Boletín Informativo Techint 314

ISSN: 0497-0292
Mayo - Agosto 2004

Articulación del sector privado con el sistema científico-tecnológico argentino.
El caso Techint.

Indicadores de innovación en la industria argentina: evidencias que reclaman un cambio de rumbo

Tramas productivas y desarrollo de ventajas competitivas: la red de proveedores de Siderca y Siderar

La posible contribución de los profesionales argentinos residentes en el exterior para un mayor peso del conocimiento en el perfil de especialización productiva del país

El riesgo país: métodos de evaluación y disminución para bancos y empresas

Anexos estadísticos



Boletín Informativo Techint 314

ISSN: 0497-0292
Mayo - Agosto 2004

Director responsable: Guillermo H. Hang / Publicación propiedad de Techint S.A., realizada con la contribución de Siderca, Siderar, Santa María y Tecpetrol / Registro Nacional de la Propiedad Intelectual Nº 1.226.043 / Hecho el depósito que marca la Ley Nº 11.723. Se permite la reproducción total o parcial de este Boletín, previa autorización del responsable, citando la fuente.
Av. Belgrano 327, 11º piso, C1092AAD Buenos Aires, Argentina / Tel.: 4018 5500 / Fax: 4018 5636 / baibni@techint.net / baimir@techint.net
En la dirección de Internet www.boletintechint.com puede accederse a los artículos del Boletín Informativo Techint.

Comité Editorial
Guillermo Hang (Director)
Luis Betnaza
Carlos Franck
Pierluigi Molajoni
Susana Szapiro

Consejo Académico Asesor
Patrizio Bianchi
Vicente Donato
Jorge Forteza
Bernardo Kosacoff
Beatriz Nofal
Fabrizio Onida
Jaime Serra Puche

El Boletín Informativo Techint es una iniciativa de la Organización Techint cuya finalidad es el fomento de la actividad industrial en la Argentina y Latinoamérica a través de la información, el análisis, la discusión, de los temas que están relacionados con el desarrollo económico y la actividad productiva en Argentina y en el exterior. Las opiniones que se encuentran expresadas en el Boletín Informativo son las de los autores de los artículos, y no reflejan necesariamente las de la Organización Techint.

The Boletín Informativo Techint is a publication of the Techint Group aimed at encouraging industrial activity in Argentina and other Latin American countries through information, analysis and discussion of any subject related to economic and industrial development, particularly in the Latin American region. The opinions found in the Boletín Informativo reflect exclusively those of the authors of the articles, and do not reflect necessarily the opinions of the Techint Group.

Boletín Informativo Techint 314

PAGINA 5

Articulación del sector privado con el sistema científico-tecnológico argentino. El caso Techint.

PAGINA 17

Indicadores de innovación en la industria argentina: evidencias que reclaman un cambio de rumbo

Gustavo Lugones (Centro REDES)

El autor presenta la Segunda Encuesta de Innovación (INDEC-SECYT-CEPAL) y analiza sus resultados concluyendo que muestra tendencias poco prometedoras en lo que se refiere a mejoras en las capacidades disponibles para la generación y apropiación de nuevos conocimientos por parte de la industria argentina. El trabajo analiza las causas del escenario y presenta las opciones estratégicas para impulsar un cambio positivo en la dirección del proceso de innovación.

PAGINA 45

Tramas productivas y desarrollo de ventajas competitivas: la red de proveedores de Siderca y Siderar

Darío Milesi, Marta Novick y Gabriel Yoguel

En este trabajo se analiza la trama productiva conformada a partir del núcleo Siderca-Siderar. El trabajo desarrolla una metodología analítica basada en el concepto de *cluster,* entendiendo a la trama como un laboratorio cognitivo que genera derrames de conocimiento, que devienen, entonces, en un bien público. Este análisis permitió identificar cuatro grupos distintivos de firmas a partir del grado de competencias internas alcanzado y los fuertes o débiles estilos de vinculación con el núcleo.

PAGE 5

Private sector articulation with the argentine scientific technological system. The Techint case.

PAGE 17

Innovation indicators in the argentine industry: evidence that claims for a change in direction

Gustavo Lugones (Centro REDES)

The author presents the Second Survey on Innovation (INDEC-SECYT-CEPAL) and analyses its results. He concludes that they show unpromising tendencies with respect to improvements in the argentine industry capabilities to generate and incorporate new knowledge. The paper analyses the causes of this scenario and presents the strategic options available to achieve a positive change in the direction of the industry's innovation process.

PAGE 45

Production networks and development of competitive advantages: The Siderca and Siderar suppliers network

Darío Milesi, Marta Novick and Gabriel Yoguel

In this paper the production structure constituted around the nucleus Siderca-Siderar is analysed. The paper develops an analytical methodology based on the cluster concept, which considers this production network as a think-tank, that spillovers knowledge that eventually becomes a public good. This analysis could identify four distinctive groups of firms, according to their degree of endogenous developed capabilities and their relation with the nucleus.

PAGINA 73

La posible contribución de los profesionales argentinos residentes en el exterior para un mayor peso del conocimiento en el perfil de especialización productiva del país

Yevgeny Kuznetsov, Adolfo Nemirovsky y Gabriel Yoguel

El objetivo de este trabajo es presentar un análisis empírico en el cual se modelan las principales características de los científicos argentinos residentes en el exterior. El fin de dicha búsqueda es contar con una base de información que permita pensar y/o articular estrategias y políticas de aprovechamiento productivo de los mismos por parte de las instituciones argentinas.

PAGINA 101

El riesgo país: métodos de evaluación y disminución para bancos y empresas

Luigi Ruggerone

Cada vez que una empresa o un banco efectúa *un negocio* con una contraparte radicada en un país extranjero se genera potencialmente un riesgo país como agregado al riesgo de contraparte. Este *paper* analiza el concepto de riesgo país, los métodos para su evaluación, y los principales instrumentos financieros y comerciales a disposición de los bancos y las empresas para su disminución.

PAGINA 113

Anexos estadísticos

PAGE 73

The possible contribution of argentine professionals living abroad for a greater knowledge weight on Argentina's productive pattern of specialization

Yevgeny Kuznetsov, Adolfo Nemirovsky and Gabriel Yoguel

The objective of this paper is to present an empirical analysis of the main characteristics of argentine scientists working abroad. Its main contribution is the generation of an information database that would enable argentinean institutions to create and articulate strategies and policies to use the human capital available in favor of the development of the country.

PAGE 101

Country risk: evaluation and reduction methods for banks and enterprises

Luigi Ruggerone

Every time a company or a bank does business with a counterpart situated in a foreign country a potential risk, besides the inherent counterpart risk, is generated. This paper analyses the country risk concept, the methodology for its estimation and the main financial instruments available for banks or companies for its reduction.

PAGE 113

Statistical Appendix

Articulación del sector privado con el sistema científico-tecnológico argentino.

El caso Techint

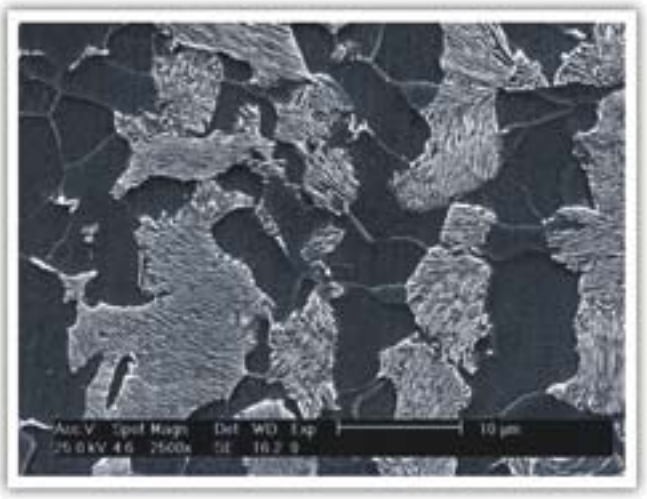


Síntesis

Mientras en Japón, Estados Unidos, Alemania o Francia las inversiones en investigación y desarrollo superan ampliamente el 2% de sus PBI, en la Argentina esa cifra no llega a 0,4%. Incluso Brasil, Chile, México y Panamá destinan mayores recursos a la materia. En nuestro país, además, la financiación privada de tales desembolsos apenas si alcanza el 26,5% del total, quedando el resto en manos del Estado. Los aportes de empresas surcoreanas, japonesas, estadounidenses o alemanas, por el contrario, son mayores al 60%, y el de las brasileñas llega al 31%.

En este contexto, pero paradójicamente en un país cuyo sistema científico-tecnológico presenta una buena productividad, la Organización Techint decidió instalar en 1987 el Centro de Investigación Industrial (CINI) y apostar a la Investigación y Desarrollo como estrategia de largo plazo para agregar valor, generar productos diferenciados y competir en los mercados internacionales como industria argentina. Con un presupuesto anual de 5 millones de dólares, el CINI trabaja en el desarrollo y la optimización de los productos y procesos de Tenaris, Siderar y Sidor.

También desde la Organización Techint se visualizó con cierta preocupación desde mediados de la década del '90 el descenso de universitarios egresados de Ingeniería Mecánica, Química, Eléctrica, Civil, en Petróleo e Industrial con orientación propiamente tecnológica. En este sentido, además de aportar su diagnóstico como grupo económico industrial de relevancia a la hora de reclutar profesionales de estas carreras, desde Techint se alertó públicamente sobre los riesgos que la Argentina podía vivir si no contaba con estos universitarios. En este sentido, se inició en el 2000 un Programa de Formación Tecnológica que busca revitalizar el interés y la vocación en los estudiantes argentinos de Ingeniería y Ciencias Exactas. Al mismo tiempo, promueve el acercamiento y la generación de lazos entre el medio productivo y las áreas de investigación y el cuerpo docente de las universidades.



Acero al carbono observado en el microscopio electrónico de barrido de CINI.

①②④⑤ Indicadores de Ciencia y Tecnología Argentina 2002. *Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Buenos Aires, octubre de 2003.*
③ *E.N. Dvorkin,* Sobre el desarrollo científico tecnológico de la Argentina, *Boletín Informativo Techint, Nº 297, páginas 65-84, 1999.*

Inversiones en investigación y desarrollo

La Argentina destinó a la Investigación y Desarrollo inversiones públicas y privadas en el orden de los 1.200 millones de pesos, cerca del 0,39% de su Producto Interno Bruto, según el último relevamiento disponible, del 2002, realizado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SeCyT) dependiente del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación[1].

La comparación es gráfica: de acuerdo con los últimos datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Japón invirtió el 2,98% de su PBI en el 2000, mientras que en el 2001 los Estados Unidos, Alemania y Francia asignaron más del 2%. Incluso varias naciones de América Latina superan lo gastado por la Argentina. Brasil destinó en el 2000 el 1,05% de su PBI, según la Red Iberoamericana para la Ciencia y la Tecnología. Y México, Chile y Panamá lo hicieron por encima del 0,40%[2].

Un trabajo elaborado por Eduardo Dvorkin[3], director del Centro de Investigación Industrial (CINI) de la Organización Techint y miembro titular de la Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Argentina, indica: *"Tomando como referencia el PBI de la Argentina, un nivel destinado a ciencia y tecnología de aproximadamente 1% estaría bien insertado en el contexto internacional. Se debe así por lo menos duplicar los recursos"*.

Según la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación (SeCyT), además, apenas el 27% del total desembolsado por el Estado y los privados (323 millones de pesos) en investigación científica corresponde a desarrollos tecnológicos, es decir orientados a producir nuevos productos o procesos.

Otros factores también revelan las circunstancias por las que atraviesa el sistema científico-tecnológico argentino. Con 26.000 investigadores, la inversión anual llega a US$14.500 por cada uno, según las fuentes de información ya citadas. Dicha cifra es cómodamente superada por Chile (con 6.500 investigadores y un gasto de US$56.000 por cada uno) y Brasil (con 64.500 científicos y una inversión de US$97.000 por investigador)[4].

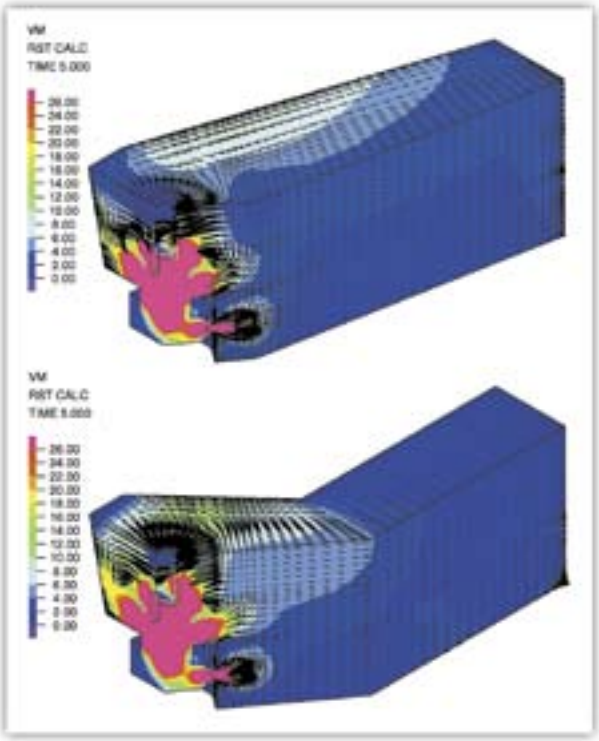
"La cantidad de investigadores admite un aumento de un 20%. Este número no es relevante en comparación con la necesidad de incremento de recursos para situarlos en un nivel acorde con el tamaño de nuestra economía. Por lo tanto, la conclusión es que la comunidad de ciencia y tecnología de la Argentina se encuentra trabajando en una situación de extrema pobreza", señala Dvorkin.

En cuanto a su producción, el sector de ciencia y tecnología de la Argentina llevó a cabo 4.200 publicaciones en el 2000, en una posición similar a la de México (4.600) y por debajo de Brasil (9.500), los Estados Unidos, Japón y Alemania, de acuerdo con datos del Institute for Science Information[5].

"Podemos comparar a la Argentina con países que tienen su misma característica, según la cual el sistema de ciencia y tecnología no es ni una fuerza impulsora de la economía ni tampoco un reservorio de conocimientos científicos a escala internacional. En este caso vemos que el sistema argentino tiene una buena productividad científica", indica Dvorkin.

La participación privada

En nuestro país, la participación privada en el financiamiento de los gastos en Investigación y Desarrollo llega al 26,5%, quedando el resto en manos del Estado. Así lo demuestra el último informe de la SeCyT. De los 1.215 millones de pesos totales, apenas 274 millones correspondieron a aportes de empresas (el 22,5%), que sumados a los de entidades sin fines de lucro y de educación superior privada, completan el porcentaje mencionado.



Modelo de elementos finitos desarrolado en CINI para analizar el flujo de acero líquido durante el proceso de colada continua.

Las empresas radicadas en Corea del Sur, por el contrario, concentran el 73,1% del total de recursos asignado en ese país a la ciencia y la tecnología. Cifras apenas más bajas se observan en Japón, los Estados Unidos y Alemania. Incluso en Brasil la inversión privada alcanza al 31,1% del total⑥.

"Normalmente, la tendencia es que al aumentar el tamaño de la economía disminuye la participación gubernamental en el gasto de ciencia y tecnología. Tomando como referencia el PBI de la Argentina, la inversión del sector privado debe crecer aproximadamente tres veces hasta el 33% del total", afirma Dvorkin.

¿Por qué aparece tan atrasada la inversión corporativa? Para algunos observadores ocurre que, históricamente, los sectores productivos argentinos no basaron la obtención de ganancias en ventajas científico-tecnológicas. Las rentas de la explotación intensiva en el sector agrícola-ganadero, la producción industrial dirigida a un mercado cautivo, los márgenes de negocios con el Estado y las ganancias del sector financiero hicieron que la base empresarial de la Argentina se desentendiese del desarrollo del sector de ciencia y tecnología.

Otro indicador que permite tener una idea aproximada de la producción tecnológica de la Argentina es el número de patentes. A nuestro país le concedieron 1.300 en el 2001, cantidad cercana a las 3.600 otorgadas a Brasil, pero muy lejana de las más de 100.000 obtenidas tanto por los Estados Unidos como por Japón, según datos del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial, la Red Iberoamericana para la Ciencia y la Tecnología y la Oficina Mundial de la Propiedad Intelectual⑦.

Una cifra adicional que conviene citar es la reducción de 3.700 a 2.900 investigadores con de-dicación equivalente a jornada completa empleados por empresas y organizaciones de carácter privado que se observa entre 1998 y 2002, de acuerdo con el informe de la SeCyT⑧.

⑥⑦⑧ Indicadores de Ciencia y Tecnología Argentina 2002. *Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Buenos Aires, octubre de 2003.*
⑨⑩ *www.secyt.gov.ar*

La promoción estatal

Según lo estipulado por la Ley 23.877 y el Decreto Reglamentario 270/98, la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica disponen la asignación de crédito fiscal a empresas para financiar hasta el 50% –a cancelar en el Impuesto a las Ganancias– de proyectos de ciencia, tecnología e innovación, mediante el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR). La convocatoria del 2003 exhibió un cupo de 25 millones de pesos, mientras que la correspondiente al año anterior había sido de 20 millones, como venía ocurriendo desde 1999[9].

En el 2002 –última información disponible en el sitio de Internet de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica–, se adjudicaron 46 proyectos, por poco más de 11 millones de pesos, y sumaron 57 las iniciativas no aprobadas[10].

"Hay un gran problema en la Argentina para utilizar estos recursos, sea por razones burocráticas o por requisitos administrativos. Salvo compañías que encontraron la forma de acceder al subsidio, la mayoría se desanima antes de empezar. Es necesario simplificar el acceso", sostiene Miguel Ángel Punte, director de Recursos Humanos de la Organización Techint.



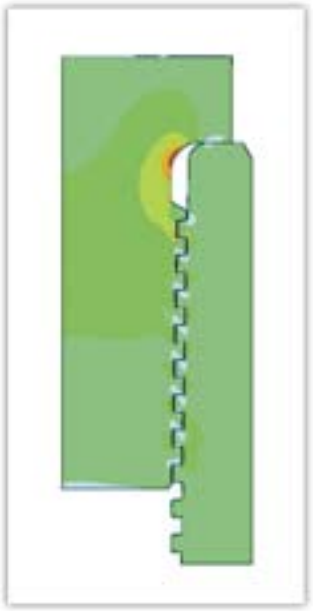
Full scale testing frame for OCTG connections	
Maximun tensile load:	1.500 metric tons
Maximum compressive load:	1.000 metric tons
Maximum internal pressure:	30.000 psi
Maximum external pressure:	20.000 psi
Maximun bending load:	250.000 lb-ft
Maximun temperature:	300°C

Equipo para simular experimentalmente sobre una unión roscada de tubos las condiciones del pozo petrolero.

El rol del CINI

En este escenario de baja inversión pero, contradictoriamente, de una nación cuyo sistema científico-tecnológico pudo desarrollarse hasta alcanzar una buena productividad, el Centro de Investigación Industrial (CINI), ubicado en la planta industrial de TenarisSiderca, en Campana, logró transformarse en el centro de investigación industrial privado de la industria *sin chimeneas* más importante de nuestro país.

Con un presupuesto anual que ronda los 5 millones de dólares, su principal propósito consiste en realizar investigación científica y tecnológica con la finalidad de apoyar el desarrollo y perfeccionamiento de los procesos y productos de las compañías siderúrgicas de la Organización Techint. Concretamente, realiza investigación científica básica en temas de metalurgia y métodos numéricos, investigación científica aplicada y desarrollos tecnológicos. Allí trabajan más de 80 profesionales argentinos, entre investigadores senior de reconocida trayectoria, jóvenes profesionales, becarios y técnicos.

