentativa resulta, en este caso, un ejercicio placentero para el lector de *Sistemas Tecnológicos. Contribuciones a una Teoría General de la Artificialidad*. No es un texto de un sociólogo o un historiador, ni de un ingeniero o un filósofo. Parafraseando la idea de Callon acerca de los ingenieros-sociólogos en la construcción del automóvil eléctrico, este libro parece obra de un tipo particular de intelectual, el tecnólogo-filósofo. O, tal vez, simplemente, de un tecnólogo en sentido estricto. □

Hernán Thomas

*Enseñar y aprender con nuevos métodos. La revolución cultural de la era electrónica*, Goéry Delacôte, Barcelona, Gedisa, 1997, 251 páginas

Goéry Delacôte es físico de origen. Fue director del Departamento de Comunicación del Centre National de Recherche en Sciences Sociales. Es cofundador del *Museo de las Ciencias La Villette* (París) y dirige actualmente el *Exploratorium* de San Francisco, uno de los museos científicos interactivos más famosos del mundo. Tiene, además, una

vasta trayectoria como especialista en didáctica de las ciencias naturales y de la matemática. Delacôte desarrolló el primer tramo de su carrera en museología y didáctica de las ciencias en su país natal, Francia. Luego fue invitado a dirigir el *Exploratorium* y a participar en la redacción de las normas nacionales de enseñanza de los Estados Unidos de Norteamérica (K-12).

En esta obra describe con vivacidad sus impresiones al recibir el privilegio de dirigir esa prestigiosa institución situada en uno de los polos tecnológicos más dinámicos del planeta, donde empresas poderosas conviven en contextos multiculturales con los sin techo, el racismo y la violencia urbana. Ese contraste entre ambos países, entre una heterogeneidad compleja y dinámica, y una cultura más cartesianas y centralizada, ocupa un lugar importante en la obra. Por esa razón, ésta puede entenderse, en parte, como una propuesta del autor, fascinado por la cultura del *Exploratorium* y de su entorno, hacia sus pares franceses y hacia la Unión Europea.

La obra está estructurada sobre la base de un conjunto de capítulos algo heterogéneos, tanto en sus contenidos como en lo que respecta al perfil del hipotético lector al que están dirigidos. Esto puede desoriar al que comience a leer, como indica la tradición, desde la página 1 hacia adelante. Pero se gana en coherencia si se consulta, en primer lugar, el último capítulo (el 7: "Hacia una reconstrucción del sistema educativo") y luego se abordan los otros, no necesariamente en un orden determinado aunque es recomendable dejar el primer capítulo para el final. La razón de esta táctica de lectura es simple: el primer capítulo, que abarca más de 40 páginas, es una descripción de la potencialidad que encierran los multimedia para favorecer los aprendizajes y en ese sentido todo el peso de la argumentación respecto de un cambio educativo parecería empezar y acabar en lo que puedan lograr los medios tecnológicos aun cuando el autor, no sin cierta ambigüedad, critica más de una vez la tendencia a privilegiar las tecnologías y los medios de aprendizaje sobre la situación de enseñanza misma. En cambio, si además de leer la Introducción se comienza por el capítulo 7, se puede llegar a comprender el papel que juega cada capítulo y asistir a una postura más prudente y compleja respecto de las posibilidades reales de realizar un cambio educativo en profundidad.

Delacôte coloca en la base de una transformación profunda y paulatina de la educación la necesidad de reorganizarla completamente. En ese sentido, se extiende en la mención pormenorizada y en el análisis de las normas nacionales norteamericanas (K-12) referidas a la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias naturales (quizás

el capítulo más interesante de la obra para el colectivo docente), considerándolas el primer esfuerzo sistémico por sacar a la educación de la crisis en que se encuentra. Opone esta modalidad de innovación a la basada en Proyectos (PSSC, CHEM, etc.) y que constituyera la respuesta a la crisis educativa en las décadas del sesenta al ochenta. Se enfatiza el contraste entre el valor y el significado de estas normas con respecto a los *programas* franceses. Se destaca la concepción sistémica y la flexibilidad que supone enunciar normas generales en un sistema educativo descentralizado, a diferencia de la rigidez de los programas dentro de un contexto educativo centralizado, como el francés. El autor no se ahorra expresiones fuertes para manifestar su entusiasmo por la reforma en marcha: “Tenemos la impresión de que, frente a una situación catastrófica de la enseñanza en general y de la enseñanza de la matemática en particular, que se ha ido deteriorando en los últimos quince años [...] se perfila una revolución tranquila y ne-gociada que evita los defectos habituales propios de semejantes operaciones, a saber, el enfoque parcial de las cuestiones, una visión partidista, una moda, el acento puesto en el corto plazo, etcétera”.

