

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y DESARROLLO LOCAL: EL DESAFÍO DEL CONOCIMIENTO SOCIALMENTE CONSTRUIDO¹

Arnoldo Oscar Delgado²

1. Marco contextual al intercambio *ciencia, tecnología e industria*

No resulta extraño que inaugurando el nuevo siglo -y a casi cincuenta años de la creación del primer organismo nacional de ciencia y tecnología y del esfuerzo de industrialización expresado por el modelo sustitutivo de importaciones- nos hallemos abocados a (re)pensar las posibilidades de trabajo conjunto entre científicos y empresarios. Variadas circunstancias de orden externo e interno emplazan ciertamente a construir lazos más efectivos y sustentables entre los convencionalmente llamados sectores "del conocimiento" y "de la producción":

- *fronteras hacia afuera*, las dos últimas décadas han planteado un proceso de profundas transformaciones a escala internacional, centralmente caracterizadas por: (a) la estructuración de un nuevo orden mundial; (b) la globalización de las actividades económicas, con expansión de las corrientes de comercio, capitales y tecnología, interconexión e interdependencia de los distintos espacios nacionales y creciente transnacionalización de los agentes económicos; (c) las modificaciones en las prácticas tecnológicas y productivas dominantes, vinculadas a nuevas tecnologías; (d) la exigencia de competitividad de las empresas, regiones y naciones, fuertemente ligada a la capacidad de innovación, en el marco de una *sociedad basada en el conocimiento* que se organiza en torno de la producción, distribución y uso de conocimiento e información y en la que la inversión en activos intangibles (I+D, patentes, licencias, entrenamiento y capacitación, información, etcétera) se hace más significativa y crece a ritmos más rápidos que la inversión física;

- *fronteras adentro*, la agobiante deuda externa y el consecuente poder de los acreedores sobre las decisiones nacionales han traído consigo una reforma estructural del Estado que persiguió la estabilización macroeconómica como meta cuasi-excluyente, desatendiendo los otros niveles de desarrollo que se consideran indispensables para el logro de la "competitividad sistémica" -cuya facilitación, se dice, sería misión del Estado "estratega", uno entre la trinidad de roles del nuevo Estado post-reforma. El círculo vicioso del ajuste continuo que traduce la preeminencia de la cuestión fiscal, viene acompañado del brusco desmantelamiento del Estado de Bienestar y de la ausencia de políticas estatales a largo plazo en cuestiones que aun los países que defienden a ultranza la economía de libre mercado se cuidan muy bien de dejar liberados al juego de la oferta y la demanda y de la competencia descarnada. El abandono de políticas activas y predominio de las de tipo horizontal, abjurando de la selección de sectores y áreas prioritarias -en flagrante contradicción con las premisas de un modelo que insiste en concentrar esfuerzos en aquellos con posibilidad de inserción internacional competitiva- ha tenido consecuencias

¹ Comunicación expuesta en la I Feria Bonaerense del Conocimiento: del productor al consumidor, Asociación Bonaerense de Científicos, 10 de mayo de 2001. Sede: Hotel Corregidor, La Plata.

² Programa Res. CIC 2001/99: "Planificación y Gestión Estratégicas Urbana y Territorial".

tanto para el tejido industrial cuanto para las actividades científicas y tecnológicas (si bien en este campo, los Planes Plurianuales del GACTEC comenzaron a considerar políticas sectoriales a partir de 1998).

A partir de la interpretación de los datos de la encuesta encargada por el GACTEC (P.E.N., 1998) sobre 1.534 empresas, surge que las firmas aumentaron sus gastos en estas actividades (partiendo de un nivel muy bajo), su recurrencia a la tecnología importada y las actividades no I+D (presumiblemente, adaptaciones de esa tecnología foránea), y disminuyeron su contacto con el complejo C&T local (1). El patrón de inversión en tecnología -donde las compras de bienes de capital se llevan "la parte del león"- es consistente con ACTs de tipo incremental: las inversiones recientes parecen consistir principalmente en limitadas expansiones de capacidad, por adición de nuevas piezas de equipamiento acopladas a cambios en la organización de la producción (con la excepción sobresaliente de la industria del vehículo automotor). En las escasas empresas que las poseen, las capacidades apuntan principalmente a la mejora de calidad del producto y a las reducciones de costo, sin duda objetivos meritorios pero escasamente del tipo de innovación que lleva al desarrollo substancial (2). Por lo general, como se ha dicho, las capacidades de innovación que subyacen a los nuevos productos y procesos tienden a ser desarrolladas afuera. En otras palabras, mientras que en las economías más dinámicas tecnológicamente el desarrollo de innovaciones conduce a la inversión, en Argentina -y también en Brasil, según F. Erber (1999)- es la inversión la que trae consigo la innovación, pero principalmente *el uso de la innovación*, no su desarrollo local.

Que el modelo no alienta el desarrollo endógeno en materia de ciencia y tecnología queda demostrado, además, por la contundencia de las cifras del gasto nacional en la materia (incuestionablemente bajas, más allá de que coincidamos en la necesidad de una reingeniería del sector que contemple, entre otros objetivos, optimizar la eficiencia del gasto) (3). En un entorno cada vez más mezquino en recursos para áreas más sensibles a la cotidianeidad como educación, salud o previsión, a ello se suma el riesgo de una menguada legitimación social al incremento necesario, riesgo potenciado por la falta de conciencia pública sobre el aporte de la ciencia y la tecnología al desarrollo económico, por la cuasi inexistencia de información sobre las actividades y logros del sector y por un tratamiento periodístico sobre sus cíclicas crisis que juega más bien adversamente, erosionando -antes que apuntalando- la confiabilidad social en las bondades "del sistema" (ver, como ejemplo, "En el CONICET no se sabe lo que se investiga", Clarín, 2000c).

Cabe preguntarse, entonces: si la situación es tan negativa, ¿qué sentido tiene celebrar un encuentro como este? ¿Por qué seguir apostando a una vinculación exitosa entre ciencia, tecnología e industria? Por lo pronto, a partir de lo único que tenemos: la evidencia de que el modelo de desarrollo adoptado desde principios de los '90 "ya está chirriando por las articulaciones" y va dando paso a la demanda por cambios, por más difusas que permanezcan las líneas de ese cambio. "Es posible que un nuevo modelo -dice Erber- pueda requerir una política científica y tecnológica más ambiciosa que en el presente: por ejemplo, para competir internacionalmente en sectores más intensivos tecnológicamente, o para proveer de un mejor cuidado de la salud a los estratos menos privilegiados de la población. Si este fuera el caso, el nuevo entorno puede redimir del olvido al cambio de la estructura productiva y, acoplándolo con el cambio institucional, demandar ACTs más complejas y una política científica y tecnológica más fuerte". En base a la experiencia internacional, crece -o revive- la fascinación por dos modelos que se presentan como alternativas plausibles:

- uno de ellos -que podríamos denominar *modelo de especialización sector/región*- responde a la experiencia italiana (y, más recientemente, a la de la región vasca) y se basa en el fortalecimiento de las PyMES de los sectores productivos con posibilidades competitivas y localización geográfica determinada, efectiva descentralización y fuerte

autonomía para definir las estrategias distritales por parte de las instituciones locales (especialmente, las cámaras empresariales);

- el segundo modelo, de tipo más general, consiste en la (re)creación del sistema de ciencia, tecnología e innovación como principal instrumento de política pública: los recursos del Estado no se dispersan a través de instrumentos horizontales (de dudosa efectividad cuando son los únicos) ni se orientan a sectores diversos, sino prioritariamente al sector C&T capaz de alimentar la dinámica innovadora del tejido productivo.