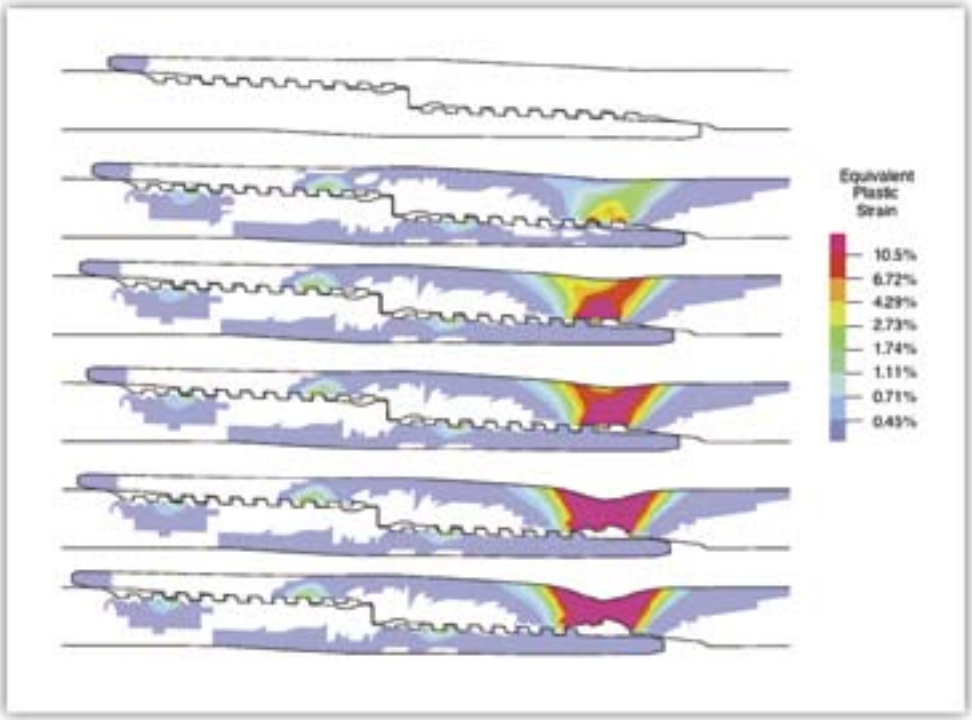


"En nuestros inicios –evoca Dvorkin–, *éramos seis personas; hoy, somos 80 profesionales. En aquel momento, empleábamos el equipamiento de Tenaris-Siderca o el de la Comisión Nacional de Energía Atómica y las universidades. En nuestros días, el Laboratorio de Ensayos a Plena Escala (LEPE) con que contamos es único en su tipo en América Latina. La presencia del CINI se solidificó considerablemente dentro de las industrias siderúrgicas de la Organización Techint."*

La empresa global Tenaris, perteneciente a la Organización Techint, produce tubos sin costura y provee servicios de manejo, almacenamiento y distribución de tubos para las industrias del petróleo y gas, energía y otras. Hoy tiene el 19% de la producción internacional de tubos de acero sin costura para petróleo (OCTG; Oil Country Tubular Goods) y el 12% de la producción total de tubos. Su liderazgo está basado en la producción de productos tubulares de alto valor agregado y con un alto grado de especialización. Cabe señalar que el volumen de productos especiales vendidos por Tenaris llegó al 16% del total el año pasado. Y que un tubo *premium* aproximadamente triplica en su precio de mercado a un material común. La diferencia radica en la incorporación de conocimiento.

Otro dato interesante es el de las patentes presentadas por Tenaris, que suman 52 familias, en tanto que las ya otorgadas llegan a 16. En el proceso entre ambos status normalmente median entre cuatro y cinco años. En este sentido, resulta mucho más lento que el denominado *time to market*, es decir el período que transcurre entre que se detecta una necesidad, se desarrolla un producto innovador y se comercializa entre los clientes, que en promedio es de 20 meses.





Modelo de elementos finitos desarrollado en CINI para el diseño de uniones roscadas de tubos petroleros.

El vínculo con el sistema científico-tecnológico argentino

EL CINI, QUE RECIENTEMENTE CERTIFICÓ SU SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD con la norma ISO 9001:2000, presenta un fuerte vínculo con el sistema científico-tecnológico argentino, para los proyectos que escapan a su grupo de expertise. *"Una experiencia importantísima que hemos recogido en este sentido es que la respuesta de los grupos de investigación científica básica a los problemas tecnológicos concretos que les hemos planteado ha sido excelente"*, explica Dvorkin.

Una lista de los principales casos de trabajo conjunto y articulado con el sistema científico-tecnológico incluye como caso más relevante el desarrollo de modificaciones físicas y químicas para superficies metálicas de uniones roscadas, a fin de mejorar sus propiedades de auto-lubricación, efectuado con el grupo de Electroquímica Molecular del Departamento de Química Inorgánica, Analítica y Química Física, localizado en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y dependiente del CONICET. Este tema es fundamental para el desarrollo de uniones sin grasa *dopeless* que hoy comienzan a ser requeridas en las instalaciones petroleras del Mar del Norte y del Ártico.

Otros desarrollos que podemos citar son:
> Convenios de exploración con grupos del CONICET para relevar las posibilidades que nuevas tecnologías como la nanotecnología pueden tener en el desarrollo de los productos de TENARIS.
> Técnicas de modelización de localizaciones plásticas, con la Universidad Nacional de Tucumán.
> Técnicas de paralelización de software de elementos finitos con un grupo del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y dependiente del CONICET.

A fin de cumplir con las demandas de desarrollo de productos y optimización de procesos que sus clientes le plantean, el CINI trabaja también con el sistema científico internacional. Es el caso de los múltiples proyectos abordados con el Centro de Investigación Sviluppo Materiali (CSM), de Italia –en el cual Tenaris tiene una participación minoritaria–; el centro de TenarisNKKTubes, la unidad productiva japonesa de Tenaris, y con el flamante de TenarisTamsa, en México, dedicado a operaciones de soldadura. A dichas colaboraciones se suman las establecidas con el Departamento de Ciencias de Materiales y con el Departamento de Ingeniería Mecánica del Massachussets Institute of Technology (MIT) en temas de nanotecnología y de fatiga de conexiones roscadas. Lo mismo que con laboratorios de las universidades de Heriot-Watt (Reino Unido), Cambridge (Reino Unido) y Clausthal (Alemania).

En el apartado educativo, integrantes del CINI realizaron estadías en la Universidad Carnegie Mellon, en los Estados Unidos, específicamente con el grupo que trabaja sobre procesos de colada continua.

Promoción de la formación tecnológica

Del total de investigadores con que cuenta la Argentina, sólo el 18% correspondía en 2002 –último dato disponible en la SeCyT– a profesionales de Ingeniería. Asimismo, se observa una reducción de 19% en la cantidad de alumnos que ingresaron a Ingeniería Mecánica en 2001, último dato disponible de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), en contraste con 1997. En Ingeniería Electrónica, la merma registrada fue de 3,5%, y en Ingeniería Eléctrica, de 33%.

Con este panorama, hace ya tres años, la Organización Techint lanzó su Programa de Promoción de la Formación Tecnológica, buscando revitalizar el interés en los estudiantes argentinos de Ingeniería y Ciencias Exactas por las *carreras duras*. Miguel Ángel Punte, director de Recursos Humanos de la Organización Techint, señala al respecto: *"Queremos incentivar a un número progresivamente mayor de los mejores egresados del nivel medio para que acepte el desafío de estudiar la carrera de Ingeniería en las especialidades más relacionadas con la industria, y tenga el estímulo de llevar a término ese esfuerzo"*.

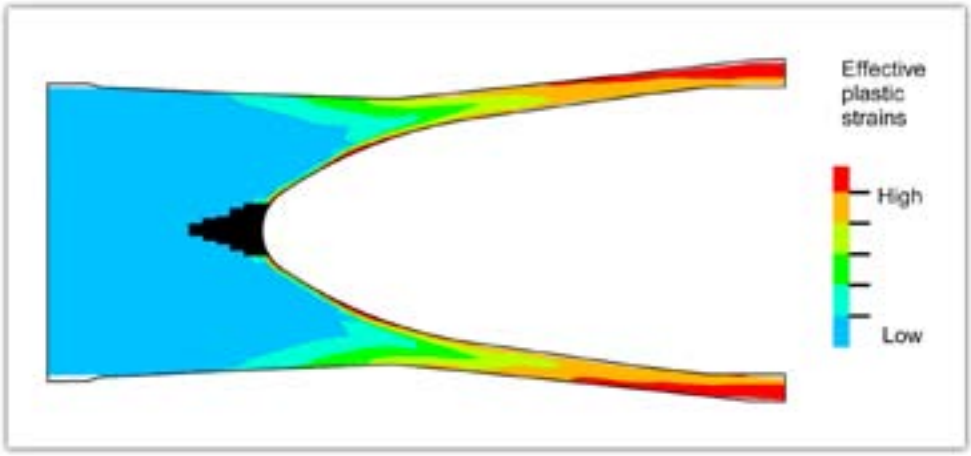
Entre otras iniciativas, se destinaron 950.000 pesos a tres laboratorios de la Universidad de Buenos Aires y otro de la Universidad Nacional de La Plata, seleccionados por su proactividad en el desarrollo de aplicaciones tecnológicas y su excelencia académica. Este aporte permitió que del 2002 al 2004, 60 estudiantes de Ingeniería y Ciencias Exactas participen en los laboratorios, por períodos de seis a doce meses, realizando sus tesis, trabajos finales de materia o asistiendo a un investigador. Por la UBA, fueron de la partida, los laboratorios de Electrónica Cuántica y Electroquímica Molecular de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y el laboratorio de Medios Porosos de la Facultad de Ingeniería. En tanto que por la Universidad Nacional de La Plata, le tocó al laboratorio de Espectrografía Mössbauer de la Facultad de Ciencias Exactas.

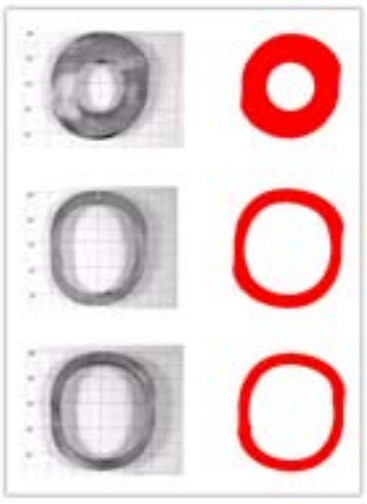


Otra de las iniciativas consistió en un aporte financiero para el equipamiento del laboratorio de Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), inaugurado en junio del año pasado. La mecatrónica es una rama de la mecánica que incorpora la informática y la electrónica al diseño, automación, control y mantenimiento de sistemas y procesos mecánicos. Y en el ITBA se trata de una orientación para los alumnos de las Ingenierías Electrónica y Mecánica.

Asimismo, la Organización Techint auspició el lanzamiento de la Carrera de Ingeniería Mecánica en el Instituto Balseiro de San Carlos de Bariloche, Río Negro, que depende de la Universidad Nacional de Cuyo y de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), con la beca permanente de 3 alumnos en cada uno de sus años de estudio. Esta carrera brinda formación científico-profesional de alto nivel y una sólida formación en la investigación.

Y por último, Techint otorga a partir de este año, con el auspicio del Ministerio de Educación de la Nación, 40 becas para alumnos de alta capacidad que ingresen en las carreras universitarias de Ingeniería de Materiales, Mecánica y Electromecánica de las universidades de Buenos Aires, La Plata, Rosario, Córdoba, Río Cuarto, San Juan, Cuyo, Centro de la Provincia de Buenos Aires, Mar del Plata, Tucumán, San Juan Bosco, del Sur y Tecnológica Nacional. El programa tiene una extensión de tres años, y permitirá acompañar en toda su carrera a 120 futuros profesionales.





Modelo de elementos finitos desarrollado en CINI para analizar el proceso de perforación de tubos.

Verificación del modelo comparando con resultados experimentales.

Los resultados

La industria siderúrgica global se está convirtiendo hoy en una disciplina de capital y conocimiento intensivos. De hecho, si bien Tenaris ya no es la tradicional empresa siderúrgica por su fuerte focalización al sector energético y su progresiva concentración hacia los servicios, su apuesta a la Investigación y Desarrollo como estrategia de diferenciación y liderazgo puede resultar ejemplificadora. La inversión total en Investigación y Desarrollo de Tenaris ronda los 26 millones de dólares anuales.

La rosca premium TenarisBlue™ y su versión Dopeless™ (sin grasa) son los resultados más conocidos de esta estrategia. Diseñada para la industria del petróleo y gas, la conexión TenarisBlue supera en integridad estructural y respuesta de sellado a las opciones disponibles en el mercado. En cuanto a la versión Dopeless, Tenaris es la primera compañía en ofrecer un producto de este tipo, que permite prescindir de la grasa –cuya composición química incluye metales pesados, agresivos con el medio ambiente– en las operaciones de enrosque y desenrosque en los yacimientos.

Otro tanto ocurre con los tubos resistentes a la corrosión sulfhídrica (el sour grado 110 es el de mayores cualidades) y los tubos *casing high collapse* o de alta resistencia al colapso. Los cuatro son ejemplos de productos que nacieron gracias al trabajo del CINI y de los equipos de Investigación y Desarrollo de Tenaris, que la posicionan en la delantera del mercado. El listado puede completarse con los tubos de conducción de bajo carbono para conseguir alta productividad en las operaciones de soldadura, y las nuevas uniones roscadas para varillas de bombeo, de alta resistencia a la fatiga, que se fabrican en la planta de Metalmecánica, en Villa Mercedes, San Luis.

Resta mencionar, asimismo, la mejora de los procesos, con el propósito de perfeccionar su calidad, reducir sus costos o ambas metas a la vez. Es el caso del programa GRADE, cuyo objetivo es minimizar la mezcla de distintos aceros en el proceso de colada continua. En la Acería de TenarisSiderca, permitió un ahorro de 450 mil dólares por año, y ya fue implementado en TenarisDalmine, TenarisTamsa, Siderar y Sidor. También el de las modificaciones de procesos de acería mediante el modelado de recipientes de colada continua. En especial, se concentró en el agitado electromagnético del molde de barras y los rediseños de buza y cuchara, con el propósito de mejorar la *puesta al mil* (reducir el acero remanente en contacto con escoria que debe desecharse durante el proceso de vaciado de la cuchara).

Cabe enumerar, además, los modelos computacionales de los procesos de tinas de tratamiento térmico y de perforación de tochos por efecto Manessmann (laminación) y de enderezado de tubos.

La articulación como necesidad

A MODO DE CONCLUSIÓN, PARECERÍA HABER CONSENSO EN LA NECESIDAD DE LA ARGENTINA de desarrollar un sector industrial –incluyendo a la agroindustria– que pueda competir globalmente en base a una estrategia de mediano y largo plazo basada en la agregación de valor, la incorporación de diseño y el desarrollo de productos de mediana y alta tecnología.

Con este propósito, se estima que una herramienta auspiciosa debería ser el trabajo conjunto y articulado entre el sector privado o mundo productivo y el sistema científico-tecnológico, incluyendo aquí a la universidad, el Estado nacional y sus organismos vinculados.



Indicadores de innovación en la industria argentina: evidencias que reclaman un cambio de rumbo

Gustavo Lugones (Centro REDES)*

*Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (Asociado al CONICET).

Introducción

La Segunda Encuesta Argentina de Innovación (INDEC-SECYT-CEPAL, 2003) proporciona abundante información sobre los procesos de innovación encarados por las empresas manufactureras argentinas en el período 1998/2001, abarcando tanto los esfuerzos realizados como los resultados obtenidos por las firmas[1].

Lo primero que llama la atención al analizar los indicadores resultantes es la falta de correspondencia entre las dos dimensiones mencionadas: esfuerzos y resultados. Mientras que, de acuerdo con parámetros internacionales, es alto el porcentaje de empresas innovadoras TPP (firmas que han logrado innovaciones tecnológicas de producto y/o proceso) lo contrario sucede con los indicadores referidos a las Actividades de Innovación (las acciones llevadas a cabo por las empresas con el propósito de introducir innovaciones). *Este contraste alimenta legítimos interrogantes con respecto a las características de los procesos de innovación en la Argentina y a la envergadura de las innovaciones introducidas.*

En principio, las estructuras de producción y comercio en la Argentina, cargadas hacia *commodities* y productos *low-tech*, sugieren que de la llamativa proporción de innovadoras entre las firmas argentinas no debe deducirse que en nuestra industria existan, de manera generalizada, capacidades destacadas para competir en actividades en donde el conocimiento juega un papel importante.

En las encuestas de innovación suelen combinarse dos enfoques o aproximaciones metodológicas: el enfoque de objeto, que pone el acento en los resultados obtenidos por las empresas en términos de innovaciones y el enfoque de sujeto que centra la indagación en los esfuerzos realizados para lograr innovaciones (independientemente de los resultados alcanzados). Un adecuado balance en el empleo de ambas aproximaciones parece ser lo más aconsejable, ya que ambas dimensiones requieren ser analizadas. Sin embargo, suele ser frecuente que en los análisis de los procesos de innovación se preste mayor atención a las innovaciones logradas que a los esfuerzos realizados. Hace tiempo que venimos sosteniendo desde la RICYT (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Técnica) y el grupo REDES que un sesgo excesivo hacia el enfoque de objeto *puede ser de escasa utilidad e, incluso, puede inducir a conclusiones equivocadas.*

[1] *Para la realización de esta Encuesta, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) consultó a una muestra de 2229 empresas industriales, obteniendo 1688 respuestas positivas. Esto implica una tasa de respuesta del 76% que puede considerarse alta en relación con los parámetros internacionales. Las empresas indagadas conforman la muestra utilizada habitualmente por el INDEC en la Encuesta Industrial Mensual y en la Encuesta Industrial Anual, lo que permitió que los resultados obtenidos fueran expandidos para hacerlos representativos del total del universo industrial.*

En el Manual de Bogotá (Jaramillo H., Lugones G. y Salazar M., 2000), hemos planteado, al respecto, que los esfuerzos realizados por las empresas y organizaciones en pos de aumentar y mejorar sus capacidades humanas y materiales para generar, desarrollar, adaptar y aplicar nuevos conocimientos (enfoque de sujeto) son tanto o más importantes de conocer y analizar que los resultados obtenidos en la concreción de innovaciones, ya que pueden ofrecer mejores criterios para el diseño de políticas públicas y estrategias privadas tendientes a lograr ventajas competitivas genuinas, sustentables y acumulativas, en un marco global en el cual el conocimiento es un factor de importancia cada vez mayor.

La Encuesta Argentina, pese al optimismo que podría suscitar el indicador de empresas innovadoras, ofrece evidencias que señalan la presencia de *tendencias poco prometedoras en términos de mejoras en las capacidades disponibles para la generación, difusión y apropiación de nuevos conocimientos por parte de la industria argentina y de los senderos de aprendizaje y desarrollo por los que incursionan las firmas argentinas, es decir, la dirección del proceso de innovación*. En la primera sección de este trabajo se presentan esas evidencias.

En la segunda sección se exploran las probables causas (de carácter tanto endógeno como exógeno a las firmas) del escenario y las tendencias detectadas y las consecuencias que podrían derivarse en relación con las posibilidades de desarrollo económico y social en la Argentina. Por último, la tercera sección ofrece una reflexión acerca de las opciones estratégicas que podrían impulsar un cambio positivo en las tendencias mencionadas.

1. Las evidencias que proporciona la Encuesta

Los datos de la Encuesta muestran un alto porcentaje de empresas innovadoras *(cuadro 1)*. Un total de 949 empresas, es decir, el 56% del panel de 1688 firmas que respondieron al cuestionario de la Segunda Encuesta Argentina de Innovación, reportó haber introducido en el mercado innovaciones tecnológicas de producto y/o proceso (innovaciones TPP) en el período relevado (1998/2001), proporción que resulta llamativamente superior a la registrada en Uruguay (30% entre 1998 y 2000) y Brasil (32% entre 1998 y 2000), por ejemplo (INE/DINACYT/PDT, 2003; IBGE/MCT/FINEP/MPOG 2002). *Aún cuando en el caso argentino la consulta abarcó cuatro años (uno más que en los restantes) la proporción de innovadoras TPP sobre el total puede considerarse alta*[2].

Teniendo en cuenta que la composición de la producción y el comercio argentino revelan una presencia dominante de bienes de baja intensidad tecnológica, cabe preguntarse por el verdadero significado del indicador referido a empresas innovadoras. Por un lado, surgen interrogantes respecto del alcance de las innovaciones introducidas; es decir, sobre cuál es el grado de novedad de la innovación, en referencia a si se trata de una novedad sólo para la firma o bien si constituye una novedad también para el mercado doméstico o incluso para el mercado internacional[3]. Lo cierto es que, de acuerdo a lo informado por las empresas encuestadas *(Cuadro 2)* puede considerarse bastante alta la proporción de innovaciones de producto de alcance internacional (25%) y más moderada la correspondiente a las innovaciones de proceso (12%).