A partir de la presencia de un sistema normativo sistémico, el autor privilegia las investigaciones cognitivas y lo que denomina *interactividad* para reformular tanto la educación formal como la potencialidad educativa de cualquier organización.

Delacôte vincula básicamente la *interactividad* con las nuevas redes electrónicas que dan lugar al rico universo de los multimedia actuales. En el primero de los capítulos las referencias técnicas sobre Internet, dedicadas seguramente a los no iniciados, se combinan con las consideraciones sobre las ventajas y desventajas de los programas de computación que recurren a la inteligencia artificial (muy costosos para ser masivos) y con la descripción de programas más sencillos similares a algunos de los empleados en el *Exploratorium*. Mencionar tal variedad de actividades tiene sus riesgos: junto a propuestas interesantes se presentan otras que no solamente dejaron de ser novedosas sino que tienden a recrear en el lector la impresión, iniciada por la educación asistida por computadoras, de que el centro de las futuras innovaciones educativas sólo puede asentarse sobre tecnologías de última generación. Aunque en varios pasajes el autor previene contra estas distorsiones y reconoce, por ejemplo, que algunos aspectos originales de algunos materiales no requieren del soporte electrónico y podrían ser igualmente desarrollados en la escuela bajo la forma de simples juegos de roles, lo cierto es que esa impresión perdura en función del énfasis puesto sobre las tecnologías. El autor subraya además el error

frecuente de la educación de emplear las tecnologías de red en función de una educación tradicional centrada en el acopio de información.

Asociado con el concepto de *interactividad* y con los avances del cognitivismo se incluye una amplia referencia al *Exploratorium* de San Francisco como una modalidad más compleja de la interactividad, que tanto puede concretarse presencialmente como a distancia. Se representan y comentan algunas de las instalaciones con que cuenta el museo. En varios pasajes de la obra el *Exploratorium* será contrapuesto, como una importante instancia complementaria, con los aprendizajes reglados y sistemáticos de la escuela: “Un centro científico abierto al público que ofrece a todo visitante manipulaciones, demostraciones e instrumentos de demostración representa un modelo de magnitud real en el que es posible experimentar diferentes aspectos del acto de aprender: desarrollar el deseo de aprender, aprender solo, en familia o en grupo [...] aprender a aprender”. Se consigna que el *Exploratorium* no se limita a sus funciones de Museo sino que, además, es un centro de formación por el que pasan 600 profesores al año y donde más de 100 alumnos de liceos son formados para guiar a los visitantes.

Delacôte señala a lo largo de la obra las diversas innovaciones posibles sobre las formas tradicionales del enseñar y del aprender. En este sentido, las redes electrónicas y los materiales que circulan por ellas (“Aprendizajes electrónicos”, capítulo 1) como los aprendizajes y enseñanzas no convencionales del *Exploratorium* (“Invitar a los ignorantes a la acción: el ejemplo del Exploratorium”, capítulo 2) deben ser entendidas, en el contexto de la obra, como aportes a las situaciones de aprendizaje reguladas, en última instancia, por las normas nacionales K 12 analizadas en el último capítulo.

Los capítulos 3 y 4 (“En primer lugar, la inteligencia de los novatos” y “Los métodos; estudiante y compañero”) presentan los soportes teóricos en los que se apoya el autor cuando se refiere a la otra revolución en marcha: la cognitiva, pero tratados con cierta informalidad y sin detenerse en profundidad en ninguno de ellos. Delacôte no se propone la construcción de un marco teórico estricto sino que se sirve de aportes variados (y, a veces, difíciles de conciliar entre sí), para promover formas novedosas de enseñar y de aprender. La mayor parte de las informaciones, datos y teorías expuestos en estos capítulos son conocidos por psicólogos y educadores y se refieren a los enfoques de resolución de problemas surgidos del cognitivismo a partir de la famosa obra de Newell y Simon, *Human problem solving*. Entre otras cuestiones, se mencionan las referidas a los análisis fin-medio, a los dos tipos de memoria, al papel de los procesos metacognitivos en el

aprendizaje, a la línea de análisis del aprendizaje en términos de experto y novato y a otras cuestiones vinculadas con estos enfoques.