Cualquiera que sea el camino a seguir, el desafío de plantear de modo nuevo la interrelación "científicos, tecnólogos y empresarios" se impone como condición *sine qua non* para intentar, al menos, una inserción razonablemente competitiva en el nuevo escenario nacional e internacional. Es aquí, sin embargo, donde convocatorias como la que nos reúne despiertan expectativas positivas -por lo ya señalado- y a la vez escepticismo, una mezcla por partes iguales de esperanza renovada por lograr el cambio y una incómoda sensación de *dejá vu*, de más de lo mismo. Subyace, en efecto, un largo historial de trayectorias separadas, consistentes con las particularidades argentinas que han condicionado (y facilitado) las conductas mutuamente prescindentes de cada uno de estos actores sociales.

Analizadas durante décadas como un problema crónico de resolución pendiente, las conceptualizaciones de la última década apuntan más bien a un verdadero divorcio estructural, presente desde el momento fundacional de las instituciones argentinas de ciencia y tecnología. Según el análisis de J. Nun (1995), el CONICET nació, en 1958, desvinculado del Régimen Social de Acumulación (RSA), esto es: *del conjunto complejo e históricamente situado de las instituciones y de las prácticas que inciden en el proceso de acumulación de capital, [...] actividad microeconómica de generación de ganancias y toma de decisiones de inversión*". Dicho en otras palabras (Calderari y Casalet, 1992, citadas por Nun): "[...] respondió más a una reivindicación sectorial de los científicos, a la necesidad de prestigio del estado por su apoyo al desarrollo científico y a la voluntad modernizadora de los protagonistas del momento, que a una efectiva demanda por parte de los sectores de la producción", dado que el RSA de base agroexportadora no tendió ni a impulsar ni a incorporar como componente central la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, sino que se limitó a metabolizar los obtenidos en otras partes, cada vez que ello le resultó necesario y/o rentable (4). Ello coincide con la hipótesis de H. Nochteff (1994), según la cual Argentina nunca experimentó fases de crecimiento con impulso endógeno generado por innovaciones, sino sólo fases de expansión mediante un ajuste más o menos marginal y, en general, tardío, a las fases de crecimiento con impulso endógeno de otras economías. En las antípodas del "empresario motor del crecimiento" descrito por Schumpeter, *condenado* a la innovación permanente para obtener rentas monopólicas (necesariamente transitorias, por lo demás, pues sus pares buscarán corroer la posición hegemónica innovando una vez más), nuestro empresariado usufructuó, sobre todo a partir de los años '50, de monopolios no transitorios que le permitían obtener cuasi rentas sin innovar: en ese contexto liberado de presiones competitivas, bastaba un comportamiento tecnológico fundamentalmente adaptativo que no buscó, en general, colocarse en la frontera de la *best practice* y menos aún modificarla. Como resultado de esta desconexión consustancial al origen mismo de las instituciones, si bien se lograron avances de cierta significación, es probable que en su conjunto -más allá de los avatares políticos y de las restricciones económicas- hayan operado por debajo de sus posibilidades. Lejos de conformar un sistema potenciador de las externalidades emergentes de los desarrollos de cada una de las instituciones, bajo los lineamientos generales de un proyecto articulador común, todo indica que las instituciones tendieron a operar de manera independiente y a menudo alejadas del campo productivo (R. Bisang, 1995).

Aunque con las simplificaciones siempre peligrosas a que obliga la brevedad, lo antedicho sirva para expresar mi coincidencia sobre la necesidad y oportunidad de intentar un acercamiento genuino y sostenible entre científicos, tecnólogos y empresarios que, como se ha visto, es materia pendiente de resolución. Sin embargo, queda en claro también que es imprescindible cimentarlo sobre bases absolutamente diferentes. Por ello, en lo que sigue me dedicaré a disentir "amablemente" sobre los términos en que se ha planteado aquello del conocimiento "del productor al consumidor" y, luego, a compartir algunas reflexiones sobre las limitaciones implícitas en tal enfoque, sobre todo a la luz de las conceptualizaciones vigentes sobre la importancia decisiva del ambiente o, dicho más pretenciosamente, de los *sistemas locales de innovación*.

2. ¿Hacia un nuevo modo de producción del conocimiento?

En efecto: si los modos de nombrar las cosas revela nuestra conceptualización de ellas, plantear la dicotomía entre *productor* y *consumidor* de conocimiento puede ser indicativa de la actitud que acaso determinara en el pasado la inconexión entre ambas partes y que, seguramente, la dificultará más aún en el futuro. Subyace a esta compartimentalización el viejo modelo lineal de producción de innovaciones, según el cual el desarrollo, producción y comercialización de nuevas tecnologías seguía una secuencia temporal bien definida (desde las actividades de investigación, pasando por el desarrollo de producto, hacia la producción y eventual comercialización), mientras que hoy en día el proceso de innovación se entiende caracterizado por la interacción y retroalimentación continuas. Además de enfatizar el papel central del diseño, se resaltan los efectos de retroalimentación entre las fases iniciales y finales del modelo anterior, así como las numerosas interacciones entre ciencia, tecnología y el proceso de innovación en cada una de las etapas.

Quisiera centrarme, pues, en las características de ese conocimiento que nos interesa. En los últimos años, sobre todo en el campo de las tecnologías de la información -en las que pueden incluirse el *conjunto convergente* de tecnologías de la microelectrónica, la informática (máquinas y *software*), las telecomunicaciones/ televisión/ radio y la optoelectrónica, pero también la ingeniería genética y su conjunto de desarrollos y aplicaciones en expansión- los límites entre ciencia, tecnología e industria han comenzado a difuminarse y a conocer un grado de "intimidad" sólo comparable a algún período de fines del siglo XIX. Resultado de ello, algunos científicos sociales han comenzado a analizar el surgimiento de una "nueva forma de producción del conocimiento" -por ahora coexistiendo junto a la más tradicional y familiar (M. Gibbons *et altri*, 1996). Un nuevo modo de producción del conocimiento afecta no sólo *qué* conocimiento es producido sino también el *cómo* es producido; el contexto en que se lo busca, el modo en que se organiza, los sistemas de recompensa que utiliza y los mecanismos que controlan la calidad de lo que se produce (5). Actualmente, hay suficiente prueba empírica para indicar que está comenzando a surgir un nuevo conjunto de prácticas sociales y cognitivas que atraviesan un amplio espectro de actividad académica y científica, particularmente en las áreas que hoy definen *la frontera del conocimiento* y entre aquellos considerados líderes en sus respectivos campos. Su persistencia a través del tiempo permite visualizarlas como genuinas tendencias -designadas provisionalmente como "MODO 2"- que podrían llegar a cuestionar la adecuación de las instituciones de producción de conocimiento conocidas, sean universidades, establecimientos de investigación gubernamental o laboratorios de corporaciones. Entre sus atributos diferenciales vale citar los siguientes:

- *El conocimiento es producido en el contexto de aplicación, de modo transdisciplinario*. Se pretende que el conocimiento sea útil a alguien ya sea en la industria

o el gobierno -o, más genéricamente, a la sociedad- y ello está presente desde el principio: en consecuencia, tal conocimiento no se producirá hasta que se incluyan los intereses de los varios actores implicados y estará sujeto a continua negociación. Es resultado de un proceso en el cual operan factores de oferta y demanda cada vez más diversos, procesos o mercados que especifican el denominado *contexto de aplicación*. La producción de conocimiento se va difundiendo a través de toda la sociedad, por lo cual se habla también de *conocimiento socialmente distribuido*. Íntimamente ligado con lo anterior, el MODO 2 hace mucho más que reunir un grupo diverso de especialistas para trabajar en equipo sobre problemas en un entorno complejo orientado a las aplicaciones: la forma de la solución final estará normalmente más allá de la contribución de cualquier disciplina en particular. Será *transdisciplinaria* (6).