[2] *La definición adoptada en la Encuesta argentina para precisar qué se entiende por innovación TPP es coincidente con la empleada en los ejercicios de medición que se llevan a cabo en el marco de EUROSTAT y con la utilizada por los países de América Latina que han realizado encuestas de innovación. Desde ese punto de vista, el indicador obtenido en la Argentina es perfectamente comparable regional e internacionalmente.*

[3] *Cabe aclarar que es práctica común en todas las encuestas de innovación adoptar el criterio sugerido en el Manual de Oslo (OECD, 1997) de considerar que se ha introducido una innovación cuando una empresa adopta un proceso o cuando coloca en el mercado un producto que constituye una novedad para la firma. Las evidentes diferencias que pueden existir, a partir de este criterio, entre una innovación de alcance internacional y una innovación que sólo constituye una novedad para la empresa que la lleva a cabo (lo que podría muy bien responder al proceso de difusión de innovaciones previas introducidas en otras latitudes) llevó a que en la encuesta argentina se siguiera el criterio propuesto en el Manual de Bogotá de preguntar a las empresas sobre el alcance de las innovaciones introducidas ofreciendo tres opciones: para la firma, para el mercado doméstico o para el mercado internacional.*

Cuadro 1. Empresas que obtuvieron Innovaciones en producto y/o proceso en el período 1998-2001

Empresas	Cantidad	% sobre panel total
Panel total	1688	100%
Innovativas	1322	78%
Innovadoras TPP	949	56%
Innovadoras en Producto	779	46%
Innovadoras en Proceso	796	47%

Innovativas: empresas que realizaron Actividades de Innovación (AI) independientemente de los resultados obtenidos.

Innovadoras TPP: empresas que realizaron AI y lograron innovaciones de producto o de proceso.

Cuadro 2. Alcance de las innovaciones 1998/2001

Número de empresas innovadoras TPP		Novedad para la firma	Novedad para el mercado local	Novedad para el mercado internacional
En Producto	765 (100%)	190 (24%)	384 (49%)	191 (25%)
En Proceso	769 (100%)	471 (59%)	203 (26%)	95 (12%)

Cuadro 3. Empresas que obtuvieron patentes en el período 1998-2001

	s/TP	s/G	s/M	s/P	s/CX	s/SX
Empresas que obtuvieron patentes	98	15	21	62	32	66
Cantidad de patentes obtenidas	317	58	135	124	102	215
Empresas que las explotan en el país	87	12	19	56	26	61

TP: Total panel (1688 empresas).

G: Firmas grandes (109 casos); M: Firmas medianas (276 casos); P: Firmas pequeñas (1213 casos); CX: Firmas con participación de capital extranjero (403 casos); SX: Firmas sin participación de capital extranjero (1285 casos)

Esto refuerza el interés sobre el segundo aspecto a considerar: la profundidad o complejidad de las innovaciones realizadas, esto es, si se trata sólo (o preponderantemente) de innovaciones incrementales o si se han presentado también cambios de carácter más radical o, al menos, de cierta envergadura. El indicador referido a patentes obtenidas debería proporcionar algunas pistas sobre este tema.

Al respecto, las respuestas obtenidas por la Encuesta de Innovación, muestran un número de patentes obtenidas en el período 98/2001 realmente bajo, ya que sólo 98 empresas, sobre un total de 1688 (6% del total), obtuvieron patentes en un período de cuatro años (98/2001)[4], *lo que lleva a pensar que son escasas las probabilidades de que pueda haber habido una participación considerable de innovaciones de relativa complejidad (Cuadro 3).*

Consecuentemente, pasa a ser crucial preguntarse por la *dirección* del proceso de innovación que prevalece entre las firmas argentinas, es decir, *el sendero de aprendizaje y acumulación de conocimientos y capacidades que están siguiendo y que será determinante en las posibilidades y restricciones que enfrentarán las empresas para su desarrollo futuro.*

[4] *Entre 1998 y 2000, es decir, en un período un año menor al analizado en la Argentina, Brasil registró una tasa de 8% para esta misma variable.*

Salvo las conclusiones que puede aportar la realización de trabajos de campo específicos con paneles reducidos buscando información detallada y precisa que permita profundizar el análisis y captar incluso las diversidades por sector de actividad y por tipo de firma, la mejor vía para obtener indicios respecto de la profundidad y dirección de los procesos de innovación por los que incursionan las firmas argentinas consiste en el análisis de las *Actividades de Innovación* y otros rasgos de las firmas, relevados por la Encuesta –dotación de recursos humanos, incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y vinculaciones con el entorno–, donde pueden apreciarse *las capacidades tecnológicas y organizacionales puestas en juego y los esfuerzos tendientes a incrementarlas*.

La dirección del proceso de innovación

La Encuesta de innovación proporciona información crucial para analizar la dirección prevaleciente en los procesos de innovación encarados por las firmas manufactureras argentinas: a) la estructura y características de las Actividades de Innovación encaradas por las empresas; b) la dotación de recursos humanos de las firmas; c) la incorporación de las herramientas proporcionadas por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs), así como la forma y el grado en que las mismas se utilizan y aprovechan; d) las vinculaciones (número y carácter) con otros agentes en relación con el desarrollo de Actividades de Innovación.

a) Las Actividades de Innovación

Baja magnitud del gasto en Actividades de Innovación

Las Actividades de Innovación (AI) son aquéllas desarrolladas por las empresas con el propósito de introducir innovaciones e incluyen Investigación y Desarrollo, Adquisición de Tecnología incorporada y desincorporada, Ingeniería y Diseño Industrial, Contratación de Consultorías y Capacitación de recursos humanos. La tendencia insinuada en la anterior encuesta (92/96) hacia el crecimiento del gasto en AI se interrumpió entre 1998 y 2001. Por el contrario, el mismo se ha venido reduciendo significativamente desde el comienzo del período ubicándose en valores muy inferiores a los precedentes.

Una referencia interesante en este sentido se obtiene al comparar los indicadores calculados para 1998 y 2001 del gasto en AI como proporción de la facturación, con los registrados en Brasil (90/140% superiores) y Uruguay (45/80% más altos) en 2000, obtenidos con metodologías semejantes a las empleadas en la Argentina *(Cuadros 4 y 5)*. En efecto, el gasto en AI como porcentaje de la facturación fue del 2,05% en 1998 y del 1,64% en 2001, mientras que el promedio europeo para 2001 fue de 3,7%. Con una metodología de cálculo semejante a la empleada en la Argentina, Uruguay registró para el período 1998/2000 un gasto acumulado en AI equivalente al 2,9% de la facturación (INE/DINACYT/PDT, 2003). Brasil, por su parte, registró en el conjunto de las actividades manufactureras y extractivas, un gasto en AI equivalente al 3,8% de la facturación en 2000 (PINTEC, 2002).

En cuanto al gasto en actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) como porcentaje de la facturación, este fue del 0,19% en 1998 y del 0,26% en 2001. Estos valores se encuentran muy por debajo de los presentados por los países de la Unión Europea (1,61%) y el promedio de la OECD (1,89%) (OECD STI Scoreboard 2001) y son inferiores también a los registrados en Uruguay (0,3% en 2000) y Brasil (0,74% en 2000).

Cuadro 4. Gastos en Actividades de Innovación como porcentaje de las ventas 1998-2001 (Valores expandidos, en pesos)

Año	Ventas	Gasto en en AI*	AI/ventas (%)	Gasto en I+D**	I+D/ ventas (%)
1998	96.894.725.139	1.983.284.925	2,05	182.027.480	0,19
2001	86.558.864.836	1.418.881.410	1,64	221.079.847	0,26

* AI: Actividades de innovación

** I+D: Investigación y Desarrollo

Cuadro 5. Gastos en AI como porcentaje de las ventas en otros países en 2000

	AI/ventas	I+D/ventas
Unión Europea (promedio)	3,70	1,61
Uruguay	2,90	0,30
Brasil	3,80	0,74

Desbalance en los gastos en Actividades de Innovación

La información de la Encuesta muestra que los esfuerzos de las firmas argentinas destinados a mejorar las capacidades tecnológicas y organizacionales en el período 98/2001 se han concentrado fuertemente en la adquisición de tecnología incorporada (bienes de capital sobre todo, pero también hardware) ocasionando *un marcado desbalance en las AI encaradas por las empresas (Cuadro 6)*. En efecto, el 71% de las AI corresponden al rubro mencionado, lo que no hace sino confirmar una tendencia que ya se observaba en la anterior encuesta, referida al período 92/96, donde los gastos en tecnología incorporada absorbían entre el 67% (1992) y el 70% (1996) del total de gastos en AI.

Esta falta de equilibrio en las AI, que soslaya otras fuentes de conocimiento y de desarrollo de capacidades tan importantes como I+D, Software, Transferencia de Tecnología, Ingeniería industrial, Gestión, Capacitación y Consultorías, *pone en riesgo el desarrollo de capacidades endógenas por parte de las empresas, capacidades que pueden ser incluso imprescindibles para un pleno aprovechamiento de los esfuerzos realizados en la adquisición de tecnología incorporada.*

Aunque son numerosas las firmas que reportan haber realizado actividades de I+D en el período 98/2001, los gastos respectivos, tanto en términos absolutos como relativos, no son de gran envergadura. Algo semejante ocurre con los *esfuerzos de capacitación que, como sabemos, cumplen un papel estratégico al favorecer el acceso de las firmas al umbral mínimo de capacidades, conocimientos y habilidades necesarios para aprovechar oportunidades y convertir información en conocimiento.*

Más aún, no sólo los esfuerzos endógenos (que incluyen I+D interna e Ingeniería Industrial) son relativamente poco relevantes sino también otras fuentes exógenas como I+D externa, Consultorías y hasta Transferencias de Tecnología. *Esta última actividad incluso ha perdido importancia relativa durante los '90.*

Cuadro 6. Distribución del gasto acumulado (1998-2001) en Actividades de Innovación

Actividades de Innovación	Acumulado 4 años	
	Monto ($)	%
I+D interna	456.074.426	9
I+D externa	80.281.816	2
Adquisición Bienes de Capital	3.570.369.181	67
Adquisición de Hardware	191.088.675	4
Adquisición de Software	188.023.417	4
Transferencia de Tecnología	343.836.220	6
Ingeniería y Diseño Industrial	198.656.492	4
Gestión	89.645.446	2
Capacitación	120.040.570	2
Consultorías	88.475.387	2
Total	**5.326.491.630**	**100**

b) Recursos Humanos

Los indicadores relativos a la dotación y empleo de recursos humanos calificados por parte de las empresas manufactureras argentinas se encuentran entre los pocos que muestran una evolución positiva en el período estudiado. Ha crecido no solo la participación del empleo en I+D y en otras Actividades de Innovación, como porcentaje del empleo total, sino también el número absoluto de trabajadores ocupados en este tipo de actividades, lo que refleja una tendencia positiva hacia una mayor valorización de las actividades vinculadas a la gestión del conocimiento en las firmas argentinas *(Cuadro 7)*. También la comparación con otros países de la región muestra valores promisorios, como puede verse en el *Cuadro 8*.

Asimismo, es de destacar que, en un contexto de caída del empleo en el período relevado, ha crecido el número de profesionales (particularmente, de los formados en ciencias duras), sobre todo en las Pymes, lo que puede estar asociado al *abaratamiento* relativo de estos recursos con respecto a otros países, pero que puede también estar reflejando una tendencia hacia *la valorización de la gestión del conocimiento en las firmas* y la consecuente búsqueda de mejoras en las capacidades instaladas al efecto. Esta posible conclusión sería por cierto más plausible si el gasto en AI hubiera registrado un comportamiento distinto al ya consignado. Es probable, sin embargo, que en un análisis más detallado se puedan aislar paneles de empresas en las que esa tendencia se verifique con mayor certidumbre.

Cuadro 7. Personal en Actividades de Innovación (1998/2001)

Año	Empleo Total (1)	Empleo I+D* (2)	(2)/(1) en %	Empleo IDIG**(3)	(I+D)+(IDIG) (4)=(2)+(3)	(2)/(4) en %	(4)/(1) en %
1998	354.362	4.902	1,4	4.503	9.405	52,1	2,7
2001	339.273	5.847	1,7	5.300	11.147	52,5	3,3

*Investigación y Desarrollo

**Ingeniería, Diseño Industrial y Gestión

Cuadro 8. Personal en I+D como porcentaje del empleo total

País y Año	empleo I+D* / empleo total	empleo AI** / empleo total
Argentina 2001	1,7	3,3
Brasil 2000	0,8	nd
Uruguay 2000	1,5	2,5

*Investigación y Desarrollo

**Actividades de Innovación

Cuadro 9. Variación porcentual en los ocupados según nivel educativo entre 1998 y 2001

Tipo de empresa	Educación Básica	Educación Técnica	Profesionales	Prof. Ciencias Duras*	Totales
Pequeña	-13,1	-1,3	4,4	2,4	-9,3
Mediana	-12,1	-2,8	4,9	9,1	-7,6
Grande	-5,5	-13,1	-2,9	-0,3	-7,3
Sin participación extranjera	-4,5	-1,9	2,4	7,8	-3,5
Con participación extranjera	-19,7	-10,6	-0,3	1,4	-13,3
No innovativa	-20,5	-7,7	-6,9	-15,8	-17,6
Innovadora Producto o Proceso	-7,6	-6,7	0,0	2,7	-6,2
Innovadora no Tecnológica	-26,9	-19,0	0,7	-9,0	-23,4
Potencialmente innovadora	-11,6	-3,3	12,2	15,4	-10,5
Total	**-10,0**	**-6,9**	**0,7**	**3,4**	**-8,0**

*Ciencias duras: Ingeniería, química y física

Cuadro 10. Variación porcentual en la cantidad de personal estable según nivel educativo entre 1998 y 2001

Tipo de empresa	Educación Básica	Educación Técnica	Profesionales	Prof. Ciencias Duras	Totales
Pequeña	-12,9	-1,5	0,5	3,2	-8,9
Mediana	-11,7	-2,1	5,0	8,1	-7,6
Grande	-4,6	-11,5	-0,5	2,5	-7,8
Sin participación extranjera	-3,5	-1,8	1,1	6,9	-2,9
Con participación extranjera	-20,9	-9,6	1,1	2,9	-14,4
No innovativa	-17,3	-8,0	-9,4	-18,5	-14,7
Innovadora Producto o Proceso	-7,6	-5,9	0,6	3,5	-6,9
Innovadora no Tecnológica	-24,5	-18,3	-7,3	-13,5	-23,1
Potencialmente innovadora	-13,5	-2,8	12,7	26,0	-7,9
Total	**-9,8**	**-6,1**	**1,2**	**4,2**	**-8,1**

c) Las TICs

Amplia difusión, aprovechamiento parcial y baja complejidad de las herramientas incorporadas

En lo que se refiere a difusión de TICs en la industria argentina los datos de la Encuesta *(Cuadros 11 y 12)* muestran que en lo que se refiere a herramientas incorporadas a las áreas de administración y gestión de las firmas los indicadores son similares o superiores a los vigentes en los países desarrollados (PD): el 77% de las firmas manufactureras emplea telefonía celular, 80% correo electrónico y 87% cuenta con acceso a Internet. Sin embargo, el grado de aprovechamiento o empleo de esas TICs es bajo, ya que las empresas en que menos del 25% del personal utiliza esas herramientas fueron el 78% de los casos en telefonía celular; 42% en correo electrónico y 58% en Internet. Del mismo modo, el 56% de las firmas posee una página web (más que en los PD) pero, de ellas, sólo el 45% la actualiza mensualmente.

En cambio, el 15% realiza comercio electrónico (menos que en los PD) pero las ventas efectuadas por este medio representan el 31% de las ventas totales (más que en los PD). El 36% utiliza una *intranet* (levemente inferior a los PD) y el 11% utiliza una extranet (superior a los PD).

En cuanto a las TICs empleadas en la producción, se observan fuertes diferencias entre los distintos tipos de firmas, es decir, según el tamaño y la participación de capital extranjero *(Cuadro 12)*. En términos generales las principales TICs utilizadas son el Diseño Asistido por Computadoras (CAD), en el 31,4% de los casos; el Control Lógico Programable (PLC), 26% de las empresas; la Planificación de Recursos Materiales (MRP), en el 23,8% del panel; y la Planificación de los Requerimientos de Fabricación (MRPII), en el 23,3% del total de firmas.

En síntesis, las evidencias disponibles sugieren que en los '90 se produjo un fuerte proceso de difusión de las TICs en las empresas manufactureras argentinas, semejante o superior al de los PD, aunque se trata, en general, de herramientas de complejidad relativamente baja y, en el marco de una fuerte heterogeneidad entre las firmas, el grado de aprovechamiento es parcial y desparejo, a la vez que es mayor en las actividades de administración que en las de producción.

Cuadro 11. Difusión y uso de TICs y sus herramientas relacionadas en actividades de gestión

Comparación internacional (Porcentajes sobre Total del Panel)

Indicador	Total Panel	EE.UU.	UE-5	UE-12	UE-14
Firmas que utilizan correo electrónico	80,6	79,3	68,0	-	-
Firmas que poseen acceso a Internet	86,9	85,5	76,0	74,0	68,0
Firmas que poseen página web	56,5	74,6	45,0	44,0	24,0
Firmas con información comercial en la web	47,1	33,5	-	-	-
Firmas que realizan comercio electrónico	14,6	34,5	16,0	19,0	8,0
Monto de las ventas mediante comercio electrónico*	31,5	18,3	-	-	-
Firmas que utilizan Intranet	35,6	40,5	24,0	-	27,0
Firmas que utilizan Extranet	11,0	6,1	6,0	-	-

* Porcentaje de ventas realizadas en forma electrónica respecto de las ventas totales.

Cuadro 12. Difusión y uso de TICs y sus herramientas relacionadas para la producción. Total del Panel y cortes por tamaño y origen del capital (Porcentajes sobre Total del Panel)

Indicador	Total Panel	G*	M*	P*	CCX*	SCX*
Control lógico programable (PLC)	26,0	62,4	46,4	19,6	45,7	19,8
Control numérico programable (CNC)	12,4	16,5	17,0	12,0	17,4	10,9
Control numérico distribuido (DNC)	2,4	6,4	3,3	2,1	3,7	2,0
Robots	6,3	24,8	12,7	3,6	14,1	3,9
Células de producción flexible (FMC)	5,0	14,7	11,6	3,0	11,4	3,0
Sistemas de producción flexible (FMS)	6,2	19,3	10,5	4,4	10,9	4,7
Sistemas de montaje flexible (FAS)	3,3	9,2	6,5	2,3	5,5	2,7
Diseño asistido por computadora (CAD)	31,4	67,0	49,3	26,1	50,4	25,5
Prueba y medición (CAT)	10,7	22,9	16,7	9,0	19,1	8,0
Ingeniería asistida por computadora (CAE)	9,7	25,7	12,7	8,2	16,4	7,6
Fabricación asistida por computadora (CAM)	11,1	18,4	15,6	10,3	16,1	9,6
Planificación de recursos de materiales (MRP)	23,8	61,5	41,3	17,8	44,2	17,4
Planificación de los requerimientos de fabricación (MRPII)	23,3	56,0	37,7	18,6	42,2	17,4
Fabricación integrada por computadora (CIM)	5,1	20,2	6,9	3,6	11,9	3,0
Garantía de calidad y control estadístico asistido por computadora	19,3	51,4	33,7	14,4	37,0	8,1

*G: Grandes; M: Medianas; P: Pequeñas; CCX: Con capital extranjero; SCX: Sin capital extranjero.

d) Vinculaciones con el Sistema Científico-Tecnológico y con otros agentes

Aislamiento respecto de otras firmas y del sistema científico

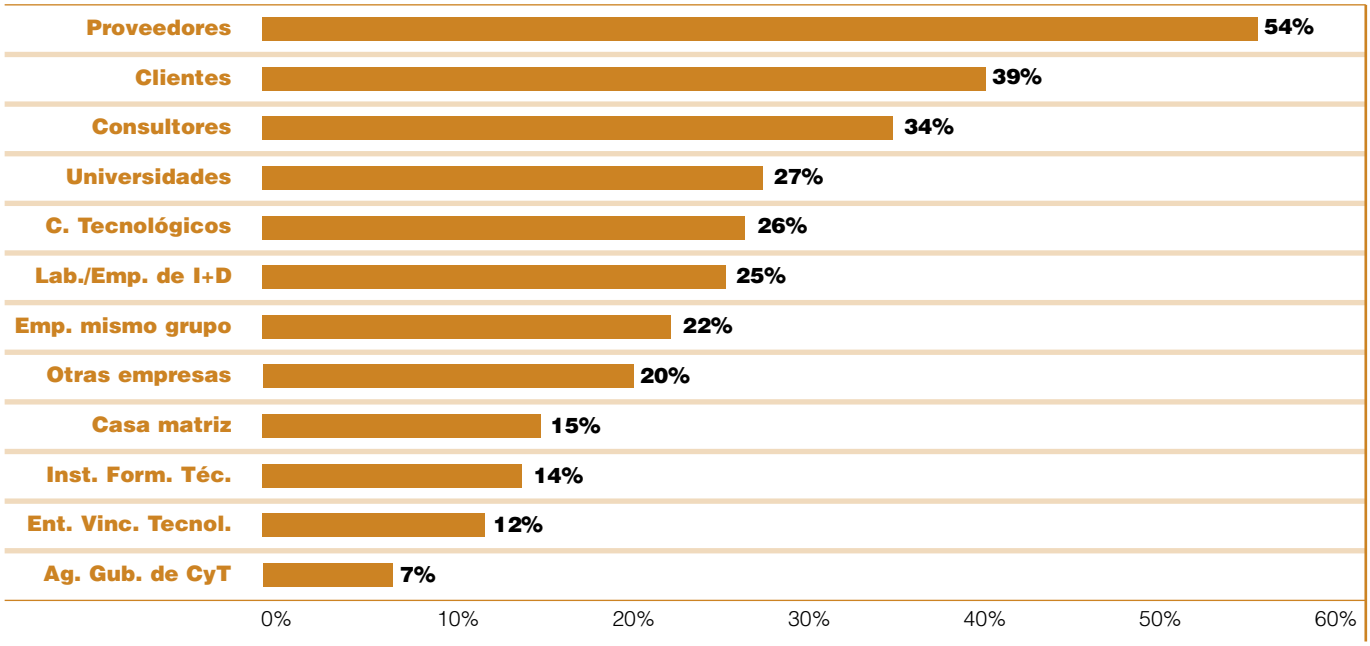
Al igual que en la Primera Encuesta de Innovación (92/96), en la Segunda (98/2001) se aprecia, tanto en las empresas grandes como en las pequeñas y medianas, un bajo grado de consolidación de la trama de vinculaciones e interacciones entre la firma y su *entorno*, en relación con la generación y adquisición de conocimiento o con la búsqueda de mejoras tecnológicas y organizacionales *(Gráfico 1 y Cuadro 13)*.