Dos capítulos de la obra, el 5 (“La educación, un trabajo de Sísifo”) y el 6 (“Comprender la mecánica”) abordan las formas concretas que puede asumir en el aula la aplicación de métodos basados en los aportes del cognitivismo ya que, como afirma el autor, “un conocimiento mejor de los mecanismos cognitivos desplegados por los alumnos lleva a los educadores a imaginar prácticas nuevas”.

En el capítulo 5 se propone, sobre una situación figurada, el cambio producido en la práctica de un docente al remplazar los métodos de la enseñanza tradicional de las ciencias (preocupación por el diseño del estímulo, enseñanza previa de los contenidos teóricos antes de plantear cuestiones experimentales, etc.) por el “aprendizaje por la experiencia”, al que el autor califica como “un avatar moderno de la vieja y popular lección de cosas”. Se presentan diálogos entre los alumnos y el docente que permiten apreciar el desarrollo de clases activas donde el docente trata de comprender y valorizar las ideas previas de sus alumnos, plantearles interrogantes y preguntas desestabilizadoras, recuperar y verbalizar las ideas de los alumnos que parecen anticipar formas de comprensión más refinadas, etc. En suma, se presenta una situación áulica donde sin apelar a ninguna tecnología educativa, exceptuando un sencillo material experimental, se da lugar al despliegue de las indagaciones infantiles mediante las que logran, con los “andamiajes” elaborados por el docente, apropiarse de algunas ideas básicas. El autor señala que “este tipo de enseñanza está poco difundido pero no es completamente nuevo” y subraya algunas de las dificultades para generalizarla: “todavía hay pocos procedimientos canónicos para organizar una enseñanza centrada en el aprendizaje: enseñar para hacer aprender es un problema complejo que carece de un método universal”. Por eso lleva a poner la atención en la forma en que los docentes pueden ser sensibilizados y capacitados respecto de estas modalidades de enseñanza. Se describe un proyecto donde los docentes, gracias a contratos financiados por industrias locales, se integran a equipos de especialistas que investigan acerca del aprendizaje infantil de manera que las experiencias desarrolladas en clase son luego discutidas y analizadas por el equipo conjunto de investigadores y docentes.

Al finalizar el capítulo 5 el autor se interroga acerca de cuál es la finalidad actual de la iniciación científica y técnica, qué debe saber y valorizar un ciudadano, a quiénes deberá estar destinada y otras preguntas de importancia semejante. Como el mismo autor lo reconoce, “la reflexión sobre estas cuestiones es ardua y está plagada de falsas pi-

tas". Por eso, probablemente, la obra solamente menciona éstas y otras preguntas análogas sin intentar un análisis más riguroso y limitándose a recomendar una mayor interacción entre escuelas y museos, y el mejoramiento de los laboratorios y los medios informáticos. El capítulo finaliza, nuevamente, con una apelación a la computación: "¿Cómo no tener en cuenta la nueva disposición informática anunciada por primera vez al presidente Clinton en público en nuestra sede del *Exploratorium* por el presidente de Oracle...?" para pasar luego a referirse a una computadora en red que costaría unos 500 dólares, capaz de aprovechar datos y recursos de otros sistemas accesibles desde la red, para concluir afirmando que será "Una verdadera revolución que descentraliza la inteligencia de los ordenadores y permitirá a Oracle y a Sun afianzarse, y a Apple extenderse en el mercado de la educación". Finalmente, se pregunta cómo lograr que coexistan el aprendizaje por la experiencia y las redes informáticas, pero las posibles respuestas quedan en suspenso.

El capítulo 6 agrega como problema adicional el de precisar la "naturaleza de la cognición humana" en dominios específicos caracterizados por conocimientos "ricos y estructurados". Al igual que en el capítulo anterior, el autor parte de un ejemplo, en este caso orientado a mejorar el aprendizaje de la mecánica en primer año de la universidad mediante un método instruccional. El referente propuesto por el autor es Fred Reif, de la Universidad de Carnegie Mellon, quien desarrolla investigaciones tendientes a lograr una "enseñanza de la física más eficaz", mediante el mejoramiento de la comprensión de los procesos de pensamiento necesarios para practicar la física.