- *El conocimiento es producido en un marco signado por la heterogeneidad y la diversidad organizacional.* La producción de conocimiento según el MODO 2 es heterogénea en cuanto a las habilidades y experiencia que la gente aporta consigo, y la composición del equipo cambia a través del tiempo según evolucionan los requerimientos, sin que esto esté planeado o coordinado por ningún cuerpo central. La flexibilidad y la respuesta a tiempo son los factores cruciales y, por ello, los tipos de organización utilizados pueden variar mucho para acomodarse a la naturaleza cambiante y transitoria de los problemas encarados. De modo característico, los grupos de investigación están institucionalizados menos firmemente; la gente se reúne en equipos de trabajo y redes temporarios que disuelven una vez solucionado o redefinido el problema. Los miembros pueden, entonces, reacomodarse en diferentes grupos incluyendo a personas diferentes, a menudo en diferentes lugares, alrededor de diferentes problemas. La experiencia reunida en este proceso crea una capacidad altamente valiosa, que es luego transferida a contextos nuevos. Aunque los problemas puedan ser transitorios y los grupos de vida corta, la organización y patrón de comunicación persiste como una matriz a partir de la cual se formarán nuevos grupos y redes, dedicados a diferentes problemas. El conocimiento según el MODO 2, por lo tanto, es creado en una gran variedad de sitios, incluyendo firmas multinacionales, redes de firmas, pequeñas firmas de alta tecnología basadas en una tecnología particular, instituciones gubernamentales, universidades, laboratorios e institutos de investigación, así como también programas de investigación nacionales e internacionales. En tales entornos, los patrones de financiación muestran una diversidad similar, a partir de una variedad de organizaciones con un espectro muy diverso de requisitos y expectativas que, a su vez, entran en el contexto de aplicación. Concordantemente, esto está marcado por: (a) la vinculación de los sitios en una variedad de modos -electrónica, organizacional, social, informalmente- a través del funcionamiento de redes de comunicación; (b) la diferenciación simultánea, en esos sitios, de campos y áreas de estudio en especialidades más y más finas. La recombinación y reconfiguración de estos subcampos forman las bases para nuevas formas de conocimiento útil. A través del tiempo, la producción de conocimiento se aleja constantemente de la actividad disciplinar tradicional hacia contextos societales nuevos.

- *El conocimiento así producido da lugar a una mayor reflexividad y responsabilidad social (accountability).* El crecimiento de la producción del conocimiento según el MODO 2 ha sido estimulada, en buena medida, por la creciente preocupación pública sobre el modo en que los avances en la C&T pueden afectar el ambiente, la salud, las comunicaciones, la privacidad y la procreación, etcétera. Ello ha aumentado el número de grupos que quieren influir sobre el producto del proceso de investigación y demandan representación en la redacción de la agenda política tanto como en el proceso de toma de decisiones posterior, y se refleja también en la variada composición de los equipos de investigación: los científicos sociales trabajan mano a mano con los científicos naturales, ingenieros, abogados y empresarios porque así lo requiere la naturaleza de los problemas. La responsabilidad social permea todo el proceso y esto se refleja no sólo en la interpretación

y difusión de los resultados sino también en la definición del problema y la fijación de prioridades de investigación. En el MODO 2, la sensibilidad al impacto de la investigación se construye desde el comienzo: forma parte del contexto de aplicación. Trabajar en el contexto de aplicación aumenta además la reflexividad de científicos y tecnólogos sobre las más amplias implicancias de lo que están haciendo, ya que el tema de cuál es la base de la investigación no puede contestarse únicamente en términos científicos y técnicos. La resolución del problema tiene que incorporar opciones para la implementación de soluciones que contemplen los valores y preferencias de diversos individuos y grupos, tradicionalmente vistos como fuera del sistema científico y tecnológico, y que se vuelven ahora agentes activos en la definición y solución de problemas tanto como en la evaluación del desempeño. Al mismo tiempo, a medida que la reflexividad se esparce dentro del proceso de investigación, las humanidades también están experimentando un aumento en la demanda por las clases de conocimiento que tienen para ofrecer: los Departamentos de filosofía, antropología, historia, por ejemplo, vuelven a conectarse con empresarios, ingenieros, doctores, agencias reguladoras y con el público en general, necesitados de guía práctica o ética sobre una amplia variedad de temas.

- *El control de calidad.* Los criterios para evaluar la calidad del trabajo y los equipos que ejecutan la investigación según el MODO 2, difieren de aquellos de la ciencia disciplinaria más tradicional -en la que la calidad es determinada, esencialmente, a través del juicio de los pares sobre las contribuciones hechas por individuos. Aquí se agregan criterios adicionales a través del contexto de aplicación, que ahora incorpora un espectro variado de intereses intelectuales pero también sociales, económicos o políticos. Al criterio de interés intelectual y su interacción, se añaden otras preguntas: ¿la solución, si se la encuentra, será competitiva en el mercado?, ¿será costo-efectiva?, ¿será socialmente aceptable? La calidad está determinada por un *set* de criterios más amplio que refleja el ensanchamiento en la composición social del sistema de juzgamiento, lo cual implica que la *buena ciencia* es más difícil de determinar. Puesto que ya no está limitada estrictamente a los juicios de los pares disciplinares, el temor es que el control se debilite y dé por resultado un trabajo de menor calidad: sin embargo, aunque el proceso de control de calidad en el MODO 2 tenga base más amplia, ello no implica necesariamente que será de menor calidad. Lo que sí queda claro es que es de una clase más compuesta, multidimensional.

Entre las muchas y variadas consecuencias de esta transformación, una refiere directamente al tema que nos ocupa: el MODO 2 obliga a reconsiderar la noción de "transferencia de tecnología" implícita en aquello "del productor al consumidor, pues ya no puede ser entendida como una transmisión de tecnología desde las instituciones C&T hacia el receptor, usualmente casi sin seguimiento posterior. Más que una carrera de postas, en la que se pasa la vara rápidamente de un corredor al siguiente, pareciera ser un partido de fútbol en el que la universidad o el organismo C&T es miembro de un equipo: para anotar un tanto necesita la ayuda de todos sus compañeros de equipo. La pelota va hacia adelante y hacia atrás constantemente entre los jugadores, que pueden incluir empresarios, capitalistas de riesgo, abogados de patentes, ingenieros de producción y muchos otros además de los investigadores y tecnólogos. De allí que hoy en día se sugiere que "intercambio de tecnología" es una denominación más apropiada que la de "transferencia".

Para L. Vaccarezza (2000), las olas de cambio también llegaron a las sociedades periféricas, por lo menos en el discurso de las organizaciones de ciencia y tecnología, y, en cierto modo, ello comienza a incidir en las normas y prácticas de la profesión académica. Analizando de modo particular el caso de la universidad (dada la mayor relevancia cuantitativa de esta institución respecto de otras del complejo argentino de C&T) (7), 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.

Las entrevistas efectuadas por Vaccarezza (8) lo llevaron a tipificar tres tipos de respuesta respecto del "sentido" de la investigación: (a) el conocimiento se produce por acumulación, por la mera rutinización de la línea de investigación básica, y su finalidad es ajena a la voluntad del sujeto individual: la orientación aplicada de la investigación es cuestión de otros actores, sean los demandantes de tecnología, otros investigadores *más agresivos*, las autoridades de la organización universitaria; (b) el conocimiento se justifica a partir del placer del propio investigador, en la medida que no existan exigencias institucionales de producir un conocimiento dirigido a objetivos de utilidad; (c) en los que definen su trabajo en términos de producción de tecnologías, podría pensarse una orientación directa hacia el terreno de la aplicación 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 proyecta el campo virgen de aplicación (9).

El análisis realizado por CEPAL (2000) de la experiencia del Instituto de Desarrollo Empresario Bonaerense (IDEB) permite una aproximación a las dificultades de conectar científicos, tecnólogos y empresarios (10). "Debe tenerse presente -dice CEPAL- que el sector de PyMES hacia donde apunta la acción del IDEB ha funcionado tradicionalmente con un alto grado de aislamiento: se trata de empresas poco proclives a la utilización de servicios externos de capacitación y consultoría, y que han desarrollado una serie de prejuicios negativos [...] siendo frecuente el argumento de que los servicios provistos tanto por el sector público como por el privado son ineficientes y poco útiles, superficiales, inadecuados a los requerimientos de las firmas, de escasa vinculación en la problemática específica de la empresa y costosos". En este contexto, "la incorporación de proveedores institucionales universitarios constituyó un desafío mayor: [...] por lo general tenían vínculos débiles con los sectores productivos locales y [...] si bien contaban con capacidades técnicas y recursos humanos distinguidos, no disponían de una práctica de cooperación con empresas que les hubiera permitido desarrollar un aprendizaje interno específico y una *expertise* en la provisión de servicios. Ciertamente no todas las universidades de la Provincia estaban en la misma situación, cuestión que se evidenció con la instrumentación de los programas y con las diversas dificultades que tuvieron para incorporar estas actividades dentro de sus actividades habituales de extensión".