Si bien casi tres cuartos de las firmas manufactureras mantuvieron algún tipo de relación con otros agentes e instituciones en el período 1998-2001, los vínculos se concentran fuertemente en los agentes con los que se mantienen relaciones comerciales (como proveedores y clientes) mientras que es muy baja la relevancia de las entidades de vinculación tecnológica y las agencias y programas gubernamentales.

Entre los objetos de la relación se observa que no predominan aquellos ligados de manera directa con la innovación como el diseño, las asesorías para cambios organizacionales y las actividades de I+D, los que alcanzan una importancia relativamente menor. Solo la asistencia técnica aparece como excepción. En cambio, entre los que tienen mayor presencia aparecen otras actividades ligadas de manera relativamente indirecta con la innovación tales como la información, la capacitación y los ensayos.

En cuanto a los vínculos con los programas y agencias públicas que disponen de fondos para apoyar las actividades de innovación, éstos son conocidos por menos de un cuarto de las firmas *(Cuadro 14)*, aunque esta proporción es sustancialmente mayor a la del período 1992-1996, especialmente en el caso del FONTAR. En el marco de un muy escaso uso de estos programas por parte de las firmas del panel, se destaca el crecimiento que tuvo el FONTAR, al comparar el período analizado con el quinquenio 1992-1996. El desconocimiento, en primer lugar, y luego las trabas burocráticas, las limitaciones de las firmas para formular proyectos de innovación y la excesiva exigencia de garantías, surgen como las principales explicaciones al escaso uso de los fondos disponibles en los programas y agencias públicas por las firmas del panel.

Gráfico 1. Proporción de empresas que se relacionan con cada tipo de agente



Cuadro 13. Ranking de principales vinculaciones (período 1998-2001)

Tipo de Agente	Objetivos / Motivo							
	Financiamiento	Información	Capacitación	Cambio organizacional	Ensayos	Asistencia técnica	Diseño	I+D
Proveedores	1	1	3	4	3	1	1	2
Clientes	3	2			5		2	
Consultores		3	1	1		2	5	5
Centro tecnológico					2	4		
Universidad			2		4			
Laboratorios / Empresas de I+D					1	3		3
Otras empresas		5		5				
Empresas del mismo grupo	5	4		3			4	4
Instituto de formación técnica			4					
Casa matriz	2		5	2		5	3	1
Entidades de vinc. tecnológica								
Ag. Gubernamentales de C&T	4							

Cuadro 14. Conocimiento y uso de fondos de agencias y programas de estímulo a la innovación (en % de empresas)

Agencias/Programas	1992-1996		1998-2001		Variación porcentual 98-01/92-96	
	Conoce	Usó fondos	Conoce	Usó fondos	Conoce	Usó fondos
FONTAR	16,2	0,7	24,2	3,9	49,6	458,6
FONCYT	11,9	0,7	13,3	0,2	12,0	-74,6
Ley 23.877 (Fomento Innovación Tecnológica)	14,2	0,5	15,2	0,7	6,8	42,2
Programa trienal apoyo y fomento PYMES	16,5	2,7	16,4	1,1	-0,5	-60,5

2. Causas y consecuencias de un proceso de innovación de orientación poco alentadora

Autofinanciamiento y tamaño de mercado

Los procesos de innovación están fuertemente asociados al *riesgo y la incertidumbre.* Es sabido que innovar es riesgoso. Se realizan esfuerzos (que implican gastos) con un muy bajo nivel de certeza respecto del rédito que habrán de generar, ya que es muy difícil determinar de antemano si se habrán de lograr los resultados buscados en términos de nuevos productos o nuevos procesos (o en cambios significativos en los mismos). Los gastos se realizan incluso mucho *antes de comenzar a producir* y, cuando se trata de la introducción de nuevos productos, frecuentemente sin que se sepa cuáles serán en definitiva las características específicas que tendrá el bien y las cantidades del mismo que serán demandadas.

Sin embargo, hay otro aspecto que caracteriza a la innovación y que puede tener importancia significativa, pese a lo cual no es frecuente que se destaque: nos referimos *a la influencia de los costos fijos (y a su relación con el tamaño del mercado a explotar) en la decisión de innovar.* En efecto, la decisión de una empresa de llevar a cabo determinadas actividades de innovación suele verse fuertemente influenciada por las posibilidades detectadas de explotar economías de escala a partir de la introducción de las novedades. Cuanto más grande el mercado, mayores las posibilidades de evitar que los gastos realizados en I+D o en otras AI, en los estudios de mercado encarados para detectar nichos y/o preferencias no satisfechas de los consumidores o en la publicidad destinada a *instalar* el producto, tengan un peso desmedido en los costos medios. Esos gastos constituyen costos fijos cuando (como es frecuente) no están asociados a las cantidades producidas sino que son realizados aún sin saberse cuánto se producirá efectivamente. *Por esta razón, la escala potencial a explotar adquiere una importancia estratégica y condiciona severamente la decisión de innovar.*

La incidencia de las economías de escala en la decisión de innovar es más grande cuanto mayor es el porcentaje de innovadores, mayor es la difusión de los procesos de innovación y más rápida es la obsolescencia de procesos y productos, todo lo cual reduce las posibilidades de cada competidor de obtener rentas extraordinarias a partir de la explotación exclusiva de determinados conocimientos[5]. Salvo en el caso del reducido conjunto de actividades en que se concentran las exportaciones industriales argentinas, la gran mayoría de los rubros actuales y potenciales deben lidiar con un mercado interno limitado y con severas dificultades para acceder a los mercados externos.

Por otra parte, las dificultades en el acceso al crédito y el alto costo del mismo son señalados hace años, en los análisis de la economía argentina, como graves limitaciones que afectan a las actividades productivas y condicionan sus niveles de competitividad. *De hecho, la Encuesta revela que la reinversión de utilidades ha sido la principal fuente de recursos para afrontar los gastos de las Actividades de Innovación y también que para dos de cada tres empresas que la han empleado, ha sido la fuente exclusiva (Cuadro 15).*

[5] *Una de las causas de la adopción generalizada de los métodos* toyotistas *y de la automatización flexible es que permiten, precisamente, combinar economías de escala y economías de gama, haciendo que la suma de series cortas se asemeje a una serie larga de producción.*

Por eso, no es sorprendente que los principales obstáculos a la innovación señalados por las empresas consultadas en la Encuesta de Innovación, sean la escasez de financiamiento y el tamaño reducido del mercado *(Cuadro 16)*. Son éstos, dos aspectos en los que la Argentina ha tenido, históricamente, condiciones desfavorables en relación con otros actores a nivel internacional y que deberán, por tanto, ser objeto ineludible de atención en cualquier diseño de estrategia tendiente a fortalecer los procesos de innovación en la Argentina.

Cuadro 15. Origen de los fondos aplicados a las Actividades de Innovación

Fuente de Financiamiento	%*	Subtotales %
Reinversión de utilidades	56,8%	72,3%
Aportes de los socios	8,2%	
Casa Matriz	5,6%	
Otras empresas del Grupo	1,7%	
Banca comercial pública o privada	14,0%	14,0%
Proveedores	6,3%	8,0%
Clientes	1,5%	
Otras Empresas	0,2%	
Organismos Públicos de Fomento	1,7%	4,5%
Organismos Internacionales	1,9%	
Fundaciones, Asociaciones sin fines de lucro y ONG's	0,7%	
Universidades (Públicas o Privadas)	0,2%	
Otras Fuentes	2,4%	2,4%

*Porcentaje de respuestas afirmativas sobre el total

Cuadro 16. Factores que obstaculizaron la innovación según grado de importancia asignado por las empresas

Categoría / Factores	%*	Promedio categoría (%)
Empresariales o microeconómicos		**37,26**
Período de retorno	51,40	
Escasez de personal capacitado	37,41	
Riesgo de innovar	31,89	
Rigidez organizacional	28,35	
Mesoeconómicos o de mercado		**55,41**
Dificultades de acceso al financiamiento	68,40	
Reducido tamaño del mercado	58,09	
Estructura del mercado	54,76	
Escaso dinamismo del cambio tecnológico del sector	40,40	
Escasas posibilidades de cooperación	39,64	
Facilidad de imitación por terceros	32,00	
Macro y meta-económicos		**32,22**
Altos costos de capacitación	51,23	
Falencias en las políticas públicas de promoción en C y T	42,44	
Escaso desarrollo de instituciones de Ciencia y Tecnología	38,03	
Infraestructura física	28,55	
Insuficiente información sobre mercados	26,78	
Insuficiente información sobre tecnologías	21,62	
Sistema de propiedad intelectual	14,26	

*Porcentaje de respuestas alta y media sobre el total

Conductas defensivas y opciones de corto plazo

Pese a que, en general, es ampliamente reconocida la importancia de la innovación para lograr mejoras competitivas, el hecho de operar en condiciones de deseconomías de escala constituye una severa limitación y un fuerte desestímulo a la innovación que suele traducirse, en ocasiones, en opiniones empresarias del tipo "el que innova (o el que invierte) pierde". Claro está que esas limitaciones objetivas son muchas veces reforzadas por una excesiva aversión al riesgo y por elecciones de especialización poco convenientes, aspecto que será comentado más adelante.

De hecho, el bajo nivel de gasto en AI que caracterizó a la industria argentina durante los '90 parece explicarse en buena medida por el predominio de estrategias de carácter defensivo, *como la reorganización administrativa y la racionalización de personal, por sobre la búsqueda de mejoras técnicas y el desarrollo de nuevas capacidades, una opción que requeriría intensos esfuerzos innovativos.*

Adicionalmente, hemos señalado ya que entre las empresas argentinas que sí han encarado actividades de innovación existe una preferencia por la adquisición de tecnología incorporada como fuente principal de mejoras en sus capacidades y conocimientos. Esta preferencia podría no sólo responder a las causas mencionadas anteriormente. *También parece tener bastante que ver con cierta* urgencia *de las firmas innovativas por lograr mejoras competitivas inmediatas (sin tener que esperar a la maduración de esfuerzos endógenos) que les permitan un mejor posicionamiento en los mercados, tal vez como resultado del mecanismo de* shock *por el que se optó a principios de la década pasada para el desarme del aparato de protección y regulación preexistente.*

De esta manera, si la protección redundante fue en el pasado uno de los motivos por los que los promisorios avances detectados en algunas actividades industriales domésticas en procura de mejoras competitivas basadas principalmente en el dominio tecnológico, la calidad y la diferenciación de producto no lograron extenderse al conjunto, la apertura acelerada y la ausencia de una concepción estratégica (y de un esquema de incentivos) favorable a la búsqueda de un cuadro de especialización productiva que potenciara la valorización de los recursos naturales y humanos tampoco favoreció una conducta tecnológica más *ofensiva* por parte de las firmas locales. Por el contrario, poco queda ya de los ejemplos de excelencia técnica que le permitieron a la industria argentina sobresalir en el contexto latinoamericano en los '60 y que señalaban un camino que pudo haber sido alentado.

En efecto, las conductas mencionadas se han combinado para conformar un escenario a nivel de las firmas caracterizado, en general, por *una baja propensión a la realización de esfuerzos innovativos endógenos*, aspecto en el que ni las filiales locales de compañías transnacionales se destacan, ya que la conducta prevaleciente en las ET con radicación local es la de seguir las pautas proporcionadas por la matriz o por filiales hermanas que operan en otros países, tanto en materia de productos como de procesos, introduciendo localmente escasas adaptaciones o modificaciones. *Esta opción por el abastecimiento externo de conocimiento está frecuentemente determinada por la estrategia* global *de la matriz en materia de investigación y desarrollo tecnológico la que, en el mejor de los casos, sólo reserva para sus filiales locales las tareas de adaptación de tecnologías, desarrolladas para otras condiciones, a la disponibilidad local de materias primas e insumos y a la dotación de factores específica del país.*

En todo caso, los esfuerzos endógenos de innovación que se llevan a cabo se caracterizan por un alto grado de informalidad (predominio de activos intangibles y empleo de recursos dedicados simultáneamente a otras tareas) y por su carácter incremental (resolución de problemas y adopción de cambios o modificaciones *sobre la marcha*), seguramente buscando reducir los riesgos e incertidumbres asociados a las actividades innovativas y el peso de los costos fijos asociados a ellas.

Tributos al *modelo lineal*

La exagerada preponderancia de la adquisición de tecnología incorporada en los esfuerzos de las firmas por mejorar sus capacidades tecnológicas y organizacionales que surge de la Encuesta, puede encontrar explicación en la combinación de dos factores: uno de carácter endógeno a las empresas y otro exógeno.

Por un lado (el endógeno), hace tiempo que en la Argentina se viene recogiendo evidencia que muestra que las compras de bienes de capital (a las que se han sumado vigorosamente las de hardware en la segunda mitad de los '90) ejerce un cierto ***espejismo*** sobre buena parte del aparato productivo argentino. Este *espejismo* se expresa en la exageración de la indudable relevancia de estas adquisiciones para la transformación de las capacidades productivas y comerciales de las firmas, hasta hacerlas aparecer como condición suficiente para el logro de las mejoras buscadas, pese a que de ninguno de los esfuerzos agrupados en el concepto "Actividades de Innovación" puede esperarse tal resultado si se aplica aisladamente y no es adecuadamente complementado por los restantes.

En este sentido es necesario preguntarse si no es ésta otra consecuencia de la indudable influencia que aún ejerce el modelo *lineal* sobre el pensamiento empresario en materia de gestión del conocimiento. Esto podría expresarse en la idea de que la generación y desarrollo de nuevos conocimientos es algo que está fuera de la firma, en el ámbito de la ciencia y de los creadores de nuevas tecnologías.

En todo caso, se acepta que es lógico que las grandes empresas (sobre todo las compañías con envergadura y despliegue internacional) destinen crecientes recursos a sus departamentos de I+D. Pero a las firmas locales (y sobre todo a las de menor tamaño, desde luego) les resultaría inconveniente, desde esta concepción, malgastar recursos escasos en incursionar en esfuerzos endógenos de dudoso provecho, siendo preferible adquirir conocimiento fuera de la empresa (lo que frecuentemente se traduce también en fuera del país).

En este sentido, la fórmula menos compleja, más directa y de rápida materialización a la que se puede recurrir es la adquisición de tecnología incorporada (bienes de capital y hardware), descuidando el hecho de que los restantes caminos disponibles (esfuerzos en I+D, reforzamiento del plantel de ingeniería y diseño industrial, capacitación, etc.) pueden ser imprescindibles para una mejor elección de la tecnología incorporada a adquirir y para su pleno aprovechamiento posterior.

El peso de la macro: precios relativos e incentivos específicos

En cuanto al factor de carácter exógeno, cabe señalar que el proceso mencionado ha sido alentado y reforzado por un cuadro de precios relativos resultante de las políticas cambiaria y comercial aplicadas en los '90, que implicaba señales provenientes de la macro que inducían fuertemente a la adquisición de bienes de capital.

A esto se sumaron los regímenes específicos de apoyo a la compra de equipos, que incluían favorables condiciones de financiamiento. El efecto conjunto del escenario macroeconómico y el esquema de incentivos específicos generó un fuerte sesgo que orientó la toma de decisiones de inversión en la dirección mencionada.

Cultura asociativa

Existe amplio consenso respecto de que la innovación es un proceso social e interactivo. Esto implica subrayar la importancia de establecer canales de comunicación confiables y duraderos tanto al interior de la firma como con agentes externos (proveedores, clientes, competidores, universidades, institutos de investigación, etcétera). Asimismo, la difusión de innovaciones entre los agentes económicos y la retro-alimentación a que ello da lugar, hacen posible mejorar la innovación original e incrementar el número de usuarios potenciales. Desde este punto de vista puede decirse que el aislamiento conspira claramente en contra del desarrollo competitivo de las firmas, sobre todo en lo relativo a innovación y organización del proceso productivo.

Las relaciones, vínculos y complementariedades que una firma establece con otros agentes pueden tomar distintas formas y sus objetivos pueden ser diversos: obtención e intercambio de información tecnológica y sobre mercados, realización de esfuerzos asociativos de innovación, aprovechamiento conjunto de oportunidades de mercado, entre otros. En este sentido, son tan importantes las vinculaciones con proveedores, subcontratistas e instituciones tecnológicas que permiten recibir –y transmitir– información, experiencia y tecnología, como los conocimientos sobre las necesidades de los usuarios, una de las principales vías a través de las cuales se produce el cambio tecnológico. La relación usuario-productor depende de la existencia de un flujo continuo de información –cuantitativa y cualitativa– entre ambas partes, así como de la presencia de lazos de cooperación y confianza mutua.

Sin embargo, el empresariado argentino muestra, salvo excepciones, una marcada resistencia a tomar contacto y relacionarse con el medio científico-tecnológico, incluso en temas próximos o vinculados al campo específico de acción de su empresa, ya sea por *aprehensión, temor o desconfianza* a un campo desconocido o menos familiar, o bien por *desconocimiento o insuficiente grado de conciencia* respecto de las *posibilidades* que el camino del mejoramiento en la gestión del conocimiento le ofrece en términos de ventajas competitivas y de los *riesgos* que enfrentan las firmas que no intentan recorrerlo de manera sistemática y consistente.

En este sentido es también muy significativa la baja disposición demostrada por las empresas argentinas a formular demandas o requerimientos a los organismos y agencias estatales en relación con la provisión de infraestructura, servicios y asistencia tecnológica, o por interiorizarse e incidir en el diseño e instrumentación de las políticas públicas en la materia, en lo cual *difieren enormemente de la conducta que es posible observar a nivel internacional, sobre todo en Europa.*

Cierto es que las débiles vinculaciones entre el sistema económico y social y el sistema científico-técnico responden también a la propia historia evolutiva de este último en nuestro país, donde gran parte de sus instituciones fueron creadas de manera aislada, sin conexión con los procesos concretos de desarrollo.

En síntesis, la baja interactividad que se observa entre los componentes del Sistema de Innovación argentino, constituye una severa limitación para el avance hacia procesos de innovación más dinámicos y profundos, necesarios para apuntalar aumentos sostenidos de productividad y competitividad en la producción local. Este problema reconoce tanto causas institucionales, que incluyen aspectos que hacen a la *cultura empresaria* argentina, como factores vinculados a las formas que adquirió la radicación de empresas internacionales en los '90. En ambos aspectos, se ha notado ausencia o debilidad en la instrumentación de políticas públicas tendientes a revertir estos fenómenos, pese a que existen interesantes ejemplos a nivel internacional cuyas experiencias podrían ser aprovechadas.

¿Inserción o exclusión?