Delacôte describe diversos aspectos del trabajo de Reif, aunque sin referirse a otras investigaciones, hasta que manifiesta: "Es importante aclarar que las investigaciones de referencia no pertenecen únicamente al propio Reif. Una serie de investigadores franceses contribuyeron en gran medida a desarrollarlas", y cita a varios de ellos (entre los que se incluye) como iniciadores de esa especialidad. Sin embargo, en el capítulo se aborda solamente el trabajo de ese autor. Lo que se echa de menos en este caso es la ausencia de análisis comparativos entre diferentes corrientes y líneas de investigación que permitan situar correctamente el problema teórico al que se hace referencia, en lugar de proponer un ejemplo paradigmático que hace innecesaria esa comparación. Sobre todo porque algunas de las definiciones de Reif sobre la instrucción presentan al aprendizaje humano desde un reduccionismo estrecho y sería importante, teóricamente, confrontarlas con otras, como cuando afirma que "una

instrucción (en física o en otras disciplinas) [es] un proceso de transformación del estudiante E de un estado inicial  $E_i$  a un estado final  $E_f$  en el cual el estudiante E puede realizar lo que no lograba hacer en el estado inicial". Aunque se presentan con cierto detalle las propuestas de Reif para un curso de mecánica básica, es difícil articular estas ideas montadas sobre una instrucción fuertemente controlada por el docente con las del aprendizaje por la experiencia y, sobre todo, poder imaginar experiencias alternativas.

Como ya se señalara, en el capítulo 7 y en las conclusiones Dela-côte revisa los aportes desarrollados en cada capítulo y matiza las conclusiones parciales de cada uno introduciendo nuevas variables que enriquecen y equilibran el conjunto de la obra. Subraya con realismo las reformas e innovaciones fallidas y señala como uno de los factores principales de esos fracasos la tendencia de la educación a "encerrarse dentro de una *lógica de los medios*" como la que opera cuando se privilegia "el interés en el acto de enseñar, que es un medio, hacia el acto de aprender, que es un resultado". Es particularmente significativo, sobre todo pensando en defensores locales de la "productividad educativa", su debate con las industrias y sus resistencias a considerar a la enseñanza ateniéndose a un criterio de productividad en sentido estricto: "verdad es también que hay que emprender proyectos de reforma y concretarlos. Pero la industria debe reconocer que, teniendo en cuenta la dificultad de captar los resultados esperados, que son en gran medida cognitivos, la tarea en este terreno es intrínsecamente difícil y por cierto más complicada que la de la propia industria".

Los aportes de esta obra se suman a la gran saga de innovaciones que se proponen, realizan o simplemente se vaticinan sobre la educación, que, a lo largo de este siglo, ha visto incrementar sus problemas como resultado de la masividad, heterogeneidad y desinterés creciente de las poblaciones escolares. Las expectativas puestas por algunos sectores sociales en las tecnologías de la información como un camino para revertir esta crisis se fueron sucediendo, y magnificando, junto con la aparición de nuevas tecnologías que eclipsaban a las anteriores sin que lograran alterar el cuadro. Algo análogo ocurría también con los múltiples proyectos educativos de enseñanza de las ciencias, ensayados y en parte descartados desde aquel lejano día en que el lanzamiento del Sputnik hizo sonar en las potencias occidentales un toque de alarma que las impulsó a replantear a fondo la enseñanza científico-tecnológica.

Aunque es indiscutible el papel revolucionario que producen las grandes redes como Internet en el manejo de la información, sus efec-

tos sobre la educación básica y la formación sistemática son aún difíciles de precisar, y no solamente porque su presencia en las escuelas todavía sea muy reducida. En este sentido, la obra comentada tiende a reforzar, en alguna medida, la idea de que una revolución educativa se avecina como resultado, inevitable en el mediano o largo plazo, de la confluencia de las tres “revoluciones” comentadas: interactividad, cognición y gestión de sistemas educativos. Pero más allá de la certeza en el crecimiento explosivo de los negocios informáticos que tienen a la educación como meta, parece difícil, inclusive, generalizar algunos de los logros alcanzados en la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias al resto de la educación. En ese sentido, es significativo un señalamiento del autor en los tramos finales de la obra: “Las normas [nacionales] no se convertirán en obligaciones legales pero las financiaciones dependerán de que se haga referencia a la aplicación de ellas. Así podrá desarrollarse progresivamente una práctica que se verá apoyada por un marco coherente. Y esto es lo que ya ha empezado a producirse en el terreno de la enseñanza de la matemática, sólo que fracasó en el ámbito histórico, ¡Caso especial en el que republicanos y demócratas, a principios de 1995, manifestaron en el Senado su desacuerdo sobre los contenidos propuestos!”. □