La información de los requerimientos empresariales fue nutriendo los programas de manera informal, un tanto aleatoria y coyuntural, confirmando las severas dificultades del sector empresarial -particularmente, en el caso de las microempresas- para diagnosticar sus necesidades, priorizarlas y materializarlas, con un fuerte sesgo hacia los problemas de corto plazo y una percepción muy individual y casuística. ¿Qué puede decirse de la respuesta de los proveedores? En general, los resultados de las encuestas llevadas a cabo sobre los servicios indicaron un grado de satisfacción medio-alto por parte de los usuarios sobre la temática desarrollada, pero menor sobre el desempeño de los prestadores: en términos agregados, la estructura universitaria tuvo serias dificultades para atender con eficiencia y agilidad las demandas que le generó el sector privado, en parte porque estas tareas parecerían no corresponderse con los objetivos centrales de las universidades pero también porque los profesionales que prestan directamente los

servicios no cuentan, en muchos casos, con la experiencia suficiente y el apoyo institucional necesario. A pesar de los esfuerzos generados por el propio IDEB, por lo general las universidades no lograron consolidar un vínculo más estrecho ni con los centros ni entre sí, con lo cual el flujo de información dentro del sistema quedó restringido por una participación con involucramiento incompleto. Lamentablemente, parecen haber sido más importantes los aspectos administrativos que la discusión y la elaboración de nuevas propuestas conjuntas que permitiesen articular los requerimientos que recibían los centros con los conocimientos y las capacidades de los prestadores universitarios. Su bajo nivel de experiencia y aprendizaje acerca de las metodologías de trabajo adecuadas para pequeños y medianos empresarios, se expresa en la tendencia a reproducir esquemas diseñados para empresas de mayor envergadura, por lo cual es necesario avanzar en el desarrollo de nuevas metodologías de trabajo ("pedagogía para empresarios pequeños") que integren aspectos claves de la competencia empresarial, como son los aspectos asociativos, la conformación de cadenas productivas, el desarrollo de capacidades sistémicas y la búsqueda de complementariedades y aprendizajes colectivos.

3. La importancia del *ambiente local*

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 gama, comienzan a ser crecientemente importantes los factores competitivos sistemáticos y los elementos "no precio" de la competitividad. En consecuencia, destacan crecientemente las respuestas que apuntan a diferenciar productos, desarrollar mejoras incrementales (en productos, proceso 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 su *capacidad innovativa* (G. Yoguel y M. López, 2000) (11).

A la vez, debido al carácter sistémico de la competitividad y a la naturaleza interactiva de la innovación -"un proceso de aprendizaje en el que se introducen nuevos conocimientos o se combinan conocimientos existentes para generar nuevas competencias"- se produce una resignificación del *ambiente local* y de sus instituciones en el desarrollo de tales capacidades. Ello va ligado a la nueva ponderación del protagonismo de los gobiernos locales para promover y facilitar el desarrollo económico de regiones y ciudades, comprometiéndolo a productores, empresarios y organizaciones sociales en la búsqueda de alternativas de organización económica que amplíen y diversifiquen el *portfolio* de negocios, racionalicen el uso de los recursos financieros e intensifiquen la utilización productiva de los recursos disponibles. Se evidencia la importancia de los procesos de planificación y gestión estratégicas para alcanzar una dinámica territorial específica, no dependiente exclusivamente de la habilidad para atraer capitales extra región o provincia, sino de su capacidad para impulsar procesos de innovación endógenos, estimulando las iniciativas locales, la creación de empleo y de nuevas empresas, a la vez que construyendo, en definitiva, entornos innovadores en cada territorio concreto (É. Domínguez, 1998).

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 sus agentes. Así, la presencia de un ambiente favorable se manifiesta en las acciones de los agentes que componen la sociedad civil, 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 contribuyen a reducir las incertidumbres dinámicas, a contrarrestar las debilidades de la cultura organizacional, a potenciar los procesos de aprendizaje, a suministrar las competencias faltantes a los agentes y al proceso de difusión de conocimiento codificado y tácito. 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 que facilitan la reducción de las incertidumbres y la circulación de conocimientos codificados y tácitos. 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. 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 la capacidad de interactuar y cooperar, así 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. Las principales evidencias que surgen 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 desarrollo 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 Argentina.

En el contexto señalado, resulta de interés el trabajo de Yoguel y López (op. cit.) sobre el cuasi-distrito industrial de Rafaela (12), cuyo objetivo 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 (13). 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 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 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 los vínculos desarrollados con otros agentes e instituciones (14).

El desarrollo de estas vinculaciones puede ser visto como un proceso evolutivo, cuyo punto de partida es la existencia y/o la potencialidad de generar confianza recíproca entre los agentes. 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, etcétera)

para: (a) desarrollar y mejorar productos y procesos; (b) realizar cambios en la organización y gestión de la empresa; (c) modificar los canales de distribución; (d) mejorar y desarrollar la gestión de calidad (15).

En el caso de Rafaela, se aprecian importantes vínculos tanto formales cuanto informales con otros agentes e instituciones -especialmente significativas cuando se las compara con otros sistemas locales argentinos. El 37% de las firmas tiene el máximo nivel en el índice de cooperación tecnológica, lo cual manifiesta ciertas características positivas de este ambiente que permiten caracterizarlo como un cuasi-distrito. De especial importancia resulta la cooperación informal: el 72% de los casos registra un nivel elevado y medio del factor, o sea que la mayor parte mantiene algún tipo de cooperación informal de características estables (un tercio mantiene vínculos semanales o diarios), más allá de la capacidad innovativa alcanzada. Por lo pronto, el total de las firmas con alta capacidad tiene niveles de cooperación informal que oscilan entre "medios" (66%) y "elevados" (34%), mientras que el 22% de las firmas de capacidad media y el 40% de las de capacidad baja tienen vínculos reducidos. Las diferencias más importantes surgen cuando se analiza el número de agentes con los que se vinculan: la proporción de firmas vinculadas con muchos agentes disminuye significativamente al pasar de aquellas de mayor capacidad innovativa a las de menor nivel. Por otra parte, en la mayor parte de los casos las temáticas involucradas son poco importantes o de escasa trascendencia (aun en el caso de las firmas de elevada o mediana capacidad innovativa), lo cual demuestra que aunque existiría una correlación positiva entre interacción informal y capacidad innovativa se halla todavía en un estado embrionario.

Respecto de la cooperación formal con otras firmas e instituciones, es interesante a nuestros fines señalar que:

- *para desarrollar productos y procesos*, la mitad de las firmas prioriza a los clientes y proveedores (65%) y en mucha menor medida a las instituciones tecnológicas (15%) y a consultores externos (12%); predominan los vínculos con agentes nacionales (61%), con muy reducida importancia de los agentes locales (15% del total); la frecuencia de los vínculos es significativa: en el 31% era mensual y en el 12%, semanal o diaria;
- *para mejorar productos y procesos*, el peso de clientes y proveedores mantiene su predominio (62%), se mantiene la de consultores externos (12%) y se reduce aún más la participación de las instituciones tecnológicas (8%). 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 tiene una frecuencia mensual o menor;
- *para conseguir o intercambiar información* es significativamente mayor, ya que involucra al 68% de las firmas. En este caso, la importancia de proveedores y clientes es menor (algo más de un tercio de los agentes); hay vínculos con cámaras empresariales (16%), con centros de servicio u otras empresas (16%) y en mucha menor medida, con consultores externos (3%). Aumenta la importancia de los agentes locales (32%) y de los localizados en el MERCOSUR o en el resto del mundo (30%), así como la frecuencia de las interacciones: 22% de forma mensual y 32% semanal o menos.