La rápida transformación de la economía mundial hacia las "sociedades basadas en el conocimiento" acrecienta la importancia de las vinculaciones y eslabonamientos tecnológicos inter-firma, y hace depender cada vez más a los distintos agentes de su inserción en redes más amplias de generación y difusión del conocimiento y las innovaciones para su supervivencia y desarrollo. A su vez, en los países en desarrollo (PED), el debilitamiento del tejido industrial y la ruptura de los encadenamientos implican limitaciones que afectan principalmente las posibilidades de incursionar en el terreno de la innovación, lo que a su vez reduce las opciones disponibles en el campo de la especialización y la diferenciación de productos, que es el camino estratégico más recomendable para los productores regionales de manufacturas.

Sin embargo, estas limitaciones se manifiestan de muy diferente manera según el tipo de firma. Las empresas de mayor envergadura y, en particular, las filiales de ET están en mejores posibilidades de superar estas debilidades o deficiencias de los mercados domésticos a través de su integración en las redes globales y/o regionales de producción y comercio. La incorporación a dichas redes les permite a estas firmas suplir carencias del medio local, procurar en el exterior servicios, productos y conocimientos, acceder a información precisa y actualizada sobre mercados y cambios tecnológicos, además de la posibilidad de apoyarse en una estructura administrativa, gerencial y de comercialización de conformación global.

Esta tendencia (que responde a una incuestionable lógica económica) implica un doble proceso de exclusión. Por un lado, sólo una parte del aparato productivo logra acceder a las redes internacionales; el resto, por su falta de acceso a estas redes, queda en una posición desventajosa para competir. Por otro lado, los proveedores de bienes y servicios reemplazados por oferta importada ven sus mercados restringidos y sus vinculaciones recortadas, con lo cual se estrechan las posibilidades de que superen sus limitaciones. En otras palabras, los excluidos de este proceso se van encontrando cada vez más lejos de los parámetros internacionales de eficiencia, calidad y costos, lo que ocasiona una alta tasa de mortandad empresarial (con implicaciones en los niveles de empleo), empuja hacia abajo los índices de productividad promedio (con sus consecuencias en el ingreso) y debilita la trama de encadenamientos y complementariedades, reforzando circularmente el problema.

A nivel micro, la principal exclusión que padecen las firmas que no logran incorporarse a las redes globales de producción y comercio es la que se expresa en menores posibilidades de acceder a las corrientes más dinámicas de intercambio de información, experiencias, conocimientos y habilidades. Este intercambio es vital para los avances técnicos, la adquisición de dominio tecnológico y el desarrollo de nuevas capacidades organizativas y productivas. Las empresas excluidas quedan relegadas a actuar en ámbitos donde los estímulos generados por los vínculos y relaciones con proveedores y clientes y las posibilidades de apropiarse de externalidades son radicalmente inferiores, lo que las aleja cada vez más de los circuitos dinámicos.

Bajas probabilidades de mejoras en las capacidades endógenas

Las tendencias reseñadas en relación con la estructura y características de las actividades de innovación que llevan a cabo las empresas manufactureras argentinas han ido en desmedro de la posibilidad de lograr un mayor balance y complementación entre las distintas fuentes de conocimiento, lo cual es crucial, no sólo por la ampliación de posibilidades que implica para las firmas en sus esfuerzos por mejorar sus capacidades sino, además, por las mejores perspectivas que surgirían de un mayor equilibrio entre las AI desplegadas, para maximizar el aprovechamiento de cada una de esas fuentes en particular. Es de lamentar, sobre todo, el poco peso de los esfuerzos endógenos realizados por las empresas innovativas, ya que esto implica el debilitamiento de los procesos de aprendizaje internos, imprescindibles tanto para incrementar las capacidades propias como para llevar a cabo una mejor gestión de la información y el conocimiento que se procuran en fuentes externas a la empresa.

Tendencias de especialización en *commodities*

Como hemos visto, las estrategias adoptadas preferentemente por las empresas argentinas en los '90 se han caracterizado por el predominio de acciones de carácter *defensivo* y parecen haber estado dominadas por la existencia de urgencias que han soslayado la realización de esfuerzos endógenos en procura de mejoras innovativas. Cuando éstos fueron encarados lo han sido, generalmente, de manera informal y con carácter incremental. Adicionalmente, se aprecia en las filiales de ETs una muy baja disposición a *localizar* la generación de conocimiento tecnológico. *Estos rasgos se corresponden, a nivel de las tendencias de especialización sectorial, con la baja presencia relativa, en la pauta productiva argentina, de actividades que hacen uso del conocimiento con una intensidad alta o media y que, por tanto, tienen a la innovación y a la gestión del conocimiento como su fuente principal de competitividad.* Por el contrario, ha prevalecido en los últimos años, entre las decisiones de inversión, la intención de explotar ventajas estáticas o mercados cautivos, poco favorables al desarrollo creciente y sistemático de las capacidades endógenas de las firmas. (Bonvecchi, C. y Porta, F., 2003)

Cuadro 17. Gastos en I+D, en Bienes de Capital (BK) y en Actividades de Innovación en las principales ramas según las ventas en 2001. Participación porcentual sobre el total del sector industrial

Rama	1998				2001			
	Ventas	I+D	BK	AI	Ventas	I+D	BK	AI
15 Alimentos y Bebidas	28	9	18	16	33	9	16	14
23 Refinación de petróleo	11	1	0	0	16	1	2	2
15+23	**39**	**10**	**18**	**16**	**49**	**10**	**18**	**16**

Cuadro 18. Principales Ramas de Actividad según Gastos en Actividades de Innovación. Participación porcentual sobre el total del Sector Industrial

Rama	1998				2001			
	Ventas	I+D	BK	AI	Ventas	I+D	BK	AI
24 Productos quimícos	13	39	23	29	14	63	25	33
34 Automotriz	13	14	22	20	6	5	12	12
15 Alimentos y bebidas	28	9	18	16	33	9	16	14
21 Papel	3	1	6	6	3	1	5	6
22 Edición e impresión	3	3	7	5	3	2	3	3
26 Minerales no metálicos	3	2	6	4	2	1	21	14
Total 6 primeros	**63**	**68**	**82**	**80**	**61**	**81**	**82**	**82**

Como se observa en el *Cuadro 17*, casi la mitad de las ventas manufactureras en 2001 (40% en 1998) se han concentrado en las ramas 15 (alimentos y bebidas) y 23 (refinación de petróleo), compuestas mayormente por *commodities* cuya fabricación presenta exigencias relativamente menores en materia de incorporación y gestión de conocimientos. Esto tiene su correlato en la baja participación de estas ramas en el gasto en I+D (10%) y en AI en general (16%). En otras palabras, la producción industrial argentina tiende a concentrarse crecientemente en actividades poco intensivas en conocimiento. La única rama de las consideradas medium high-tech por la OECD y EUROSTAT, en la que la Argentina presenta un nivel de actividad relativamente importante es la 24 (químicos). Esta rama incluye la producción de farmoquímicos, considerados *high-tech* por las mencionadas organizaciones. Así, no es de sorprender que esta rama concentre el 63% del gasto en I+D de toda la industria en 2001 *(cuadro 18)*.

Caída en los ingresos medios y deterioro en la distribución

El papel crucial de la innovación para lograr mejoras genuinas en los niveles de competitividad de las empresas y sostener los mismos en el tiempo es ampliamente reconocido. Sin embargo, los procesos innovativos tienen fuertes implicancias que trascienden la esfera particular de las firmas, ya que las conductas de las empresas en esta materia producen importantes efectos y consecuencias de carácter general, tanto en el orden económico como en el social del país en que operan.

En lo económico, en la Argentina se puede comprobar cómo el predominio de estrategias defensivas se ha traducido en debilidad de la inversión, escasa generación de empleo calificado y reducción de planteles laborales. La búsqueda de ventajas competitivas por vías diferentes a la de la sistemática incorporación y desarrollo de conocimiento deriva en fragilidad del sector externo e insustentabilidad del crecimiento, por la baja intensidad tecnológica de la producción argentina y el predominio de *commodities* en las exportaciones.

La debilidad de los esfuerzos endógenos y de los procesos de aprendizaje están provocando que se reduzca aceleradamente el *gap* en calificación de los recursos humanos que la Argentina supo tener respecto de otros países en desarrollo (Brasil, por ejemplo) a la vez que aumenta la distancia en este aspecto en relación con los PD y se comprometen a futuro las posibilidades competitivas de la producción argentina.

Las consecuencias sociales no son menores. El deterioro del salario, de la distribución del ingreso y del nivel de vida, el aumento de la marginalidad y la pérdida de expectativas en movilidad social y en mejoras de bienestar que han caracterizado a la Argentina de los últimos años no son resultados desvinculados de las opciones estratégicas adoptadas (por acción u omisión), que han tenido muy poco que ver con la búsqueda de un sendero de desarrollo basado en la incorporación sistemática de conocimiento y la adquisición de ventajas dinámicas por parte de las firmas locales, lo que implicaría que las empresas, mayoritariamente, buscaran en los procesos de innovación su principal fuente de ventajas competitivas.

Hay que destacar también *la relación directa entre ingresos y niveles de vida de la población, por un lado, y procesos de innovación en las firmas, por el otro,* que se manifiesta en el hecho de que las actividades innovativas (sobre todo las de carácter endógeno) requieren del empleo de recursos humanos calificados y de un incremento permanente en las capacidades de los mismos, lo que conduce al ascenso sistemático de los niveles de productividad (y de salarios) y a mejoras en el nivel general de vida en un proceso circular y acumulativo: *trabajadores más calificados y mejor remunerados se convierten también en otro tipo de consumidores que cambian cuantitativa y cualitativamente las condiciones del mercado y potencian nuevas demandas que refuerzan el proceso.*

Por otra parte, y contra la imagen de que la innovación contribuye a reforzar el desempleo estructural, vale señalar que, tanto en la primera encuesta de innovación argentina (92/96) como en la segunda (98/2001) se ha comprobado que las empresas innovativas son las que menores tendencias a la reducción de sus planteles presentan. Por una parte, porque logran desempeños por encima de la media, con lo cual están relativamente menos compelidas que las demás a realizar ajustes o "achicamientos" de personal y, por otra parte, porque consideran a sus recursos humanos un factor estratégico y un componente central de sus atributos competitivos, por lo que tienden a no desprenderse fácilmente de los mismos.

3. Opciones estratégicas

Las demandas de las empresas: el vértice más débil del triángulo de Sábato en la Argentina

Revertir la situación descripta puede presentar más dificultades de orden institucional que limitaciones materiales o físicas, aunque éstas, desde luego, existen. La opción estratégica por un tránsito más decidido y veloz hacia la economía del conocimiento (y, en rigor, hacia una sociedad del conocimiento), debe superar limitaciones y trabas que se sostienen, sobre todo, en convicciones quizá demasiado arraigadas en la dirigencia política y empresaria que operan como fuerzas en sentido contrario. Esta puede ser una de las causas (junto con lo reducido de los presupuestos disponibles) de los magros logros alcanzados por las políticas de promoción de la innovación y, en general, de aliento a una mayor vinculación entre la producción y las usinas generadoras de desarrollo científico y tecnológico, pese a los meritorios intentos realizados y los numerosos programas e instrumentos involucrados.

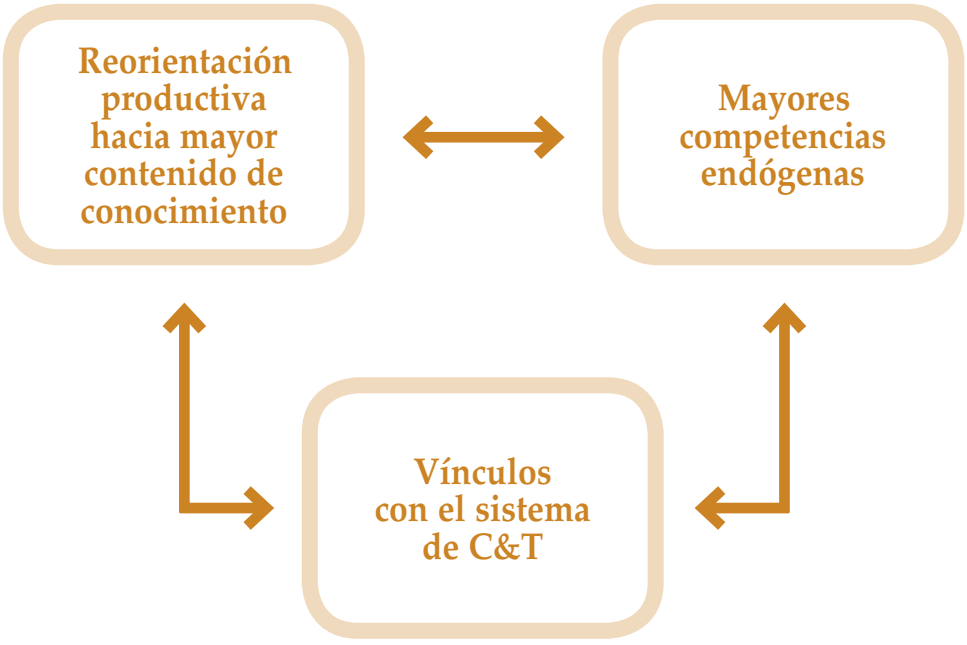
En nuestra opinión, los incentivos puestos en juego parecen haber sido diseñados presuponiendo la existencia de demandas por parte de las firmas que distan de verificarse en la práctica. Se ofrecen, por ejemplo, asistencias al innovador tendientes a facilitar y abaratar el acceso o la vinculación con la oferta de conocimientos, pero las demandas tienden a concentrarse en la compra de equipos.

En este sentido, es posible que la vía más efectiva para promover la realización de esfuerzos endógenos en las firmas para el aumento de sus capacidades y competencias, sea la de la promoción o estímulo al cambio en las tendencias de especialización de la producción argentina hacia una mayor presencia de bienes y servicios diferenciados e intensivos en conocimiento[6]. No debe olvidarse que, durante los '90, el esquema de incentivos impuesto desde las definiciones macroeconómicas y las políticas sectoriales parece haber tenido poco que ver con las prioridades implícitas y/o explícitas que animaron las políticas impulsadas en el campo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI).

[6] *Aspecto que, desde luego, supera la órbita de acción institucional exclusiva de los responsables del diseño de la política científico-tecnológica y requiere la participación activa de los Ministerios de Economía y de Educación.*

Una efectiva reorientación de la economía en la dirección planteada de por sí llevaría a una mayor demanda de conocimiento por parte de las empresas, en cuyo caso la política en CTI podría tener mejores posibilidades para alentar/facilitar/orientar el *matching* entre oferta y demanda de conocimiento, desarrollando acciones de fortalecimiento del SNI (Sistema Nacional de Innovación), políticas de capacitación de recursos humanos, políticas específicas de fomento a la demanda de conocimiento y políticas específicas para la oferta, pero todas ellas en relación con procesos en curso y con vitalidad propia, que estarían dando un nuevo lugar (más destacado) a la producción y el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas. Esto, desde luego, debe ir de la mano de una política educativa que asegure un salto cualitativo en el alcance y la profundidad del acceso al conocimiento por parte de la población.

Esquema 1. La empresa y la gestión del conocimiento



Un punto a favor es que una reorientación productiva hacia un mayor contenido de conocimiento sería la estrategia conveniente tanto para las empresas como para la sociedad en su conjunto, en línea con la imagen sugerida por Adam Smith. Si bien en este caso no sería consecuencia de una ***mano invisible,*** *ya que está claro que esta transformación de la economía argentina requeriría fuertes políticas específicas, sí es cierto que esto daría lugar a la total coincidencia entre intereses públicos y privados.*

Por el lado de las firmas, una mayor presencia de bienes tecnológicamente más complejos en su mix de productos les permitiría acceder a los mercados de bienes diferenciados, que se caracterizan por ser los más dinámicos y donde existen mayores posibilidades relativas de defender o sostener precios[7]. Las ventajas adquiridas por esta vía, por otra parte, tienen más posibilidades de sostenerse en el tiempo, ya que no están sujetos a factores exógenos a la firma (meso y macroeconómicos) sobre los que ésta tiene escasa o nula posibilidad de incidir o a coyunturas favorables que pueden cambiar (los vaivenes de los precios en los mercados de commodities son, en este sentido, proverbiales). Por el contrario, esas ventajas se relacionan con capacidades, habilidades y saberes acumulados por la empresa y que pueden ser incrementados permanentemente (ventajas dinámicas).

En lo social, la mencionada reorientación es la única manera de marchar hacia aumentos de salarios (y mejoras en los niveles de vida de la población) sin que esto entre en colisión con los niveles de competitividad de las firmas. Bienes más complejos se corresponden con recursos humanos más calificados (y, por tanto, mejor remunerados) pero también con precios más altos de los productos.

A nivel macro, por último, la Argentina está requiriendo hace años un cambio en las tendencias de la producción y las exportaciones, orientadas hacia *commodities,* para comenzar a revertir los problemas seculares en el sector externo, que no sólo se explican por la carga de los servicios de la deuda sino también por la fragilidad provocada por la inestabilidad de los mercados de nuestras exportaciones y por el permanente deterioro de los términos de intercambio.

Por otra parte, los datos de la Encuesta muestran una realidad muy diferente a la de la hipótesis antes mencionada, de que *el que innova pierde*. El *Cuadro 19* es categórico en este sentido: en un contexto particularmente adverso, como lo fue el que se desencadena en los últimos años de la década de los '90 (acentuado por la devaluación brasileña) el grupo de firmas innovadoras TPP fue el único que no registró caídas en la relación ventas por ocupado y el que, en general, tuvo los resultados menos desfavorables.

Más aún, justificando lo manifestado anteriormente en favor de un mayor balance en los esfuerzos innovativos de la industria argentina, el *Cuadro 20* ofrece evidencias respecto de lo conveniente que puede resultar para las firmas adoptar un patrón equilibrado en sus actividades de innovación. En efecto, dividido el grupo de las innovativas entre el que llamamos *balanceado*, conformado por 260 empresas con inversiones en bienes de capital que no superan el 60% de sus AI y el que llamamos *sesgado* (381 firmas innovativas con inversión en bienes de capital por más del 60% de sus AI), se comprobó que el grupo *balanceado* logró un crecimiento

[7] *A nivel internacional, mientras los mercados de* commodities *se caracterizan por un ritmo de crecimiento bajo, nulo o incluso negativo, los de bienes diferenciados tienden a la expansión. En los diferenciados, asimismo, la competencia por precio, si bien no desaparece, deja un lugar importante a la basada en las características o atributos del bien o en las posibilidades de que el mismo satisfaga ciertas demandas específicas.*

Cuadro 19. Variación porcentual de Indicadores Seleccionados entre 1998 y 2001

Tipo de firma	Ventas de productos propios	Ventas Totales	Ocupados	Ventas de productos propios/ Ocupados
Innovadora Producto o Proceso (TPP)	-6,3	-6,8	-6,2	0,0
Innovadora no Tecnológica	-36,7	-28,3	-23,4	-17,3
Potencialmente innovadora	-19,1	-14,4	-10,5	-9,6
No innovativas	-27,3	-26,7	-17,6	-11,7
Total	**-8,6**	**-8,6**	**-8,0**	**-0,7**

Cuadro 20. Variación porcentual Indicadores Seleccionados entre 1998 y 2001

Variables	Grupo balanceado*	Grupo sesgado*
Gastos innovación / Ventas 1998	4,66	6,19
Gastos innovación / Ventas 2001	4,22	3,71
Ventas (Variación porcentual 98/2001)	57,68	-5,09
Exportación (Variación porcentual 98/2001)	35,47	129,75
Empleados (Variación porcentual 98/2001)	3,05	0,71
Profesionales (Variación porcentual 98/2001)	20,03	10,48

* El grupo *balanceado* está conformado por 260 firmas innovativas con inversión en bienes de capital menor al 60% de sus AI. El grupo *sesgado* son 381 firmas innovativas con inversión en bienes de capital por más del 60% de las AI.

de las ventas del 58% entre 1998 y 2001, desempeño que puede considerarse más que satisfactorio teniendo en cuenta el agudo marco recesivo, aún sin un aumento en las exportaciones tan significativo como el logrado por el grupo *sesgado*. Es, además, llamativo el incremento en el personal y en el número de profesionales mientras la economía en su conjunto experimentaba un fuerte descenso en los niveles de empleo[8].

Vistas estas evidencias, parecería de primera prioridad que tanto los responsables de las políticas públicas industrial y tecnológica como las cámaras empresarias, llevaran a cabo acciones de difusión y esclarecimiento entre las firmas respecto de la conveniencia de sostener actividades de innovación equilibradas, por las posibilidades que ofrecen en términos de adquisición de ventajas competitivas sólidas y acumulativas. Nótese, al respecto, que el grupo "sesgado" realizó esfuerzos innovativos (gastos) parecidos o mayores a los del grupo "balanceado" pese a lo cual su desempeño en ventas fue muy inferior.