*Abel Rodríguez de Fraga*



- Del 23 al 26 de octubre de 2000 se realizarán las iv Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología en la Universidad de Campinas, Brasil. Se trata de un evento bianual que reúne a la mayor cantidad de investigadores en los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la región, así como una gran cantidad de participantes europeos y norteamericanos. Los encuentros anteriores se realizaron en la Argentina, Venezuela y México. Para mayor información dirigirse a [www.ige.unicamp.br/esocite/index.htm](http://www.ige.unicamp.br/esocite/index.htm)
- La ciudad de México será la sede del xxi Congreso Internacional de Historia de la Ciencia que tendrá lugar del 8 al 14 de julio de 2001. El tema del encuentro será sobre Ciencia y Diversidad Cultural. Los interesados pueden solicitar mayor información dirigiéndose al profesor Juan José Saldaña, presidente del Comité Organizador del xxi CIHC: Apartado postal 21-873, 04000, D.F. México; E-mail: <xxiichs@servidor.unam.mx> o bien visitando la página web de la Unión Internacional de Historia y Filosofía de la Ciencia: [www.cilea.it/history/DHS](http://www.cilea.it/history/DHS).
- Del 25 al 29 de septiembre de 2000 se realizará en la ciudad de Morelia, México, el 1er. Congreso Iberoamericano de Filosofía de la Ciencia y la Tecnología. El mismo tendrá como tema central "El conocimiento y el desarrollo en el siglo xxi". Para mayor información dirigirse a [www.oei.org.co/cts/morelia.htm](http://www.oei.org.co/cts/morelia.htm)
- Del 22 al 27 de octubre de 2000 se realizará en las universidades de Évora y de Aveiro (Portugal) el Primer Congreso Luso-Brasilero de Historia de la Ciencia y de la Técnica. El tema central del encuentro será "Ciéncia moderna na periferia-uma perspectiva historiográfica". Para mayor información dirigirse a [www.eventos.uevora.pt/clbhc](http://www.eventos.uevora.pt/clbhc)
- Del 16 al 18 de noviembre de 2000 se realizará en la Universidad de Morón, Argentina, el vii Congreso Iberoamericano de Periodismo Científico. Para mayor información dirigirse a Diana Cazaux, [dcazaux@unimoron.edu.ar](mailto:dcazaux@unimoron.edu.ar) o a Carlos Ontiveros, [ontiverosk@hotmail.com](mailto:ontiverosk@hotmail.com). Dirección postal: Av. Rivadavia 3320, piso 9, dep "C", 1203 Buenos Aires. Argentina. Te/Fax: (5411) 4863-1902.
- La Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) está dando a conocer sus diversas actividades a través de publicaciones impresas y por medios informáticos. Los interesados pueden consultar la página web <<http://www.coneau.edu.ar>> o dirigirse al e-mail [sistemas@coneau.edu.ar](mailto:sistemas@coneau.edu.ar)
- Se ha constituido recientemente el Secretariado de Género, Ciencia y Tecnología para América Latina (SEGEICYT), en representación del Gender Advisory Board de la Comisión de Naciones Unidas de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (UNCSTD). Esta iniciativa, entre otras cosas, apunta a trascender la separación conceptual e institucional que tradicionalmente ha persistido en-

### *Informaciones*

tre el campo de los estudios de género y el de la ciencia y tecnología. Para mayor información comunicarse con [segecyt@segecyt.org.uy](mailto:segecyt@segecyt.org.uy)

- Del 14 al 17 de septiembre de 2000 se realizará en Mar del Plata, Argentina, el Congreso Argentino de Antropología Social. El evento contará con una mesa sobre Ciencia, Antropología y Universidad. Para mayor información dirigirse a [caas2000@mdp.edu.ar](mailto:caas2000@mdp.edu.ar)
- Se encuentra abierto el llamado a presentación de artículos para la viii Conferencia Internacional de Cienciometría e Infometría que se desarrollará entre el 16 y el 20 de julio de 2001 en la ciudad de Sydney, Australia (The Sydney ISSI 2001 Conference). Para mayor información dirigirse a <http://sistm.web.unsw.edu.au/conference/issi2001>

## Suscripción anual *REDES*

Por la presente solicito la suscripción anual (tres números) a *REDES*. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia.