4. A modo de reflexión final

Una década después de iniciado el proceso de reforma estructural en Argentina, el panorama del sector productivo parece caracterizado por: (a) pérdida de valor agregado local; (b) muy importante internacionalización, tras un proceso acelerado de venta de

empresas nacionales a la empresa global; (c) menor ocupación de mano de obra; y (d) carencia de un patrón de especialización productiva insertado en el mundo. Junto a las profundas transformaciones derivadas de la reforma, factores tales como la estrechez fiscal, la consolidación de la globalización y la decisión de avanzar hacia una plena integración del MERCOSUR -en un contexto de fuerte asimetría respecto del Brasil- contribuyen a delinear un panorama de difícil reversión. Las miradas apuntan a un cambio del modelo económico vigente, hasta ahora fuertemente direccionado al logro de la estabilidad macroeconómica en desmedro de otros niveles de desarrollo económico imprescindibles para alcanzar la tan ansiada "competitividad sistémica o estructural" (16).. Cualquiera que sea el camino elegido, nadie podría objetar seriamente la centralidad que deberá otorgarse a la promoción del proceso de producción y difusión de innovación tecnológica.

No hay duda de que la innovación tecnológica -en tanto queda tipificada como tal por el reconocimiento en el mercado o éxito comercial de la novedad que incorpora- corresponde, por naturaleza, al campo de acción de los particulares. Bien lo señala Giovanni Dossi (1984) al definir el proceso innovador como *la actividad de exploración, búsqueda y aprendizaje por parte de actores privados (típicamente empresas) motivado por la percepción de un mercado (existente o potencial) y por la perspectiva de una apropiación, por lo menos parcial, de los beneficios económicos de la innovación (en términos de ganancia, cuotas de mercado y otras ventajas competitivas, etcétera)*. Sin embargo, ello no contradice -sino, más bien, apuntala- el hecho de que la promoción de la innovación y la creación de un ambiente conducente y favorable a ella, sea cuestión de pleno interés público. La cooperación de las empresas con instituciones de C&T juega, en tal contexto, un papel fundamental.

Lamentablemente, la situación argentina en la materia no es precisamente favorable: al divorcio estructural que algunos interpretan fundacional del complejo de instituciones C&T, se suma actualmente la impronta del entorno macroeconómico que desalienta la realización de esfuerzos endógenos por parte de las empresas, debilitando aún más los débiles lazos con la universidad o los laboratorios gubernamentales de I+D. Es cierto que la liberalización de las importaciones probablemente ha aumentado el ritmo de introducción de nuevos productos y procesos, elevando el piso de las inversiones en tecnología, pero no lo es menos que, por la brusquedad de su implantación, también ha aumentado la incertidumbre sobre el flujo de retornos derivados inhibiendo a los más emprendedores de realizar una inversión tecnológica más ambiciosa. Como ya dijimos, las compras de bienes de capital se llevan "la parte del león", lo cual es consistente con ACTs de tipo incremental: limitadas expansiones de capacidad, por adición de nuevas piezas de equipamiento acopladas a cambios en la organización de la producción (con la excepción sobresaliente de la industria del vehículo automotor), mejora de calidad del producto y reducciones de costo, sin duda objetivos meritorios pero escasamente del tipo de innovación que lleva al desarrollo substancial.

Alguien podría argüir, dice Erber (op. cit.), que la persecución de trayectorias incrementales desarrolla capacidades técnicas que a su tiempo podrán utilizarse para innovaciones más radicales, asumiendo que hay un continuo de habilidades que va desde las pequeñas adaptaciones a la I+D. Las realidades técnicas no parecen conformarse a esta visión: no importa cuán integrada a la producción se haya vuelto la I+D, la división del trabajo todavía prevalece y las habilidades son distintas, al igual que las instalaciones, los equipamientos, etcétera. Las rutinas en una firma que hace I+D sistemáticamente son muy diferentes de las rutinas orientadas al cambio incremental. En resumen, los activos requeridos para "un techo" más alto en ACTs son diferentes y requieren inversiones para ser desarrolladas. Así parece corroborarlo, por ejemplo, el estudio de Yoguel y López (p. cit.) sobre Rafaela: si bien no pudo probar su hipótesis de partida sobre la asociación positiva entre capacidad innovativa y existencia de laboratorios de I+D en las firmas, sí quedó claro que las firmas con estas facilidades tienden a mejores niveles relativos de

capacidad (lo cual indica 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). Si bien la mayor parte de las firmas encuestadas carecen de laboratorios de I+D -y llevan a cabo sus actividades innovativas de modo difundido a lo largo de la organización- se verificó que la proporción de firmas que lo poseen tiene mejor nivel de ventas anuales y, más aún, que tener laboratorio propio era una constante en la totalidad de las firmas de elevada capacidad innovativa. En otras palabras: mientras el 38% de las que tienen laboratorio se caracterizan por alta capacidad innovativa y el 62% restante por un nivel medio, entre las que carecen de estas facilidades no existen casos de elevada capacidad innovativa, el 40% tienen un nivel medio y el 60% restante tiene nivel reducido. Todo indica que las firmas de mayor capacidad deben resolver crecientemente problemas más complejos que las obligan a ir incorporando una estructura más formal de investigación y desarrollo (independientemente del tamaño de la empresa) y ello pesa para explicar las diferencias en el aseguramiento de la calidad, en el grado de alcance de las actividades de desarrollo y en el peso de los nuevos productos en la facturación.

Un segundo aspecto del estudio de Yoguel y López es central al tema que nos reúne: a pesar de la importancia que alcanzan en Rafaela los vínculos formales de cooperación tecnológica, estos se resuelven abrumadoramente en el plano "privado-privado". A la hora de efectuar desarrollo de productos y procesos, sólo un 15% de los vínculos son con instituciones tecnológicas; índice aún menor cuando se trata de mejorarlos: apenas el 8% del total de los vínculos. Lejos, muy lejos, como se ve, de aquel nuevo modo de producción del conocimiento "socialmente distribuido". Los prejuicios empresariales que señalaba CEPAL respecto de la eficiencia y eficacia de las respuestas por parte de universidades y otras instituciones gubernamentales parecen seguir tallando fuerte. Y al respecto, trabajos como el Vaccarezza (op.cit) sobre las estrategias del investigador universitario parecen darle cierta credibilidad.

"Esta concepción de la tecnología como producto cognitivo, -dice Vaccarezza- explica en buena 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 generar espacios de interacción en los que puedan desenvolverse redes de innovación".

Persiste en ello, como ya dije, la vieja visión que conecta descubrimientos e invenciones con el proceso de producción en un proceso lineal, actualmente desplazada por una más interactiva: mientras que en la anterior la institución "productora" de C&T estaba distanciada del proceso comercial y podía preservar todavía sus valores puramente académicos, la noción de "intercambio de tecnología" la obliga a involucrarse tanto en el nivel de los individuos como institucionalmente y adaptarse a nuevas reglas. En otras palabras, si el intercambio de tecnología se traslada desde la periferia hacia el centro del sistema de valores de la universidad o del organismo de C&T tendrá que producirse una cantidad de cambios significativos, tanto en sus estructuras organizacionales como en la asignación de recursos, para facilitar el involucramiento de sus miembros en actividades asociadas con la comercialización de resultados de la investigación. Imaginando estos cambios para la universidad -que, en nuestro caso, podemos bien extender a los organismos gubernamentales de C&T- Gibbons *et al*ri sostiene que deberán formarse unidades organizadas, conformadas por profesionales *ad hoc*, cuya actividad central será la de apoyar y nutrir las relaciones con la industria para posibilitar el intercambio: tareas aparentemente dispares como fomentar y articular las relaciones con donantes

corporativos, las sociedades de investigación y las iniciativas de desarrollo económico compartidas con las empresas, la búsqueda de oportunidades de empleo para los estudiantes y becarios, la educación continuada y el licenciamiento de tecnología llegarán a ser vistos como parte de un solo patrón de interacciones con las corporaciones que necesita reforzarse y mantenerse a través del tiempo. Más aún, las instituciones de investigación comprometidas con el intercambio de tecnología podrán convertirse en socios financieristas de empresas nacientes creadas para explotar la propiedad intelectual de los resultados, avanzando desde la pasiva posesión de una cuota parte de la empresa hacia una participación activa en la generación de capital de riesgo. Del otro lado, deberán aumentar las contribuciones financieras por parte de la industria mediante donaciones, financiamiento de investigación, pago de tasas de licencia y otros pagos directos por el uso de activos tangibles e intangibles propiedad de la universidad o del organismo C&T.