En este sentido, sería particularmente importante intentar contrarrestar las tendencias excesivamente cortoplacistas que caracterizan el diseño de las estrategias empresarias en la Argentina y que derivan en la búsqueda de soluciones urgentes a que nos hemos habituado como defensa a las permanentes zozobras experimentadas por nuestra economía.

[8] *Un fenómeno semejante se comprobó en la Primera Encuesta de Innovación que relevó el período 92/96, donde un conjunto de innovativas que también podríamos llamar* balanceado *en sus AI, logró mejor performance e incorporó más personal que las restantes (Bisang R., Lugones G. y Yoguel G., 2002).*

Una mirada especial hacia las TICs

Mención especial merece el papel que puede desempeñar, en este sentido, la incorporación y *aprovechamiento pleno*, por parte de las empresas argentinas, de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), así como el crecimiento y desarrollo de la producción local de estas herramientas.

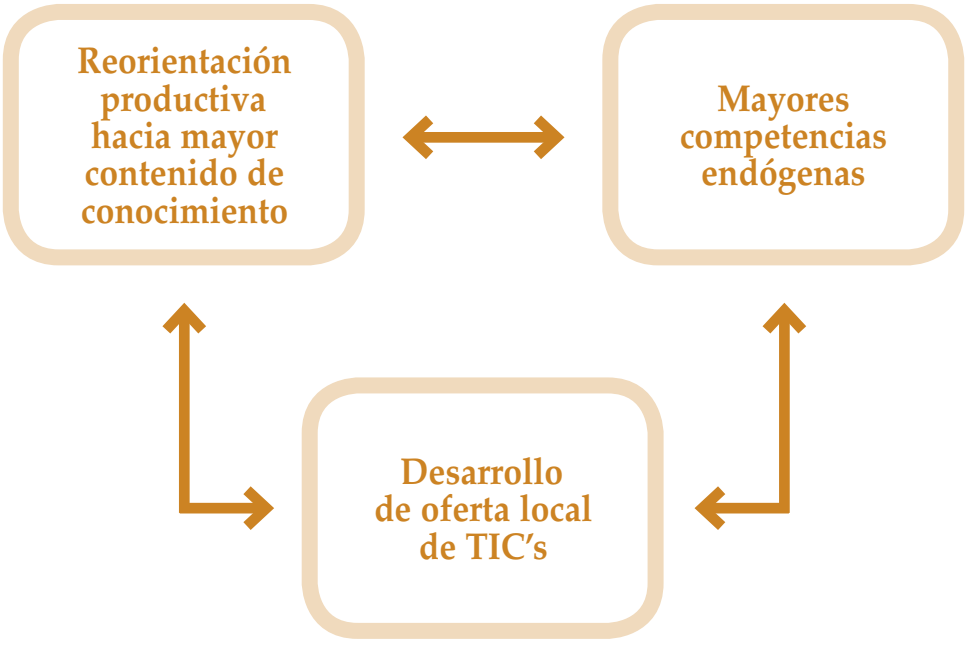
En efecto, un rasgo de las TICs que es frecuentemente destacado en la literatura especializada es el potencial efecto difusor de progreso técnico y de cambio organizacional que puede esperarse de estas herramientas entre los usuarios, así como los derrames de conocimiento hacia el conjunto del sistema económico que pueden surgir de la producción local de TICs, de manera semejante a lo que ha caracterizado históricamente en todo el mundo a la producción de bienes de capital (Bianco et. al. 2003).

Al tiempo que el fortalecimiento de las capacidades endógenas de las empresas puede estimular y favorecer la incorporación y mejor aprovechamiento de las TICs en la Argentina, una creciente utilización de las mismas podría reforzar esas capacidades.

A la vez, en la medida en que la industria argentina se oriente al desarrollo de mayores competencias endógenas y a la búsqueda de ventajas competitivas genuinas –vía innovación– esto apuntalará e impulsará una reorientación productiva hacia un mayor contenido de conocimiento, lo que implicará, también, mayores demandas en cantidad y complejidad hacia los oferentes de TICs en el mercado, ampliando las posibilidades para el desarrollo de la oferta local, con sus esperables efectos de derrames de conocimiento.

Se puede producir, así, un círculo virtuoso entre reorientación productiva hacia mayor contenido de conocimiento y mayores competencias endógenas, por un lado, y desarrollo de oferta local de TICs, por el otro. El esquema presentado anteriormente en relación con la gestión del conocimiento en las firmas podría ser también útil para representar esta propuesta.

Esquema 2. TICs, innovación y economía del conocimiento



Al respecto, existen estudios empíricos que permiten sostener que un crecimiento de la producción local de TICs es factible en la Argentina a partir de la presencia de un promisorio conjunto de firmas que operan en el sector desde hace tiempo, así como por la existencia de una cuota importante de talento y creatividad en la mano de obra local. Además, se trata de una actividad que presenta requerimientos de inversión que, al menos para las etapas iniciales del negocio, son relativamente bajos o moderados (López, 2003).

Para ello será importante, como lo ha sido en otros desarrollos recientes a nivel internacional, que se instrumenten vigorosas políticas específicas que hagan énfasis, sobre todo, en el impulso a un salto cuantitativo y cualitativo de la demanda, que empujará a la oferta hacia un mejor posicionamiento en los mercados externos con los consecuentes beneficios para productores y usuarios locales (reducción de costos por economías de escala).

4. Conclusiones

Como vimos, del análisis de las Actividades de Innovación realizadas por las empresas manufactureras argentinas se destacan dos rasgos negativos: baja magnitud del gasto y falta de equilibrio del mismo.

En cuanto a la baja magnitud del gasto, no cabe duda que tanto el insuficiente tamaño del mercado, como las dificultades para acceder a financiamiento constituyen formidables obstáculos a la innovación. El reducido tamaño del mercado interno provoca fuertes deseconomías de escala ya que las Actividades de Innovación se caracterizan por altos costos fijos y bajos costos variables. En un contexto de preeminencia del autofinanciamiento, las empresas en mejores condiciones de superar las restricciones de mercado son las de mayor tamaño (recursos) y las que exportan en gran escala. *En la Argentina estos rasgos corresponden a las empresas que se desenvuelven en la producción de* commodities *industriales y agroindustriales, actividades, en términos generales, con* menores posibilidades relativas *de derrames de conocimiento y de generación de beneficios sociales y cuyos mercados se caracterizan por un escaso dinamismo, fuertes oscilaciones de precios y alta inestabilidad.*

La falta de equilibrio, manifestada en la debilidad de los esfuerzos de las firmas argentinas para la generación y/o adquisición de conocimientos distintos de los habitualmente agrupados bajo el concepto "tecnología incorporada" (bienes de capital y hardware), puede obedecer a varias causas concurrentes: precios relativos vigentes durante el período analizado que sesgaban las decisiones de las firmas en favor de la adquisición de equipos; estrategias tendientes a *racionalizar* la producción *(defensivas)*; urgencias de las empresas que implicaban una baja disposición a encarar acciones con beneficios inciertos y a plazos indeterminados; e, incluso, factores de cultura empresaria que inciden en una baja valoración de los beneficios que pueden esperarse de la realización de esfuerzos endógenos y en una escasa disposición a vincularse con otros agentes y actores del sistema.

Sin embargo, las ventajas de desplegar actividades de innovación de manera balanceada y sistemática ha quedado en evidencia con los datos reseñados respecto de la mejor performance relativa de las empresas que hicieron ese esfuerzo, pese al contexto marcadamente hostil de finales de los '90.

Se impone, entonces, un cambio de rumbo en el conjunto del sector industrial argentino hacia un mayor contenido de conocimiento en la producción (bienes diferenciados y de mayor complejidad tecnológica) siguiendo, además, la orientación del grupo de empresas innovativas que hicieron un esfuerzo balanceado en procura de combinar el acceso a conocimiento exógeno a la firma con la búsqueda de mejoras en sus capacidades endógenas.

Para ello puede ser de gran importancia la realización de esfuerzos conjuntos entre el sector privado (en particular, las cámaras empresarias y las grandes empresas líderes que marcan el camino en materia de generación, desarrollo y adquisición de nuevos conocimientos) y las agencias o dependencias públicas responsables de la formulación de políticas de desarrollo industrial y aliento a la innovación, tendientes a difundir entre las firmas las ventajas que podrían derivarse (para las empresas y para la sociedad en general) de un cambio como el señalado.

Bibliografía

Bianco C., Lugones G., Peirano F. y Salazar M. (2003), *Indicadores de la sociedad del conocimiento e indicadores de innovación. Vinculaciones e implicancias conceptuales y metodológicas,* en Boscherini F., Novick M. y Yoguel G. (comp.), Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento. Ed. Miño y Dávila/UNGS.

Bisang R., Lugones G. y Yoguel G. (2002), *Apertura e innovación en la Argentina. Para desconcertar a Vernon,* Schumpeter y Freeman. Editorial Miño y Dávila.

Bonvecchi, C. y Porta, F. (2003); *Argentina después de las reformas y el colapso. Reestructuración y desequilibrios del aparato productivo;* ponencia presentada en el Seminario Internacional UAM-CEPAL "Nuevos temas en la agenda de desarrollo productivo y tecnológico de América Latina", México D.F., 22 y 23 de mayo de 2003.

Heymann D. y Kosacoff B. (2000), *La Argentina de los noventa. Desempeño económico en un contexto de reformas.* Tomos I y II. CEPAL/EUDEBA.

IBGE/MCT/FINEP/MPOG (2002), Pesquisa industrial. Inovaçao tecnologica 2000.

INDEC-SECYT-CEPAL (2003), *Segunda Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica de las Empresas Argentinas 1998-2001.*

INE/DINACYT/PDT (2003), *El proceso de innovación en la industria uruguaya.* Resultados de la Encuesta de Actividades de Innovación 1998/2000.

Jaramillo H., Lugones G. y Salazar M., (2000) *Normalización de indicadores de innovación en América Latina y el Caribe,* "Manual de Bogota", OEA-RICYT-CYTED.

López A. (2003), *El sector de software y servicios informáticos en la Argentina: ¿es posible una inserción externa exportadora?,* en Boscherini F., Novick M. y Yoguel G. (comp.), Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento. Ed. Miño y Dávila/UNGS.

OECD (1997), *Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation Data,* "Oslo Manual".

Tramas productivas y desarrollo de ventajas competitivas: la red de proveedores de Siderca y Siderar

Darío Milesi, Marta Novick y Gabriel Yoguel

En este trabajo se analiza la trama productiva conformada a partir del núcleo Siderca-Siderar. El trabajo desarrolla una metodología analítica basada en el concepto de *cluster,* entendiendo a la trama como un laboratorio cognitivo que genera derrames de conocimiento, que devienen, entonces, en un bien público. Este análisis permitió identificar cuatro grupos distintivos de firmas a partir del grado de competencias internas alcanzado, y los fuertes o débiles estilos de vinculación con el núcleo.

Desde el punto de vista aplicado, el estudio pone de manifiesto que las firmas que integran esta trama productiva han tenido una dinámica muy positiva en los '90, aún en la fase de crisis del plan de convertibilidad. Esta dinámica no se limitó sólo al mercado interno –básicamente por su vinculación con el núcleo de la trama– sino que se extendió al mercado externo alcanzando un coeficiente de exportación muy elevado, comparado con otras tramas.

Otra especificidad de las firmas estudiadas, que también se diferencia de otras tramas analizadas en otros trabajos, es la capacidad innovativa en la que tiende a predominar una organización de tipo celular. Se observa una mejora de las competencias de las firmas estudiadas a partir de vinculaciones formales e informales con otros colegas e instituciones, tanto públicas como privadas que constituyen el entorno productivo extendido de las firmas. En tal sentido se destacan la vinculación de estos proveedores con agencias estatales e instituciones pertenecientes al sistema científico tecnológico, y el importante número de acuerdos de cooperación formales con otros agentes, aspectos que diferencian a esta trama respecto a otras estudiadas recientemente en Argentina.

Desde la perspectiva de la política pública, el trabajo pone de manifiesto la necesidad de superar la concepción de política centrada en la firma individual –y segmentada en diferentes áreas temáticas que no son conceptualizadas en forma sistémica– y aporta un conjunto de elementos para avanzar en esa dirección.

Darío Milesi, es economista graduado en la Universidad Nacional de Córdoba, doctorando en Economía de la Universidad Complutense de Madrid. Magister en Desarrollo Industrial y Pymes en la UNGS-UNMdP. Investigador docente del Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento. Se especializa en el área de la economía de la innovación, en la que es autor de diversos trabajos.

Marta Novick, es socióloga UBA D.E.A. Universidad París VII. Subsecretaria de Programación Técnica y Estudios Laborales del Ministerio de Trabajo. Investigadora del CONICET. Editora de la Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo. Especialista en sociología del trabajo, en los temas de reconversión productiva, organización del trabajo y competencias laborales en sistemas productivos.

Gabriel Yoguel, es economista graduado en la Universidad de Buenos Aires. Ha efectuado estudios de postgrado en el IDES. Investigador docente del Instituto de Industria de la UNGS y responsable del Área de investigación del Instituto. Sus investigaciones se centran en el rol del conocimiento y del aprendizaje en los sistemas locales de innovación y en tramas productivas.

Introducción

En las dos últimas décadas se han producido importantes transformaciones en el escenario económico internacional. La emergencia de nuevas tecnologías intensivas en información y comunicación, y la globalización, que significó el desarrollo de procesos de apertura en el marco del regionalismo abierto y la resignificación de la importancia del territorio han dado lugar a un nuevo escenario caracterizado por mayores presiones competitivas y un aumento de las incertidumbres estratégicas de los agentes. Los procesos de aprendizaje de las firmas, redes y territorios adquieren relevancia.

En este marco, los determinantes de la competitividad de los agentes comienzan a sufrir modificaciones y se generaliza la idea de que las ventajas competitivas se pueden crear (y también perder), que son de naturaleza dinámica y que dependen de las acciones de diversos actores y de condiciones sistémicas tales como la importancia alcanzada por las redes productivas, el nivel de competencias presentes en el mercado de trabajo, el desarrollo del sistema local y territorial y otros elementos que configuran el entorno de negocios de las firmas.

Estas nuevas configuraciones de las actividades económicas se han analizado en los últimos años desde diversas orientaciones teóricas. Una de ellas, comprende a los trabajos que consideran que las economías de aglomeración generan efectos derrame *(spillovers)* y aprendizaje colectivo. Entre ellos sobresalen los estudios sobre distritos industriales que desde la tradición marshaliana conciben el cluster como un laboratorio cognitivo que genera derrames de conocimiento, que devienen, entonces, en un bien público (Bellandi 1989, Becattini 1990). Otros enfoques destacan la importancia de los intercambios informales entre agentes como fuente de desarrollo de competencias (Camagni 1991, Capello 1999). En estos análisis, el conocimiento pasa a ser un bien club (restringido), que no es fácil de obtener por los agentes externos al cluster, sistema local o trama (Giuliani 2002). Al pasar del primer enfoque al segundo la *caja negra* (firma) comienza a abrirse, tanto en el enfoque amplio del *goteo* del conocimiento como bien público cuanto en los intercambios restringidos de la trama. En los trabajos que se focalizan en las economías de aglomeración se realiza un avance al hacer depender los derrames de conocimientos del nivel alcanzado por los laboratorios de investigación y desarrollo públicos y privados en el área (Audrestch, 1998, 1999, Feldman, 1994). El conocimiento deja de ser un bien público y se transforma en un bien club dado que los elementos tácitos no fluyen libremente y no pueden ser apropiados por cualquier agente. Otra línea de investigación diferencia el carácter codificado y tácito del conocimiento (Nonaka y Takeuchi 1994; Lundvall y Johnson, 2001; Rullani, 2000). Califica a este último como contextual e idiosincrásico y, a la firma, como el lugar donde se deposita y se acumula. Es a partir de la interacción entre el conocimiento tácito -contextual- y el codificado –externo– que se produce el metabolismo del proceso de aprendizaje y, por lo tanto, la creación de ventajas competitivas en firmas, clusters, sistemas locales y tramas productivas. Algunos autores consideran que existe una división del trabajo cognitivo paralela a la división del trabajo productivo a partir de la cual se produce una recombinación de conocimientos que da lugar a una nueva fase de conocimiento creativo (Antonelli, 1999; Gambardella, 2001).

Por último, otra línea desarrolla la idea de comunidad epistémica, entendida como un grupo de individuos que comparten un mismo lenguaje codificado no comprensible para los que no pertenecen a ella. En esta perspectiva, lo que aparecería como tácito puede ser codificado a través de reglas no escritas (Cowan, David, Foray, 2000). En este caso, la difusión del conocimiento generado en esa comunidad no es libre y permanece sujeto a la apropiación privada. Puede ser el caso de tramas productivas jerárquicas como la estudiada en este trabajo o las llamadas por Gereffi (2001) *"global commodity chain"*.

Desde sus diferentes perspectivas, estas teorías tienen en común la relevancia que le otorgan a los planos meta y mesoeconómico (Meyer-Stammer1998) –en adición al microeconómico– en el proceso de construcción de las competencias técnicas y organizacionales de los agentes. El plano metaeconómico alude a la valorización social de los procesos de aprendizaje, al grado de cohesión, a la importancia de la memoria colectiva, a la habilidad para formular estrategias y políticas, y a la capacidad de la sociedad para generar un modelo de desarrollo sustentable. El mesoeconómico involucra cuestiones tales como el grado de evolución de las instituciones, de la estructura productiva y de los servicios, el tipo de regulación de los mercados, las estrategias de competitividad, el nivel de desarrollo de la tecnología, la educación, los recursos humanos y el medio ambiente y la importancia alcanzada por las interrelaciones formales e informales de las firmas con otras empresas e instituciones que configuran las redes en las que desenvuelven su actividad productiva.

Al incorporar estos planos, la competitividad se transforma en un concepto complejo que trasciende a la firma individual e involucra territorios y redes de empresas (Messner, 1995, Buitelar 1999, Meyer-Stammer 1999, Poma 2000, Yoguel 2000).

El trabajo que se presenta parte de esa base conceptual y desarrolla una metodología para abordar una *trama productiva* desde una perspectiva sistémica, jerarquizando el rol de las interacciones tangibles e intangibles que dan lugar a intercambios de conocimiento tácito y codificado. Los flujos existentes entre las firmas y otros agentes con los que están vinculadas en su circuito productivo, configuran el *entorno productivo de las empresas*, que se aborda a partir de dos componentes principales: i) el entorno productivo inmediato, constituido por las interacciones dentro de la trama productiva a la que la firma pertenece y ii) el entorno productivo extendido, conformado por las interacciones que la firma desarrolla con otros agentes e instituciones. A su vez, intenta evaluar la vinculación entre esos flujos y el desarrollo de competencias endógenas de las firmas.

El estudio está integrado por un panel de 52 firmas proveedoras regulares de dos empresas siderúrgicas, Siderca y Siderar –en adelante núcleo–, que fueron entrevistadas durante el tercer trimestre de 2001[1]. No se trata de un abordaje integral de la trama, sino que se focaliza en el análisis de la relación entre las firmas proveedoras y el núcleo en el marco de una relación estable de compraventa[2].

El trabajo está organizado en 6 secciones: i) en la primera se presenta la metodología propuesta para el estudio de la trama; ii) presentación estilizada de las empresas núcleo de la trama y de los principales rasgos estructurales de los proveedores entrevistados; iii) análisis de las vinculaciones de los proveedores con las firmas núcleo y con otros agentes externos a la trama; iv) desarrollo de las competencias endógenas de los proveedores: capacidad innovativa, aseguramiento de

[1] *Esta metodología se basa en desarrollos previos aplicados al sector automotriz (ver Yoguel, Novick, Marin, 2000; Novick y Yoguel 2001, Novick et al 2002, Allbornoz y Yoguel 2002 y Albornoz, Milesi y Yoguel 2002). A lo largo del estudio se efectúan algunas comparaciones entre el grado de desarrollo de la trama automotriz y la estudiada en ese trabajo.*

[2] *Debe señalarse que, en la industria de proceso, como es el caso que se analiza, la competitividad de la firma tiene una dependencia algo menor de sus proveedores que en otros complejos de producción en serie (por ejemplo, la automotriz). A pesar de ello, las competencias de los proveedores constituyen un elemento significativo por el creciente peso de los servicios en la competitividad.*

la calidad, tecnologías de gestión social y actividades de capacitación; v) relación existente entre el tipo de vinculación con el núcleo y competencias alcanzadas por los proveedores; vi) planteo de las principales conclusiones elaboradas y reflexiones orientadas al diseño de políticas públicas que fortalezcan las articulaciones PyME-Gran empresa.