Nombre y Apellido .....  
Institución .....  
Dirección ..... Casilla de Correo .....  
Código Postal ..... Ciudad .....  
Provincia ..... País .....  
Teléfono ..... Correo electrónico .....  
Tarjeta:  Visa  Argencard  
Número de tarjeta ..... Fecha de vencimiento .....  
Importe ..... Firma .....

Costo de la suscripción anual (tres números): Argentina: \$ 40. Exterior: U\$S 60 (gastos de envío incluidos).

Para las suscripciones nacionales puede enviar cheques o giros a nombre de la Asociación Civil Grupo Redes. Envíe el pedido de suscripción a Revista *REDES*. Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Universidad Nacional de Quilmes. Rivadavia 2358, 6to derecha. C.P. 1034. Buenos Aires. Argentina. Las solicitudes de suscripción por tarjeta de crédito pueden enviarse por Te/Fax al (54-11)4951-8221/2431. En todos los casos enviar la solicitud original por correo postal. E-mail: [redes@ricyt.edu.ar](mailto:redes@ricyt.edu.ar)



## Suscripción anual *REDES*

Por la presente solicito la suscripción anual (tres números) a *REDES*. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia.

Nombre y Apellido .....  
Institución .....  
Dirección ..... Casilla de Correo .....  
Código Postal ..... Ciudad .....  
Provincia ..... País .....  
Teléfono ..... Correo electrónico .....  
Tarjeta:  Visa  Argencard  
Número de tarjeta ..... Fecha de vencimiento .....  
Importe ..... Firma .....

Costo de la suscripción anual (tres números): Argentina: \$ 40. Exterior: U\$S 60 (gastos de envío incluidos).

Para las suscripciones nacionales puede enviar cheques o giros a nombre de la Asociación Civil Grupo Redes. Envíe el pedido de suscripción a Revista *REDES*. Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Universidad Nacional de Quilmes. Rivadavia 2358, 6to derecha. C.P. 1034. Buenos Aires. Argentina. Las solicitudes de suscripción por tarjeta de crédito pueden enviarse por Te/Fax al (54-11)4951-8221/2431. En todos los casos enviar la solicitud original por correo postal. E-mail: [redes@ricyt.edu.ar](mailto:redes@ricyt.edu.ar)



## Colaboraciones

1. Debe enviarse una copia del trabajo en papel y otra copia en diskete por correo postal. Para agilizar el procedimiento de evaluación puede enviarse también una copia por correo electrónico a [redes@ricyt.edu.ar](mailto:redes@ricyt.edu.ar).
2. El formato de las páginas no deberá exceder las treinta líneas de setenta espacios. Los artículos centrales no excederán las 30 páginas, las notas de investigación las 15 páginas, las reseñas bibliográficas las 4 páginas.
3. Los cuadros, gráficos y mapas se incluirán en hojas separadas del texto, numerados y titulados. Los gráficos y mapas se presentarán confeccionados para su reproducción directa.
4. Toda aclaración con respecto al trabajo se consignará en la primera página, en nota al pie, mediante un asterisco remitido desde el título del trabajo.
5. Los datos personales del autor, pertenencia institucional, áreas de trabajo y domicilio para correspondencia se consignarán al final del trabajo.
6. Las citas a pie de página se numerarán correlativamente y observarán el siguiente orden:
  - a) apellido y nombre del autor; título de la obra, en bastardilla o subrayado; c) volumen, tomo, etc.; d) lugar y fecha de publicación; e) editorial; f) número de página. Cuando se trate de un artículo se lo mencionará entre comillas, subrayando la revista, libro o publicación en la que se haya publicado.
7. Si además se insertara bibliografía se la incluirá al final del trabajo, ordenándola alfabéticamente por autor y colocando primero el apellido y luego la inicial del nombre.
8. Los trabajos son sometidos a una evaluación del Consejo Editorial y de árbitros anónimos. La revista no asume el compromiso de mantener correspondencia con los autores sobre las decisiones adoptadas.
9. En ningún caso serán devueltos los originales.