Por cierto, no escapa a los autores que tales cambios traerán críticas contra la universidad u organismos C&T por comprometerse en esfuerzos de comercialización. Por eso se necesitará formular claramente su misión, enfatizando su papel de servir a la sociedad mediante las actividades de intercambio de tecnología sin por ello minar su ambiente académico. Si desean jugar el partido del intercambio de tecnología, las instituciones C&T deberán andar un largo camino de experimentos y transformaciones que acabarán volviéndolas instituciones diferentes; sin embargo, dice Gibbons, "si no se desarrollan en esa dirección, serán sobrepasadas por otras organizaciones productoras de conocimiento".

El último tramo de este trabajo está dedicado a la importancia del ambiente innovador, ligado a la nueva ponderación del protagonismo de los gobiernos locales para promover y facilitar el desarrollo económico de regiones y ciudades, comprometiendo a productores, empresarios y organizaciones sociales en la búsqueda de alternativas de organización económica. Se evidencia la importancia de los procesos de planificación y gestión estratégicas para alcanzar una dinámica territorial específica, no dependiente exclusivamente de la habilidad para atraer capitales extra región o provincia, sino de su capacidad para impulsar procesos de innovación endógenos, estimulando las iniciativas locales, la creación de empleo y de nuevas empresas, a la vez que construyendo, en definitiva, entornos innovadores en cada territorio concreto.

En su análisis de diez experiencias argentinas de "Desarrollo local e innovación tecnológica", Irene Muñoz y Ana Vívori (1999) señalan que "muchos de ellos adolecen de una falta de conceptualización del tema y, por lo tanto, a veces ni siquiera son visualizados como tales por sus propios actores, inmersos como están en el trabajo práctico (en general, en difíciles condiciones de contexto)". En su apreciación, "esta dificultad refleja el hecho de que nos encontramos frente a un proceso de aprendizaje colectivo, en ocasiones con fuertes contenidos innovativos, que está en pleno desarrollo y que requiere un proceso de análisis que vaya más allá de las particularidades propias de cada experiencia. Típicamente en estos casos confluyen esfuerzos de muy diversos actores (gobiernos locales, programas de promoción estatales nacionales y/o provinciales, del sistema universitario o científico, productores, asociaciones de productores, etcétera), cada uno de ellos permeado por su propia lógica y metas que no siempre aciertan a valorar en su justa medida la relevancia de la experiencia común". Por otra parte, "[...] está lejos de ser la norma que las autoridades locales asuman decididamente este rol protagónico para el desarrollo local: todavía lo "normal" es que predomine una concepción estrecha del rol municipal estrictamente como prestador de servicios. Tanto las propias penurias de recursos financieros y humanos como la fuerte inercia de los viejos estilos de la política local asociados al clientelismo son factores limitantes en este sentido. Por eso mismo, en nuestro contexto (a diferencia de experiencias americanas y europeas) es frecuente que la sensibilidad frente al problema y la iniciativa a adoptar este tipo de estrategias provenga de las instituciones universitarias o del sistema científico-técnico. Si bien esto habla bien de la disposición de estas instituciones para interactuar con la comunidad, el aspecto negativo

es que trae como consecuencia que se tienda a actuar sobre la base de un modelo de oferta determinada por las especialidades de los grupos de investigación. Todavía son raros y deben ser perfeccionados los procesos en que se logran producir proyectos a partir de un proceso interactivo entre demandas potenciales y capacidades existentes".

Muy ilustrativo también sobre el papel crítico de las comunidades y gobiernos locales, tanto como de la planificación estratégica para el desarrollo, resulta el análisis de la experiencia del IDEB. Una de sus características distintivas ha sido la *adicionalidad institucional*, tanto a nivel de la conformación de los Centros locales (instituciones empresarias, gobiernos locales) como en el plano de los prestadores de servicios, donde se han convocado a las Universidades y centros técnicos. "Este rasgo ha sido ampliamente beneficioso -dice el informe de CEPAL (op. cit.)- pero podría aún potenciarse más en la medida que dicha participación institucional fuese acompañada de un esfuerzo de involucramiento activo de los profesionales o dirigentes de dichas organizaciones, es decir: de un mayor protagonismo de las instancias locales. Muy probablemente, el período analizado en este informe haya sido insuficiente para verificar hasta qué punto este involucramiento se cristalizó efectivamente; sin embargo, parecería necesario buscar mecanismos de trabajo para fomentar dicha participación, incluso en el plano de capacitación de dirigentes. En el mediano plazo, la dinámica de los Centros locales debería estar fuertemente ligada a los intereses estratégicos locales y a los compromisos institucionales compartidos, asegurando cierto nivel de autonomía financiera de funcionamiento y mayores grados de libertad para la dirección técnica y política de cada Centro. Esto requerirá que la dirigencia local asuma efectivamente dicha responsabilidad y coordine las acciones del Centro desde una perspectiva estratégica local y del sistema IDEB". En este marco, se señalan las dificultades de las representaciones y dirigentes empresariales para concebir al centro IDEB como una instancia clave para el desarrollo productivo y fortalecimiento de la competitividad local: no sólo debería constituir una ventanilla de venta de los servicios provistos por el sistema, sino también un punto de referencia empresarial, ámbito de propuestas y discusión de los problemas locales y generadores de iniciativas propias difícilmente contempladas desde una instancia centralizada.

Notas

(1) Del total de firmas encuestadas, 534 (34.8%) declararon gastos en "innovación" en sentido amplio, es decir: desde I+D hasta compras de bienes de capital a ser usados en nuevos productos o procesos. Un enfoque restrictivo sólo a las actividades científicas y tecnológicas (ACTs) intramuros (I+D y no I+D), licencias y transferencia de tecnologías desde el exterior, y acuerdos técnicos con instituciones locales, demuestra que entre 1992 y 1996 los gastos totales por firmas innovadoras aumentaron un 57% más que sus ventas, llevando la intensidad ACT de 1,28% de las ventas al 1,38%. Analizando la estructura de los gastos, se ve que la participación de la I+D dentro de los gastos intramuros y dentro de los gastos totales declinó, mientras que los gastos en licencias y en transferencia técnica aumentaron su participación substancialmente, así como su intensidad sobre las ventas. En 1996, los gastos en tecnología importada doblaron el valor de los gastos en I+D, a la par que la recurrencia a instituciones locales declina a lo largo del período (sumando en ese año sólo el 3,5% de los gastos en ACTs). Los datos sobre tecnología incorporada en bienes de capital confirman la tendencia hacia las importaciones. Entre 1992 y 1996, la participación de la nueva tecnología incorporada en bienes de capital en las inversiones totales ejecutadas por las firmas permaneció estable (27,4%) pero, mientras en 1992 los bienes de capital importados representaban el 43,7% del total de tecnología incorporada, en 1996 esta porción fue del 53,1%. Que el crecimiento y las reformas estructurales no han traído un aumento significativo de las ACTs ejecutadas localmente por las empresas privadas, se corrobora analizando los ingresos por exportación de tecnología (apenas U\$S 56 millones para todo el período 1990/8).