1. Esquema teórico y metodológico para el estudio de la trama productiva

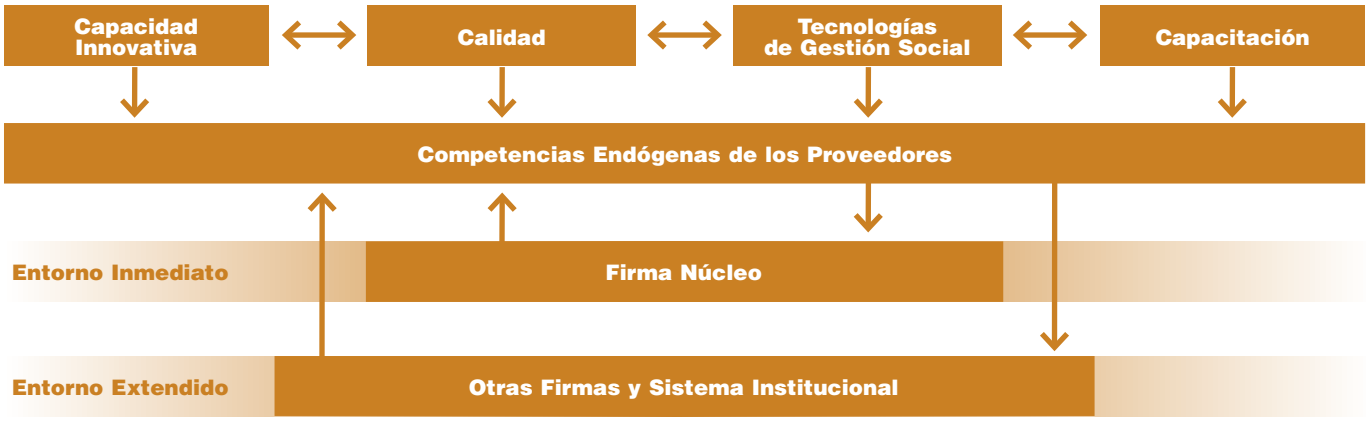
En este trabajo, se denomina trama productiva al espacio económico conformado por una firma organizadora (núcleo), el conjunto de sus proveedores y las interrelaciones derivadas tanto de las transacciones de compraventa como de los flujos de información, experiencias y conocimientos que circulan por los canales formales e informales de la vinculación.

La caracterización utilizada de trama implica, por consiguiente, no sólo la existencia de una relación comercial, sino también la generación y transmisión de conocimientos entre los proveedores y el núcleo. A partir de esta definición, se profundiza el estudio desde tres perspectivas que reflejan las principales argumentaciones desarrolladas en la literatura sobre competitividad sistémica: i) la relación de los proveedores con el núcleo (entorno inmediato); ii) la relación de los proveedores de la trama con otras firmas e instituciones (entorno extendido) y iii) el nivel de competencias endógenas desarrolladas por los proveedores de la trama.

Se denomina "estilos de vinculación" al eje que refleja la relación de los proveedores individuales con su entorno productivo. Este plano da cuenta de la importancia alcanzada por la circulación de información y conocimiento, por las externalidades y por la sinergia de la red. Es considerado como la variable que conecta los procesos de desarrollo de las competencias organizacionales y tecnológicas de las firmas que componen la trama productiva. No se limita a la interacción proveedor-núcleo, sino que las relaciones con instituciones y otras firmas son consideradas desde la perspectiva sistémica de competitividad planteada. En tal sentido, se parte de la idea de que, en una trama abierta, el proceso de aprendizaje endógeno (individual y conjunto) de sus componentes se potencia (Rullani, 2000; Poma, 2000). Por lo tanto, las interacciones entre los integrantes de la trama y el sistema institucional resultan claves para evaluar el grado de apertura de la trama y su capacidad para absorber conocimiento externo codificado tendiente a aumentar las competencias de sus componentes.

Para desarrollar competencias endógenas que le permitan a la empresa mejorar los procesos de aprendizaje y su competitividad, se requiere: i) creación de capacidades tecnológicas y organizacionales (capacidad innovativa) que le posibiliten generar, hacer circular y apropiarse de conocimientos experimentales y codificados; ii) un sistema de producción que asegure la calidad en el proceso productivo y en el producto final; iii) un particular proceso de trabajo que optimice las competencias y desarrolle mejores capacidades de sus recursos humanos y iv) un proceso de capacitación que vincule los planos anteriores y de cuenta de los esfuerzos formales de las organizaciones en mejorar los saberes de sus integrantes. Es decir, la posibilidad de las firmas de generar conocimientos, así como de apropiar y transformar los que fluyen en su entorno inmediato y extendido, depende también de sus características microeconómicas y se refleja en sus competencias endógenas a través de los componentes mencionados.

Gráfico 1. Enfoque metodológico para el estudio de las tramas productivas



Fuente: elaboración propia

Síntesis del enfoque metodológico conceptual

El enfoque metodológico se estiliza en la *figura 1*. Se muestran las tres dimensiones propuestas para el análisis de la trama productiva:
i) vínculos entre los proveedores y la firma núcleo;
ii) vínculos de los proveedores con otras firmas y el sistema institucional;
iii) competencias endógenas de los proveedores.

Desde nuestra perspectiva aplicada, una trama productiva puede ser caracterizada como virtuosa cuando muestra los siguientes elementos: i) importante grado de interacción (vínculos) entre los proveedores y el núcleo; ii) fuerte interacción entre los proveedores y firmas ajenas a la TP; iii) importante interacción entre los proveedores y el sistema institucional y iv) desarrollo de las competencias endógenas de los proveedores.

2. Rasgos estructurales del núcleo y de las firmas entrevistadas

2.1 Las firmas núcleo

El núcleo de la red siderúrgica estudiada está constituido por dos empresas (Siderca y Siderar) que forman parte de la Organización Techint (en adelante OT). La OT constituye una organización con intereses en la producción de acero, ingeniería, energía, telecomunicaciones y otras actividades. Tiene además una fuerte presencia internacional en la que genera alrededor del 40% de su facturación. Una de las actividades centrales del grupo es la producción de acero, especialmente tubos sin costura.

Siderca ofrece la gama de tubos sin costura más amplia del mercado gracias a los desarrollos propiedad de Tenaris y a los acuerdos de licencia firmados por NKK Tubes y Atlas Bradford. A su vez, Siderar elabora chapas laminadas en frío, en caliente y revestidas. Tiene su origen en la fusión de Aceros Paraná –continuadora de la ex empresa estatal Somisa–, Propulsora Siderúrgica, Aceros Revestidos, Sidercrom y Bernal. Esta fusión, realizada a fines de 1993, fue un resultado de la integración operativa que ya existía entre estas empresas con actividades de producción y comercialización complementarias.

En conjunto, las dos firmas ocuparon en 2001 alrededor de 9.000 personas y tuvieron ventas anuales equivalentes a 1.900 millones de dólares. En consecuencia, la producción por ocupado –alrededor de 220.000 pesos– , triplica el promedio industrial. En los últimos cinco años (desde 1996) registra una caída de alrededor del 10% en el empleo y del 1% en las ventas, lo que puede ser atribuido a la baja en la demanda por la recesión en los países asiáticos y a la caída del precio del crudo. La productividad del trabajo, estimada en forma aproximada a partir del ratio producción/ocupados aumentó entre 1996 y 2001, pasando de 0,55 mil toneladas por empleado a 0,70 mil toneladas.

Las exportaciones se duplicaron entre 1996 y 2001, con un coeficiente de exportación que evolucionó del 38% al 68% en el período. Este aumento se explica fundamentalmente por un nivel de exportaciones estable en Siderca, en torno al 70% de las ventas totales, y por el crecimiento de la inserción externa de Siderar –como consecuencia de la caída de la demanda interna y el desarrollo de programas especiales de exportación promovidos por el gobierno argentino–. A su vez, las importaciones agregadas de ambas empresas representan el 40% sobre el total de compras, con un peso mayor en el caso de Siderar, que aumentó levemente el contenido importado en los últimos años. Es importante señalar que algo más de la mitad de las compras que efectúan en el mercado interno corresponde a empresas pequeñas o medianas, con una proporción significativamente mayor en Siderar (70%) que en Siderca (35%).

Hasta un pasado muy reciente estas firmas realizaban la mayor parte de sus compras en forma individual. Recientemente, el grupo creó una empresa de servicios dedicada a establecer un sistema de compra electrónica para la totalidad de las empresas siderúrgicas de OT (EXIROS), que tenderá a modificar sustantivamente la articulación tradicional entre el área siderúrgica de OT y sus proveedores.

Actualmente, en la mayoría de los casos esta relación se encuentra mediada por contratos y, en la selección de proveedores, las exigencias de ambas empresas núcleo se orientan principalmente a certificación de calidad (ISO9000, QS9000 y en algunos casos ISO14000), solvencia económica financiera que permita establecer relaciones de mediano o largo plazo y garantías de entrega en los plazos fijados. Es usual, además, que los proveedores sean invitados a participar en programas de capacitación sobre gerenciamiento, costos, plan de negocios, aseguramiento de la calidad, comercio electrónico y recursos humanos, entre otros temas.

2.2 Los proveedores de la trama

En el panel de proveedores estudiado pueden diferenciarse claramente tres grupos en función del tamaño y origen del capital: las firmas con participación de inversión extranjera directa (IED), las firmas Grandes o pertenecientes a Grupos Económicos (GGE) y las firmas nacionales independientes pequeñas y medianas, que configuran el grupo PyME de la trama[3]. Los tres grupos representan el 15%, 17% y 68% del panel entrevistado respectivamente.

De acuerdo con el peso de las ventas al núcleo, las firmas encuestadas tienen, en promedio, una dependencia media. Para un 25% del panel, las firmas Siderca y Siderar representan más del 40% de sus ventas, para otro 40% la proporción alcanza entre el 15% y el 39%, mientras que para el 45% restante Siderca y Siderar

[3] Se definió como PyMEs a las firmas con ventas hasta 18 millones de pesos anuales que no forman parte de grupos económicos ni cuentan con inversión extranjera directa. Las firmas con inversión extranjera directa o que forman parte de grupos fueron clasificadas como IED y Grupo respectivamente más allá de su nivel de ventas. Las firmas grandes sin IED fueron incorporadas en el corte Grupo. Finalmente, las firmas IED que también forman parte de grupos económicos fueron clasificadas como IED, privilegiando su pertenencia a una corporación trasnacional.

Cuadro 1. Peso de OT en las ventas según tipo de agente

Tipo de agente	Dependencia del núcleo			Total
	Baja (menor a 15%)	Media (entre 15% y 30%)	Alta (mayor a 40%)	
PyME	38	34	28	100
GGE	50	25	25	100
IED	71	14	14	100
Total	45	30	25	100

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a proveedores de Siderca y Siderar

Cuadro 2. Variación de ventas por destino y empleo entre 1995 y 2001 según tipo de agente

Tipo de Agente	Variación Núcleo	Variación Exportaciones	Variación Resto	Variación Ventas	Variación Empleo
PyME	31,6%	231,0%	7,5%	32,0%	27,2%
GGE	32,2%	301,0%	7,6%	28,5%	11,5%
IED	25,9%	68,0%	-24,8%	-10,1%	-23,4%
Total	29,8%	239,0%	-0,4%	19,8%	10,6%

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a proveedores de Siderca y Siderar

representan menos del 15% de las ventas. Como se aprecia en el *Cuadro 2*, en todas las categorías que discriminan el tipo de agente y de propiedad, se encuentran firmas con diferentes niveles de dependencia del núcleo. Sin embargo, las firmas IED están sobrerrepresentadas en el segmento de baja dependencia de las firmas núcleo y subrepresentadas en el estrato de las firmas altamente dependientes de OT.

Alrededor de tres cuartos de las empresas proveedoras tienen una sola planta productiva, y son, en su gran mayoría, plantas de tamaño medio que fueron vendidas en los '90 por sus ex propietarios PyMEs. En el panel, predominan las firmas con una importante trayectoria productiva: cerca del 60% fueron fundadas antes de 1980 y solo alrededor de un 20% aparece en el mercado en los '90.

Entre 1995 y 2001 se observa un aumento en el porcentaje de producción vendido a los núcleos de la trama, que asciende del 17% de su producción, en promedio, a cerca del 19% del total. Al mismo tiempo se verifica un significativo aumento del peso de las exportaciones en las ventas de las firmas (del 6,3% en 1995 al 17,7% en 2001), disminuye el peso del resto de los clientes nacionales, del 76,6% al 63,7% respectivamente. En ese marco, los tres grupos de agentes tienen conductas diferenciadas, con un aumento muy significativo del coeficiente de exportación de las PyMEs y los GGE.

Aún en la fase de crisis del plan de convertibilidad (1995-2001) el conjunto de las firmas del panel –de manera agregada– aumentó sus ventas alrededor de un 20%. Esta conducta se explica básicamente por el incremento registrado en PyMEs y GGE (34% y 28% respectivamente). En ese marco, los mercados más dinámicos para los proveedores fueron el núcleo de la trama (30%) y fundamentalmente el mercado externo (239%). Por el contrario, las ventas agregadas a otros clientes nacionales se mantuvieron estancadas *(ver Cuadro 2)*. Es decir el aumento de las compras del núcleo de la trama y las exportaciones constituyeron elementos fundamentales para explicar la variación agregada de las ventas del panel.

Esta dinámica diferencial, en la que las PyMEs parecen tener un mejor desempeño relativo, se manifiesta en cada tipología de agente con una fuerte heterogeneidad. Mientras que el aumento de las ventas registrado por las PyMEs se explica por el desempeño de algo más de la mitad de las firmas del estrato, en el caso de los GGE la dinámica positiva es mucho más generalizada (83%). Igual conducta se presenta en el segmento de IED donde la caída que registra el conjunto del estrato está explicada sólo por el 15% de las firmas[4].

A lo largo de la década del '90, casi la mitad de las firmas aumentó su empleo, y solo el 27% registra niveles inferiores a los correspondientes al comienzo de la década. El empleo medio creció 10% contrastando con el comportamiento agregado del sector industrial. Como consecuencia de los aumentos diferenciales de las ventas y del empleo, la productividad del trabajo del panel aumentó entre 1995 y 2001 un 7.8%, con crecimientos más significativos en GGE e IED (15 y 17%) y significativamente menores en PyMEs (4%).

Debe destacarse que las firmas de la trama presentan alta especialización productiva, con predominio de elaboración de productos y/o prestación de servicios relativamente complejos. La estructura relativamente especializada de la oferta se complementa con cierto grado de concentración de las ventas y compras en un número relativamente limitado de clientes y proveedores. Esto facilita el desarrollo de vinculaciones formales e informales de las firmas tendientes a aumentar sus competencias productivas. Así, los cinco primeros clientes explican alrededor del 68% de las ventas de las firmas, con una menor concentración relativa en el caso de las PyMEs. A su vez, los cinco proveedores más importantes dan cuenta del 51% de las compras, alcanzando en el caso de las IED al 72% del total de compras, lo que muestra una fuerte concentración en algunas pocas firmas tanto en clientes como en proveedores.

[4] *Se debe tener en cuenta que se está analizando la fase recesiva del ciclo. Cuando se considera la década del '90 completa la proporción de firmas que incrementaron ventas se eleva casi al 75% mientras que el restante 25% se reparte por partes iguales entre firmas que sufrieron caídas y firmas que no registraron variaciones. Entre estas últimas, en la mitad de los casos el estancamiento está explicado por disminuciones de ventas registradas en el período 1995-2001.*

3. Análisis de la competitividad de la trama

Estilos de vinculación con el núcleo, otras firmas e instituciones: el entorno productivo

A partir de la metodología propuesta interesa indagar cuál es la importancia alcanzada en esta trama por la circulación de conocimientos codificados y tácitos entre los proveedores, las firmas núcleo y otros agentes externos.

3.1 Entorno productivo inmediato: las vinculaciones con el núcleo de la trama

3.1.1 Contratos

En la mayoría de los proveedores estudiados, las condiciones de aprovisionamiento se establecen a través de contratos formales, en los cuales se regula la cantidad de productos, el precio, el nivel de aseguramiento de la calidad y el lugar y tiempo de entrega. Sin embargo, persiste una tercera parte de las firmas cuyos compromisos se fijan por pactos no contractualizados.

No se presentan habitualmente exigencias adicionales a las pactadas contractualmente, a excepción de la demanda de servicios –en general de carácter urgente– donde se verifican tratos informales. En un número limitado de casos se plantean exigencias adicionales al contrato que involucran cuestiones tales como el control de la trazabilidad de los equipos utilizados y la supervisión del aseguramiento de la calidad y de la gestión de aprovisionamiento. La duración media de los contratos es cercana al año, lo que parecería un plazo razonable.

Las firmas informaron que en su gran mayoría hay penalidades previstas cuando no se cumple lo pactado, que se manifiesta en multas (44% de los casos) y/o ruptura contractual (36%).

3.1.2 La asistencia técnica del núcleo a los proveedores

Para el análisis de este plano se consideraron diferentes alternativas de asistencia técnica: las asociadas a mejoras de procedimientos técnicos[5], a mejoras en la gestión de recursos humanos[6], a mejora de la competitividad en el mercado y relacionada con el uso de infraestructura. Teniendo en cuenta todas las alternativas posibles, un 47% de los proveedores recibió algún tipo de asistencia del núcleo desde que se inició en tal condición *(ver Cuadro 3)*.

[5] *Incluye asistencia para: mejora de procesos productivos, mejor uso de la capacidad instalada, mejor uso de la materia prima y los materiales, mejora en el* lay-out, *mejora en la logística y reducción en el número de rechazos.*

[6] *Mejorar la interacción interna de equipos, la interacción entre equipos y la capacitación del personal.*

La asistencia en procedimientos técnicos estuvo destinada principalmente a mejorar los procesos productivos y la logística y reducir rechazos. En el área de recursos humanos, estuvo destinada a mejorar la capacitación del personal. Cuando se hace referencia a mejorar la competitividad tuvo un carácter más abarcativo: posibilidad de hacer negocios con otras empresas, capacidad de proveer a otras empresas grandes, control de proveedores e información internacional.

3.1.3 Reuniones técnicas, visitas e información

Además de la asistencia técnica formal que los proveedores reciben del núcleo, se han identificado otras modalidades y canales de comunicación de carácter menos formal como reuniones técnicas y visitas a planta en las que los proveedores reciben algún tipo de asistencia por parte de Siderca y Siderar. A través de estos mecanismos se genera un flujo bidireccional de información y conocimiento con la firma núcleo donde predominan componentes tácitos, que complementan los canales más formales establecidos en la compraventa y en la asistencia técnica sistemática.

Las reuniones son una práctica común y presentan una periodicidad variable. Poco menos de la mitad de los proveedores tiene reuniones técnicas muy frecuentes de carácter semanal o diario (45%), seguidos por miembros en los que prevalecen las reuniones mensuales/trimestrales (36%). Hay diversa complejidad en los temas tratados e incluyen cuestiones tales como asistencia técnica puntual para distintos proyectos, aseguramiento de la calidad, desarrollo de nuevos productos y otras de carácter más general vinculadas a la comercialización.

Cuadro 3. Asistencia técnica del núcleo a los proveedores

Área de asistencia	Proporción de firmas
Procedimientos técnicos	43%
Recursos humanos	45%
Competitividad en el mercado	45%
Uso de infraestructura del núcleo	9%
Total	**47%**

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a proveedores de Siderca y Siderar

Las visitas del personal de Siderca y Siderar a las plantas de sus proveedores constituyen una modalidad de vinculación menos frecuente. Las visitas suelen ser esporádicas y generalmente tienen objeto de control, inspección o auditoria (74% de los casos).

Una tercera modalidad de vinculación informal deriva de las acciones que implican tanto un flujo unidireccional de información (Ej.: pedido de precios, plazos de entrega, etc.) como bidireccional, generalmente de mayor complejidad (Ej.: asesoramiento técnico para mejora de producto, calidad, etc.).