Los trabajos deberán enviarse a:

*REDES, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*

Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología/UNQ

Av. Rivadavia 2358, 6º piso, derecha, 1034 Capital Federal

Tels: (54-11) 4951-8221 / 2431

E-mail: [redes@ricyt.edu.ar](mailto:redes@ricyt.edu.ar)



# *Prismas*

Revista de historia intelectual

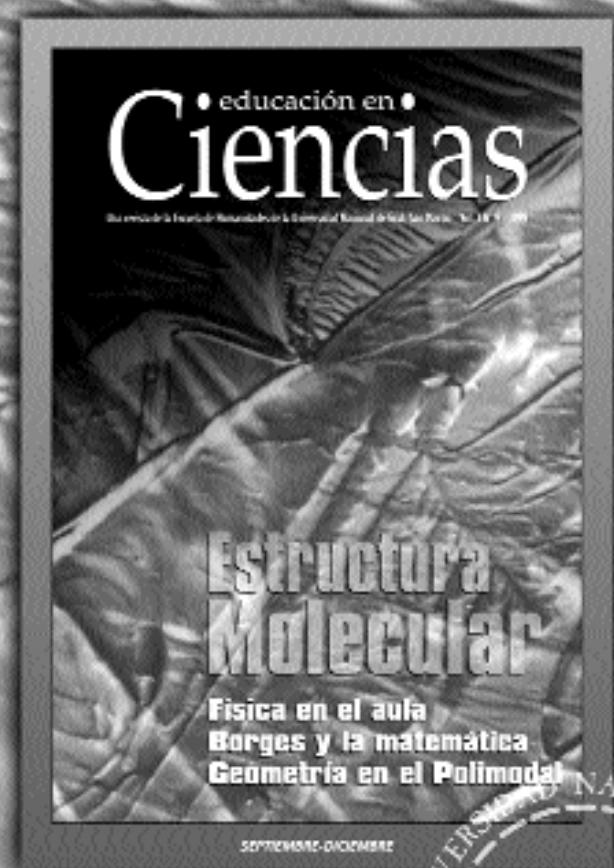
**3** 1999

Artículos y Lecturas. Stardinski: "La palabra *civilización*".  
Dossier: ponencias sobre *Problemas de Historia Intelectual*. Literatura de ideas,  
historia intelectual latinoamericana, ciudad, paisaje y representación.

Universidad Nacional de Quilmes

# UNSAM

*Escuela de Humanidades*



DICIEMBRE  
1999

10

## ARTÍCULOS

EL PRÍNCIPE ELECTRÓNICO. OCTAVIO TANNI / LA CIUDADANÍA, LA OPINIÓN PÚBLICA Y LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN. CIUDADANÍA Y POLÍTICA EN LA ARGENTINA DE LOS NOVENTA. ISIDORO CHERESKY / ALFREDO LORENZO PALACIOS. HONOR Y DIGNIDAD EN LA NACIONALIZACIÓN DE LA CAUSA «MALVINAS». ROSANA GUBER / LOS DERECHOS DE LAS MINORÍAS CULTURALES. RAMÓN SORIANO Y JUAN MORA

## SECCIÓN TEMÁTICA: SEGURIDAD Y DEFENSA

CRITERIOS GENERALES PARA LA DEFINICIÓN DE POLÍTICAS NACIONALES DE SEGURIDAD Y DEFENSA: 36 TESIS. ERNESTO LÓPEZ / INTEGRACIÓN REGIONAL, SEGURIDAD Y DEFENSA: MODELOS Y POSIBILIDADES. JOSÉ MANUÉL UGARTE / SEGURIDAD GLOBAL Y CONSTRUCCIÓN DE LA PAZ DEMOCRÁTICA: LA ARGENTINA 1990-1999. ANDRÉS FONTANA

## NOTAS DE INVESTIGACIÓN

MANUEL BELGRANO Y EL PENSAMIENTO ECONÓMICO EN EL RÍO DE LA PLATA EN EL OCASO DEL RÉGIMEN COLONIAL. HISPANO (1790 - 1810). RODOLFO E. PASTORE / LA UCR Y EL PI EN LA LEGISLATURA BONAERENSE: ALIADOS O ADVERSARIOS? ANDRÉS MALAMUD

# REVISTA DE CIENCIAS SOCIALES



A CONNOISSEUR  
ASOCIACIÓN PARA FOMENTAR EL ESTUDIO DE LAS CIENCIAS SOCIALES

UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
QUILMES

# ESTUDIOS SOCIALES

## Revista Universitaria Semestral

Consejo de Redacción: Darío Macor (Director), Ricardo Falóñiz, Eduardo Hourcade, Enrique Nasco, Ofelia Pianetto, Hugo Quiroga.