(2) Los esfuerzos innovativos en la industria manufacturera argentina, en 1996, fueron principalmente orientados a mejorar la calidad de los productos, a ampliar su rango y a reducir los

costos laborales. La parte principal de la I+D (60%) fue dirigida al desarrollo de productos. Los sectores con mayor esfuerzo pro-innovación son las industrias química (particularmente, farmacéuticos y pesticidas) y de alimentos (la cual, además, presenta el mayor aumento de gastos en innovación junto con el sector del acero y de los productos metálicos no-ferrosos, todas ellas industrias que atravesaron un importante proceso de reestructuración y crecimiento durante los noventa y crecieron más rápido durante el período 1992/96).

(3) Al contrario de lo que ocurre en Europa y Estados Unidos y aun en nuestros países vecinos, el presupuesto argentino en ciencias sigue bajando: el país invierte cada año un 0,50% de su PBI en ciencia y tecnología, menos de la mitad de Brasil (que, en 1997, invirtió 1,24% de su colosal Producto estimado 739 mil millones de dólares) y cinco veces menos que los Estados Unidos que destinó al área el 2,61% (Diario Clarín, 2000a, sobre datos de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología). Más dramática resulta la contextualización del gasto frente a otros indicadores: 15 veces menor que lo que pagamos por la deuda externa, 30 a 40 veces inferior a la evasión tributaria, apenas la mitad del presupuesto destinado a los Estados Mayores de las Fuerzas Armadas (Diario CLARÍN, 2000 b). La responsabilidad se extiende al magro gasto del sector privado, ya que mientras en países como Estados Unidos las empresas aportan casi las dos terceras partes del gasto total en ciencias, en Argentina contribuyen apenas con una quinta parte.

(4) Es probable, agrega Nun, que esto contribuya a explicar una doble tradición de los investigadores argentinos: por un lado, su renuencia a dar un lugar de privilegio a las posibilidades concretas de aplicación de sus hallazgos; y por el otro, su conocida sensibilidad y compromiso políticos. Estas tendencias, ciertamente agudizadas por la inestabilidad y por los cambios cada vez más frecuentes de un RGP que tanto podían afectarlos, alimentaron un repliegue defensivo que ahondó aún más la brecha que separaba al RSA de los logros incipientes en C&T

(5) Hasta ahora, estas *características sociales* de la producción de conocimiento -originalmente articuladas según las ciencias disciplinares, luego replicadas en las ciencias sociales y las humanidades en la medida en que han tratado de imitar a las anteriores- definen, en conjunto, lo que podría llamarse el MODO 1: un complejo de ideas, métodos, valores y normas que ha crecido hasta controlar la difusión del modelo newtoniano a más y más campos de investigación y asegura el cumplimiento de lo que se considera la buena práctica científica. MODO 1 significa, pues, resumir en una sola frase las normas sociales y cognitivas que deben seguirse en la producción, legitimación y difusión del conocimiento, y que determinan qué se considerará como problemas importantes, a quien se le permitirá practicar ciencia y qué constituye la buena ciencia.

(6) La transdisciplinariedad implica: (a) que para guiar los esfuerzos de resolución de problemas desarrolla un marco distinto y en evolución, generado y sostenido en el contexto de aplicación (no desarrollado primero y luego aplicado a aquel contexto por un conjunto distinto de practicantes). Aunque puedan haberse incorporado elementos del conocimiento existente, la solución implica creatividad genuina y el consenso teórico -una vez alcanzado- ya no puede ser reducido fácilmente a las partes disciplinares; (b) que aunque la solución es innegablemente una contribución al conocimiento, no necesariamente se trata de conocimiento disciplinar ya que desarrolla sus propias y distintivas estructuras teóricas, métodos de investigación y modos de práctica. El esfuerzo es acumulativo, aunque la dirección de la acumulación puede viajar en un sinnúmero de direcciones diferentes después que se ha resuelto un problema principal; (c) que la difusión de los resultados se cumple inicialmente en el proceso mismo de su producción entre aquellos que han participado. La subsiguiente difusión se da, primariamente, cuando los practicantes cambian a nuevos contextos de problema más bien que a través del informe de resultados e revistas profesionales o en conferencias. Aunque los contextos de problema son transitorios, y quienes los resuelven, altamente móviles, las redes de comunicación tienden a persistir y el conocimiento contenido en ellas está disponible para integrarse en configuraciones nuevas; (d) que la transdisciplinariedad es dinámica: es capacidad para resolver problemas *en movimiento*. Una solución particular puede convertirse en el sitio cognitivo a partir del cual pueden hacerse avances posteriores, pero dónde será usado este conocimiento la próxima vez y cómo habrá de desarrollarse resulta tan difícil de predecir como las posibles aplicaciones que podrían nacer de una investigación de base disciplinar. El MODO 2 está marcado especial pero no exclusivamente por la cada vez más estrecha interacción de la producción de conocimiento con una sucesión de contextos de problema. Como sucede con los descubrimientos en el MODO 1, un descubrimiento puede construirse sobre otro pero en el MODO 2 los descubrimientos están afuera de los confines de cualquier disciplina en particular y los practicantes no necesitan volver a ella para validarlos. El nuevo conocimiento producido de esta manera no encaja fácilmente en una cualquiera de las disciplinas que contribuyeron a su solución. Ni podría ser referido fácilmente a instituciones disciplinares determinadas o registrado como contribuciones disciplinares. En el

MODO 2, las comunicaciones en configuraciones siempre nuevas son cruciales. Los vínculos de comunicación son mantenidos parcialmente a través de canales formales y parcialmente a través de canales informales.

(7) El 47% de los investigadores argentinos pertenecen a la universidad pública; el 60% de las publicaciones argentinas internacionalmente reconocidas; sin embargo, sólo el 12.6% de sus docentes tienen dedicación exclusiva; el 19,5% tiene tareas de investigación; la producción de artículos científicos por docente es de sólo 0.19%.

(8) El estudio se llevó a cabo 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. La unidad académica elegida es la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, con una tradición densa de investigación en el país y casos relevantes de prestigio internacional. En 1994, contaba con casi 400 investigadores (o sea, el 14% del total de la UBA: 2.662 docentes-investigadores).

(9) Un tema especialmente interesante lo constituye la captación de recursos, que se obtendrían a través de la interacción que el científico establece con una variada gama de ámbitos institucionales y organizacionales. Identificar esas *arenas* es condición importante del éxito de 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 sólo obtener dinero sino también una negociación más conveniente en cuanto a los objetivos del proyecto a realizar. En nuestras entrevistas, dice Vaccarezza, las *arenas transepistémicas* tienen una menor relevancia para entender la economía de recursos de los investigadores: es difícil resistir a la tentación de explicarlo 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. En el caso estudiado, los recursos son captados, con mayor exclusividad, en el ámbito más cerrado de la misma especialidad y/o la misma organización académica. Difícilmente los objetivos de investigación son objeto de negociación con quien financiará el proyecto. Asimismo, frecuentemente no se pueda hablar de recursos financieros específicos para un proyecto sino de una corriente de financiamiento de base para el grupo de investigación. El fuerte predominio del "modo disciplinario" (del MODO 1 en términos de Gibbons) 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.

(10) El IDEB se plantea como "una institución que diseña, implementa y promueve nuevos servicios técnicos e iniciativas de capacitación empresarial, públicas y privadas, provinciales y locales, tendientes al fortalecimiento competitivo y a la creación de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMES) radicadas en la Provincia de Buenos Aires", con una estructura territorialmente descentralizada en unidades relativamente independientes integradas por municipios, organismos e instituciones provenientes inicialmente del ámbito universitario o científico-técnico, y cámaras empresariales. El esquema operativo descansa sobre dos subconjuntos institucionales: por una parte, los *centros locales*, entendidos como instituciones de desarrollo empresarial de base asociativa local, que promueven los programas del sistema y operan como catalizadores y promotores de iniciativas propias para el desarrollo productivo y de negocios; por la otra, el subconjunto de los prestadores y proveedores de servicios (básicamente universidades, aunque luego se fueron agregando consultores privados independientes).

(11) 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. 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".

(12) El sistema local de Rafaela, ubicado a más de 500 kms del Polo Metropolitano, constituye un caso especial de desarrollo manufacturero fuera de las áreas industriales tradicionales de la Argentina. Su exitosa *performance* se asienta en un conjunto dinámico de empresas, con mayoría de PyMES, que pudo reaccionar activamente frente al nuevo escenario económico de los noventa, posicionándose eficientemente tanto en el mercado interno como en el externo (como lo expresan sus coeficientes de exportación, significativamente superiores al promedio de las PyMES

argentinas). Lo que resulta de especial interés es que 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 las instituciones: de hecho, Rafaela es analizado como un ejemplo de que la interacción 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. A lo largo de su sendero evolutivo, la sociedad local ha venido estimulando actitudes empresariales innovadoras y acciones comerciales arriesgadas -a la par que protegiendo valores éticos muy arraigados en las costumbres de los inmigrantes- en un contexto donde pesan fuertemente los objetivos globales identificados en el nivel local y un proyecto básico de desarrollo regional compartido: "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". En ese sentido, el desarrollo empresarial institucional y el nivel institucional alcanzado por el sector público local constituyen un proceso difícil de separar: las instituciones públicas y privadas se fueron desarrollando en forma interactiva con fuerte participación e involucramiento cruzado de los agentes intervinientes hasta generar un espacio público que favoreció el desarrollo endógeno de la región, traducido en una atmósfera industrial que constituye un hecho relevante en la zona y contrasta con las experiencias de otras localidades. En ese marco, la intervención de la Municipalidad local -clave en buena parte de los noventa como factor impulsor y activante- se fue desarrollando bajo la figura de un facilitador, que puede ser considerado un *trabajador social productivo*.

(13) El panel de firmas entrevistadas está constituido por 33 firmas industriales, con predominio de medianas, que ocupan alrededor de 5.000 personas y generan ventas anuales equivalentes a 350 millones de dólares (o sea, con un promedio de ventas de 10.8 millones de pesos anuales cada una). La muestra es ampliamente representativa, 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. El 52% elabora productos tradicionales (52%), un 24% elabora bienes "difusores de progreso técnico" y una proporción similar está conformada por autopartistas. En promedio, exportan 1.3 millones de pesos anuales, con un coeficiente de exportación del 12.6% de las ventas, similar al promedio de la industria manufacturera y significativamente superior al de las PyMES industriales (que oscila entre el 6 y 7%). Según resultados de esta encuesta, alrededor del 9% de las firmas pueden ser consideradas de elevada capacidad innovativa, mientras el 91% restante se divide por igual entre las de capacidad innovadora media y baja.

(14) El Indicador de Capacidad Innovativa (ICI) constituye un promedio ponderado de seis factores: cuatro están asociados al desarrollo de competencias (aseguramiento de la calidad 0.25, esfuerzos de capacitación 0.25, alcance de las actividades de desarrollo 0.20, participación de ingenieros y técnicos en el equipo de desarrollo 0.07); un quinto factor apunta a medir el producto innovativo, a partir del peso que los nuevos productos introducidos tienen en la facturación de la firma (ponderado con el 0.08); por último, el sexto factor es una variable proxy del grado de circulación de conocimiento codificado y tácito y del nivel de desarrollo de confianza recíproca entre los agentes (ponderado con el 0.15).

(15) Así el indicador se define como el promedio ponderado entre el índice de cooperación formal (80%) e informal (20%). El índice de cooperación informal es un promedio ponderado de las variables: (a) frecuencia de los vínculos (30%); (b) complejidad de las áreas temáticas en las que mantiene vínculos (50%); (c) número de agentes con los que mantiene este tipo de vínculos (10%) y (d) estabilidad de los vínculos (10%). El índice de cooperación formal 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, etcétera, 10%), la complejidad de los mismos (el tipo de instituciones y agentes con los que se vinculan, 30%), el número de agentes con los que interactúa (35%) y la frecuencia del vínculo (25%).

(16) En efecto, se postula que la competitividad sistémica (o estructural) es resultado del nivel organizativo e institucional alcanzado por la sociedad en cuatro niveles: (a) *macro*, que asegura estabilidad necesaria para permitir la reproducción del régimen de acumulación, y cuyas herramientas son las políticas: monetaria, fiscal, presupuestaria, cambiaria, comercial y de competencia; (b) *meta*, que refiere a la capacidad de animación social y concertación estratégica de actores, en base a factores socioculturales, escala de valores, patrones básicos de organización política, jurídica y económica, capacidad estratégica y política; (c) *meso*: orientado a la creación del entorno innovador para el fomento empresarial, a través de las políticas de infraestructura, educativa, tecnológica, ambiental, territorial, selectiva de comercio exterior; (d) *micro*, en el que se debe garantizar el cambio tecnológico en el tejido productivo y empresarial existente. Ello implica: capacidad de gestión, estrategias empresariales, gestión de la innovación, avanzar en a la frontera

tecnológica en procesos productivos y comerciales; relaciones laborales, integración en redes de cooperación tecnológicas, logística empresarial, interacción de proveedores, productores y usuarios.

Bibliografía

- Bisang, Roberto: "Libremercado, intervenciones estatales e instituciones de Ciencia y Técnica en la Argentina: apuntes para una discusión", en: REDES N° 3, Volumen 2, CEI-UNQ, Buenos Aires, abril de 1995.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL): "*Análisis de la experiencia del Instituto de Desarrollo Empresarial Bonaerense*", Documento de Trabajo N° 85, Buenos Aires, 2000.
- Diario CLARÍN: (a) "*La ciencia de seguir en retroceso*", Buenos Aires, Domingo 12 de marzo de 2000; (b) "*Europa abre sus puertas para atraer 'cerebros'*", Buenos Aires, Domingo 17 de diciembre de 2000.
- Domínguez, Elida: "*Introducción al concepto de Desarrollo Económico Local*", en: "Primer Congreso Anual de Municipios", Fundación de Estudios Municipales (FEMS) , Ed. Corregidor, Buenos Aires, 1998.
- Dossi, Giovanni: "*Innovación, difusión y dinámica industrial*", en: Las economías de Argentina e Italia. Situación actual y perspectivas de asociación, Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires, 1984.
- Erber, Fabio Stefano: "*Structural reforms and Science & Technology policies in Argentina and Brazil*". Documento presentado al seminario "Políticas para fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: La experiencia internacional y el camino emprendido por la Argentina", Secretaría de Ciencia y Tecnología, Buenos Aires, 6 y 7 de setiembre de 1999.
- Gibbons, Michael; Limoges, Camille; Nowotny, Helga; Schwartzman, Simon; Scott, Peter; Trow, Martin: "The new production of knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies, SAGE Publications, London, 1996.
- Muñoz, Irene y Víbori, Ana: "*Desarrollo local y vinculación tecnológica. Un estudio de diez experiencias argentinas*", Dirección de Documentación e Información, Instituto Nacional de la Administración Pública. Buenos Aires, 1999.
- Nochteff, Hugo: "*Patrones de crecimiento y políticas tecnológicas en el siglo XX*", Ciclos, Año IV, Vol. IV, N° 6, Buenos Aires, 1er. semestre de 1994.
- Nun, José: "Argentina: El estado y las actividades científicas y tecnológicas" en: REDES N° 3, Volumen 2, CEI-UNQ, Buenos Aires, abril de 1995.
- Vaccarezza, Leonarso Silvio: "Las estrategias de desempeño de la producción académica. Ciencia periférica y sustentabilidad del rol de investigador universitario", en: REDES N° 15, Universidad Nacional de Quilmes y Grupo REDES, Buenos Aires, agosto de 2000.
- Yoguel, Gabriel; López, María: "Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: las evidencias del cuasi-distrito industrial de Rafaela", en: REDES N° 15, Universidad Nacional de Quilmes y Grupo REDES, Buenos Aires, agosto de 2000.