---

Nº 18

primer semestre

2009

---

### ARTÍCULOS:

Ricardo Sbicaro: *El Estado y los principales sectores e intereses socioeconómicos en los tres gobiernos peruanos.*

Hugo Quiroga: *La experiencia democrática: entre pasado, presente y futuro.*

Gabriela Delamata: *La oposición política al modernismo.*

Ricardo Falóñiz: *Religión, ferias y poder: (una aproximación historiográfica a un debate sobre su pasado y presente)*

Pablo Vaqueiro: *Pista en todos lados: el carnaval en Córdoba, 1890-1912.*

Francesco J. Devoto: *Montaña y emigración: un itinerario historiográfico (a propósito de Brundel y el determinismo geográfico).*

Maria Ester Rapalo y María Victoria Gómez: *La organización de los obreros mineros (1917-1918).*

Sandra Jatayi Pezzavento: *A por la alma: Ambivalencias e ambiguidez de identidad nacional.*

### COMUNICACIONES:

José Omar Achá: *Interpretación y método histórico en Carlo Ginzburg.*

---

Estudios Sociales, Universidad Nacional del Litoral.

9 de Julio 3583, Santa Fe, Argentina;

teléfax: (0342) 457 1194; e-mail: suspia@unl.edu.ar

DIRECCIÓN CORRESPONDENCIA: Casilla de Correo 352,  
Correo Argentino Sucursal Santa Fe, (3000) Santa Fe, Argentina.

MAYO-JUNIO 2000



**NUEVA  
SOCIEDAD**

**167**  
CONTENIDO

Director: Dietmar Dirmoser  
Jefe de Redacción: S. Chejfec

**COYUNTURA:** **Manuel Antonio Garretón**, Chile. Cambio, continuidad y proyecciones. **Luis E. Lander/Margarita López Maya**, Venezuela. La hegemonía amenazada. **Víctor Gálvez Borrell**, Guatemala. Una democracia sinuosa.

**APORTES:** **Marco Negrón**, La catástrofe del estado Vargas. O sobre la construcción de los desastres. **Isidoro Cheresky**, Argentina. Hacia una democracia modesta. **Marina Sansostri Ratchford**, Manejo del medio ambiente y desarrollo en la Argentina.

**TEMA CENTRAL:** **Rosa del Olmo**, Ciudades duras y violencia urbana.

**Luis González Placencia**, La concepción sistémica de la seguridad pública en México (o la secreta adscripción del discurso preventivo a la razón de Estado). **Cesar Caldeira**, El crimen organizado en Brasil. Tendencias del control penal. **Juan S. Pegoraro**, Violencia delictiva, inseguridad urbana. La construcción social de la inseguridad ciudadana.

**José Miguel Cruz**, Violencia, democracia y cultura política. **Marco Vinicio Fournier**, Violencia y juventud en América Latina. **Luis Fernando Vélez**, El mito de vivir en un mundo más violento.

SUMMARIES.

**SUSCRIPCIONES**  
**(Incluido flete aéreo)**

América Latina

Resto del mundo

**ANUAL**  
**(6 núms.)**

U\$S 50

U\$S 80

**BIENAL**  
**(12 núms.)**

U\$S 85

U\$S 145

**PAGOS:** Cheque en dólares a nombre de NUEVA SOCIEDAD. Rogamos no efectuar transferencias bancarias para cancelar suscripciones. Dirección: Apartado 61712-Chacao-Caracas 1060-A. Venezuela. Telfs.: (58-2) 267.31.89/265.99.75/265.53.21/266.16.48/265.18.49, Fax: 267.33.97; @: nuso@nuevasoc.org.ve; nusoven@nuevasoc.org.ve.

Página digital: [www.nuevasoc.org.ve](http://www.nuevasoc.org.ve)

Se terminó de imprimir  
en el mes de agosto de 2000 en  
Talleres Gráficas y Servicios,  
Santa María del Buen Aire 347,  
Capital Federal.