3.1.4 Contribuciones de los proveedores a Siderca/Siderar

Una proporción significativa de las firmas (94%) percibe haber contribuido a mejorar la performance de las empresas núcleo a través de reducción de costos, aumento de la competitividad, mejora de la logística y cuestiones tecno-productivas. En cambio, la percepción sobre las contribuciones para mejorar vínculos con otros proveedores aparecen como débiles (denotando el predominio de relaciones radiales entre el proveedor y el núcleo). La mayor parte de las firmas considera que son reconocidas por parte de Siderca/Siderar. Es interesante resaltar los indicadores que son considerados como reconocimiento por parte del núcleo: para algunos, el sólo hecho de continuar como proveedor constituye un reconocimiento en sí mismo. En otros casos, hay un reconocimiento más explícito como diplomas de calidad, homologación como proveedores, y/o contratos a más largo plazo. Asimismo, en un nivel de mayor intangibilidad, algunos proveedores señalan como reconocimiento el mero hecho de la valorización de sus ideas en charlas informales.

En esta vinculación con las empresas núcleo se puntualiza que en ocasiones, los cambios gerenciales ocasionan un quiebre en el vínculo estrechado a lo largo del tiempo, que genera un estado de incertidumbre, tornándose vulnerables en su condición de proveedores.

3.1.5 Principales dificultades en la relación proveedor-núcleo

En el marco de una relación caracterizada por un conjunto de rasgos positivos tales como el alto nivel de contractualización, asistencia técnica en un 50% de los casos, una práctica extendida de reuniones –en general técnicas–, visitas a planta –en su mayoría, auditorías– e intercambio de información, existen algunas dificultades en la relación proveedor-núcleo que conspiran contra los efectos positivos potenciales de los atributos mencionados.

Algunas de estas dificultades se generan por limitaciones de los proveedores y se originan en: i) las asimetrías de tamaño, que exigen procesos de adaptación a la dinámica del núcleo; ii) la dificultad para cumplir con elevados estándares de calidad en productos y procesos; iii) la exigencia de elaborar en nuevas o más amplias líneas de productos y iv) el requerimiento de lograr rápida respuesta ante imprevistos.

Al analizar las dificultades en el vínculo atribuibles al núcleo, los proveedores identifican dos problemas principales. El primero está asociado a la burocracia y lentitud de los canales de comunicación, que genera deficiencias en la interacción entre las empresas. El segundo hace referencia a problemas que surgen cuando existen reprogramaciones aunque poco habituales, que generan problemas téc-

nicos, aumento de los costos de producción, problemas de ingeniería y posibles atrasos en las entregas debido a la reducción en los plazos. El tercer problema, ya mencionado, es la importante rotación del personal en las firmas núcleo, que altera el circuito de diálogo. En la misma dirección, la intensificación del uso de tecnologías de información y comunicación (TICs) en las firmas va reemplazando crecientemente a las relaciones *cara a cara*, que en general son valoradas como muy positivas por los proveedores. El proceso tendiente a centralizar las compras a través de una plataforma electrónica es percibida como una amenaza por algunos proveedores.

En síntesis, el conjunto de aspectos analizados en la vinculación núcleo-proveedores presenta, en general, algunas dimensiones positivas: i) la presencia de contratos que disminuyen las incertidumbres de las firmas y mejoran su horizonte de planeamiento estratégico; ii) la asistencia técnica en varios planos para casi la mitad de las firmas encuestadas, que contribuye al desarrollo de competencias de esos proveedores; iii) el desarrollo de otras modalidades de vinculación como las reuniones técnicas, visitas a planta y acciones de comunicación en las que se generan flujos de información y conocimiento. En contrapartida, hay algunas dimensiones menos virtuosas que deben ser tenidas en cuenta: i) la presencia de algunas relaciones no contractualizadas; ii) el importante número de proveedores que no recibe asistencia técnica y iii) en una primera instancia, la fuerte incorporación de TICs en la vinculación, profundizada por el desarrollo de la plataforma electrónica de compras, aparece como traumática y altera en alguna medida una dinámica de intercambios formales e informales.

3.2 Entorno productivo extendido: estilos de vinculación con otras firmas e instituciones

Cuando se analiza la perspectiva de la vinculación de las firmas de la trama con agentes externos, los resultados obtenidos tienen mayor grado de homogeneidad. Se trata de un grupo de firmas con una cantidad significativa de acuerdos de cooperación con colegas, clientes y proveedores, que mantienen un elevado nivel de vinculación informal con esos agentes y que se relacionan con instituciones públicas y privadas de apoyo a la actividad productiva, especialmente las pertenecientes al Sistema Científico y Tecnológico (SCyT) y a las cámaras sectoriales.

3.2.1 Acuerdos de cooperación con otras empresas

Alrededor del 40% de los proveedores realizó acuerdos de cooperación con otras firmas en los últimos años. En los acuerdos se pueden distinguir temas relativos a aspectos tecno-productivos (compra de tecnología, capacitación y laboratorios) y relacionados con cuestiones comerciales (comercialización, compra de insumos y exportación). En el 50% de los casos los acuerdos abarcaron ambas áreas. Por su parte, en aquellos vinculados con compraventa, las principales actividades son de comercialización y de compra de insumos.

Cuadro 4. Áreas incluidas en los acuerdos formales de cooperación

Áreas	Proporción de firmas
Tecnoproductivas y competencias	44%
- Compra de tecnología	46%
- Laboratorios	46%
- Capacitación	38%
Act. de compra y venta	28%
- Comercialización	46%
- Compra de insumos	31%
- Exportación	8%

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a proveedores de Siderca y Siderar

3.2.2 Vínculos informales con otras empresas

Los proveedores de la trama también mantienen interacciones informales con colegas –que van desde simples charlas hasta reuniones programadas– sobre variadas temáticas, entre las que sobresalen las problemáticas laborales, dimensiones vinculadas a la cámara sectorial y cuestiones vinculadas con exigencias de los principales clientes. En la mayoría de los casos, los interlocutores son los proveedores (70%) seguidos de otras empresas –colegas y competidores– (52%), clientes (45%) y vendedores de equipos (39%).

3.2.3 Vínculos con Instituciones

Casi el 80% de las firmas mantiene vínculos con dos o más instituciones relacionadas con la actividad empresarial y/o perteneciente al Sistema de Ciencia y Tecnología (SCyT). En el 60% de los casos son de carácter permanente. Las principales interacciones se registran con los organismos pertenecientes al SCyT (37%), seguidas por las cámaras sectoriales (27%) y las agencias estatales no pertenecientes al SCyT (15%). La vinculación con consultoras, fundaciones y agencias certificadoras tiene menor importancia. Los principales intereses en las vinculaciones con las instituciones se focalizan en aspectos tecnoproductivos tales como análisis, ensayos y proyectos de investigación y desarrollo (casi 50%), seguidos por seminarios y cursos de capacitación (casi 30%).

En síntesis, la trama analizada presenta una elevada proporción de proveedores que han desarrollado acuerdos de cooperación formales en aspectos tecno-productivos con firmas no pertenecientes a la misma, una dinámica extendida de interacción informal con proveedores, clientes y colegas para tratar variadas temáticas relativas a sus negocios y una importante vinculación con instituciones, en especial del SCyT.

4. Las competencias endógenas de los proveedores de la trama

En esta sección se presenta el análisis sobre el grado de desarrollo de las competencias endógenas identificadas de los proveedores. Se consideran los siguientes planos: i) la capacidad innovativa; ii) el aseguramiento de la calidad; iii) el modelo predominante de gestión social y iv) los esfuerzos de capacitación.

4.1 Capacidad innovativa

La mayor parte de las firmas del panel percibe que tanto en términos de tecnología de producto (89% de los casos) como de tecnologías de proceso (66%) se encuentran en una situación similar a la frontera técnica internacional. Más allá de la subjetividad de esta apreciación existen elementos que permiten pensar que el desarrollo de las competencias tecnológicas de estas empresas ha sido importante.

Hubo esfuerzos para incorporar tecnología en los niveles alcanzados por los distintos factores que determinan su capacidad innovativa. En primer lugar, en los últimos años casi la totalidad de las firmas efectuó esfuerzos para adquirir tecnología incorporada en máquinas y equipo de capital (94% de las PyMEs y para la totalidad de las firmas GGE e IED). Desde la perspectiva de tecnologías blandas como adquisición de licencias y/o software, el esfuerzo de las firmas ha sido relativamente menor aunque importante: el 54% del total de firmas (52% de las PyMEs, 62% de las GGE y 57% de las IED). Una proporción similar de firmas efectuó gastos orientados a realizar cambios organizacionales (56% del total), centradas fundamentalmente en la gestión y/o planificación estratégica (72% de las firmas) y en mejoras en la estructura organizativa de la empresa (70%). En una proporción menor se destacan las actividades centradas en la búsqueda de profesionalización y/o desarrollo gerencial (59%) y reingeniería de procesos administrativos (47%).

Asimismo, el 68% de las firmas tiene equipos *formales o informales* estables dedicados a investigación y desarrollo (I+D), integrados en promedio por el 7,4% de los ocupados. Sin embargo, solo el 31% de estos equipos se constituye como laboratorios formales de I+D. La capacidad innovativa relativamente elevada y el bajo peso de la estabilidad de los equipos indica que las actividades de desarrollo de tipo informal, difundidas a lo largo de la organización, alcanzan una elevada importancia. Algo más de un tercio de los recursos humanos involucrados en estos equipos de desarrollo (36%) son exclusivos y el peso de los recursos humanos más calificados (profesionales técnicos, otros profesionales y técnicos de supervisión, calidad, seguridad y logística) alcanza al 91%.

Desde la perspectiva de los resultados, el 87% de las firmas efectuó desarrollos y mejoras de productos y optimizó los procesos productivos. También el 72% de las firmas efectuó actividades de desarrollo centradas en la adaptación de productos y el 53% efectuó innovaciones en materia de distribución de productos y de marketing. Fue significativamente menor (34%) la proporción de firmas que efectuó JIT interno (relaciones proveedor cliente al interior de la empresa). Este conjunto de innovaciones les permitió a las empresas bajar el nivel de inventario de productos terminados, disminuir costos y tiempos internos, mejorar la comunicación diaria con el usuario, tener información *on line*, ajustar el inventario de materias primas, mejorar la distribución de máquinas, etc.

Sin embargo, a pesar de todas las acciones innovativas mencionadas, los nuevos productos alcanzan en promedio solo al 26% de las ventas de las empresas.

4.2 Calidad

Existe un conjunto de evidencias parciales que indican que el aseguramiento de la calidad de las firmas del panel es elevado. El 87% de los proveedores tiene procedimientos de calidad escritos y el 83% elabora productos que cumplen normas nacionales y/o internacionales vigentes[7]. El 66% de las empresas tiene normas ISO 9000/2, mientras varias empresas cumplen también con otras normas (Ej.: Din Qs9000, Ciqp, Jic, Astm, Iram, API6d, Cti, Nepa, Agma, ISO14000).

[7] *Esta conducta se cumple en tres cuartos de las PyMEs y en la totalidad de las firmas GGE o IED.*

En forma complementaria, el 85% de las firmas dispone de planillas de seguimiento en cada uno de los puntos de control del proceso y estima diversos estadísticos a partir de la información recogida: control estadístico de variables y distribución de frecuencias, control estadístico de atributos, gráficos de control de variables y diagramas de causa efecto. Adicionalmente, en el 91% de los casos las firmas tienen procedimientos estandarizados y escritos para la programación y control de la producción.

Por contrapartida, el esfuerzo efectuado por las firmas en gestión ambiental alcanza niveles menores: un tercio de las firmas realiza controles al final del proceso, una proporción similar ha efectuado modificaciones en los procesos y en las tecnologías utilizando técnicas más limpias, ha sustituido insumos y materias primas, mientras que solo el 15% reformuló sus productos en términos ambientales. La actividad más frecuente es la capacitación de los recursos humanos para un mayor control de la contaminación (55% de las firmas).

4.3 Tecnologías de gestión social: Organización del trabajo

El modelo de organización del trabajo identificado en las empresas de la trama en estudio está basado predominantemente en células de producción. El 72 % de los trabajadores del panel integran algún sistema de equipo o módulo. Estos datos estarían indicando una tendencia a la incorporación de nuevas formas de organizar el trabajo, diferentes a las tradicionales consistentes en la asignación individual de los puestos (típica de la producción fordista)[8]. Sin embargo, simultáneamente hay un 9% de las firmas que no tienen organizado el trabajo a través de grupos o células y un 15% para quienes dicho modelo alcanza a menos del 30% del personal ocupado (lo que constituye una cuarta parte del panel que mantiene modelos basados en la asignación individual de puestos de trabajo). Por lo tanto, la distribución de los modelos de organización del trabajo implementados por las firmas adquiere la forma de una *normal*, donde un 25% tiene un perfil más virtuoso, un 25% que, por el contrario muestra una organización tradicional de puestos individuales y un 50% que fluctúa en situaciones intermedias. Teniendo en cuenta que se trata en su gran mayoría de un conjunto de pequeñas y medianas empresas, la performance, en términos de la introducción de nuevas formas de organización de la producción, puede considerarse positiva.

Sin embargo, en los casos en los que las células han sido implementadas, su autonomía no es muy elevada. Considerando las diferentes actividades que realizan los trabajadores en estos equipos de trabajo, puede sintetizarse señalando que solo el 8% de las firmas trabaja con una elevada autonomía de células, el 44% con una autonomía media a baja y el resto con una autonomía casi inexistente.

[8] *Según Durand et al (1998) se pueden identificar cuatro modelos de organización del trabajo: i) el equipo* fordista tradicional, *con tareas simples y sistemas de operación impuestos bajo los modelos de tiempos y movimientos; ii) el modelo de equipo de trabajo* japonés, *que agrega al anterior una mínima autonomía interna y tiempos que deben ser reducidos a cargo generalmente de las jefaturas; iii) el modelo de la* lean production, *en general localizada fuera de Japón en el que los incrementos de productividad son contractualizados y iv) los grupos* semiautónomos *en los que el trabajo se organiza internamente en el grupo de trabajo y los tiempos y mejoras son negociados. Sin embargo, en la realidad de las firmas, y en los diferentes países, se encuentran modelos caracterizados como híbridos (Abo, 1994; Boyer et al, 2001), en los que algunos de los modelos* tipo *se adaptan a las situaciones de implementación. Las formas de organización predominantes en esta trama, como podrá observarse más adelante, constituyen híbridos que toman principalmente elementos correspondientes a los dos modelos intermedios:* japonés *y* lean production.

Con respecto a las transformaciones efectuadas sobre los puestos de trabajo, más de la mitad de las firmas ha realizado procesos de enriquecimiento de tareas[9]. Sin embargo, al mismo tiempo se verifica una cantidad importante de las empresas (49%) que han simplificado las tareas[10]. Este proceso se distribuye de manera heterogénea, siendo pocas las firmas en las que dichos procedimientos se extendieron a gran parte de las tareas operativas. En tal sentido, un hecho interesante resulta de verificar que no existe una segmentación entre firmas que optaron por una técnica o por otra, sino que, las mismas empresas –aunque parezca contradictorio– recurren simultáneamente a ambas estrategias. Esta tendencia se ha constatado también en otras investigaciones (Novick, 2000; Quijano y Stolovich, 1998), y en otros países, donde las empresas tienden tanto a simplificar puestos clave, automatizando controles de calidad, intentando evitar el *error humano* en situaciones claves o críticas de los procesos, como a realizar procesos de enriquecimiento o ampliación de tareas, producto de agregar operaciones complementarias, sobre todo de tipo indirecto, que no necesariamente requieren una recalificación del operador.

El modelo de gestión social identificado –con escasas empresas caracterizadas por procesos integrales de las políticas respectivas–, encuentra su correlato en el rol del supervisor. El análisis del conjunto de actividades del supervisor permite constatar que sólo en un quinto de las firmas éste desarrolla tareas complejas post-fordistas en las que predomina un rol de carácter más técnico –por la autonomía de los equipos– y menos vinculado con el disciplinamiento y cumplimiento de estándares laborales. Otro 50% de las firmas se encuentra en una posición intermedia, lo que es coherente con las características más generales del panel de firmas encuestadas en el que se observan indicios de cambios en materia de organización del trabajo, pero en el marco de estrategias limitadas o restringidas.

Adicionalmente, desde la perspectiva de las relaciones laborales, más de la mitad de las firmas afirma haber establecido acuerdos o convenios (60%), aunque no resulta claro si se trata de acuerdos de empresa o sectoriales o simplemente algún tipo de negociación informal. De todos modos, es interesante señalar que la concentración de firmas que afirman trabajar actualmente con un número reducido de categorías ocupacionales (el 66% trabaja con un número que oscila entre 2 y 4) remite a criterios empresariales autónomos y poco negociados convencional o consensuadamente[11]. Entre los temas incluidos en las negociaciones se destacan los salarios y remuneraciones (51% de las firmas) y en mucha menor medida, cuestiones vinculadas a organización del trabajo y planes de formación.

En materia de remuneraciones, se mantienen los incentivos de tipo más tradicional, tales como suplemento salarial por presentismo (80% de las firmas), mientras que son escasas las firmas que introducen nuevos criterios vinculados a calidad (9%) y a las competencias (17%). Sin embargo, se observa un porcentaje significativo de firmas (42%) que introducen la figura de las bonificaciones especiales en función del cumplimiento de objetivos. El conjunto de estos elementos alcanza una importancia menor al 15% del salario en el 80% de las firmas.

4.4 Capacitación

En el conjunto de proveedores analizados se evidencian esfuerzos importantes en materia de capacitación: el 87% de las empresas realiza este tipo de actividades y un tercio posee una estructura propia y diferenciada.

[9] Proceso tendiente a la generación y estímulo de multiskills *y requerimiento de mayores competencias y calificaciones a través de la introducción de nuevas actividades u operaciones: regulación y/o acondicionamiento de la maquinaria, coordinación de actividades con otros puestos, determinación de algunos criterios operativos, etc.*

[10] Introducción de mecanismos –la mayoría de las veces de carácter técnico– que dentro de una nueva lógica de organización del proceso de trabajo, deja poco margen de elección al operador humano.

[11] Muchos de los sectores incluidos en este grupo de proveedores (metalmecánicos, química fina, etc.) no han negociado en los últimos años acuerdos colectivos de tipo formal y en cambio, predominan acuerdos informales establecidos con los comités de empresa o delegados sin ser necesariamente homologados ante el Ministerio de Trabajo, y, por lo tanto sin representación formal.

Cuadro 5. Actividades de capacitación por cargo según porcentaje de firmas, personas involucradas y carácter

Cargos	% de firmas que realizan capacitación	% promedio de personas involucradas	% de firmas según carácter de la capacitación		
			General	Específico	Ambas
Gerentes	79%	84%	32%	32%	36%
Supervisores	85%	87%	21%	30%	49%
Operarios	62%	86%	17%	29%	54%
Administrativos	62%	77%	17%	33%	50%

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a proveedores de Siderca y Siderar.

Los cursos de capacitación en 2001 alcanzaron al 70% del plantel total de trabajadores de las firmas estudiadas (alrededor de 43 personas en promedio por firma). En términos de la estructura ocupacional de los capacitados, se observa un predominio de los niveles superiores, gerentes y supervisores. En el caso de las actividades dirigidas a gerentes, la temática de la capacitación combina temas de formación general y específica en proporciones similares, mientras que en las demás categorías se observa cierto predominio de las actividades de carácter específico, esto es, centrada en temáticas técnicas particulares y requeridas por los puestos *(Cuadro 5).*

5. Hacia una taxonomía de agentes de la trama: la relación entre vínculos y competencias endógenas

Ahora bien, en qué medida las características comentadas acercan o alejan a la trama bajo análisis del concepto de trama virtuosa presentado y, en particular, qué grado de asociación existe entre los estilos de vinculación núcleo-proveedores y las competencias endógenas de estos últimos.

Considerando a su vez el conjunto de dimensiones analizadas y los elevados niveles de las vinculaciones núcleo-proveedores, proveedores-otras firmas y proveedores-instituciones, por un lado, y de las competencias endógenas de los proveedores, por el otro, la aplicación de la metodología propuesta al estudio de la trama siderúrgica indica que ésta se ubica en una posición cercana al extremo más virtuoso de la definición.

Sin embargo, esta conclusión responde a la consideración del conjunto de los proveedores. Un análisis con mayor profundidad permite identificar la existencia de diferentes tipos de situaciones, con un grupo pequeño de proveedores que se encuentran en un esquema de incorporación virtuosa en la trama, otro que se encuentra en la situación opuesta y grupos intermedios que combinan ambos elementos al mismo tiempo.

Profundizar el análisis de la heterogeneidad interna de la trama remite al análisis por *cluster.* A partir de la elaboración de indicadores para cada una de las dimensiones estudiadas, se estimó un *cluster* general que incorpora simultáneamente varios de los planos abordados, incluyendo estilos de vinculación con el núcleo –contratos, asistencia técnica e interacciones informales– y de competencias endógenas –capacidad innovativa, calidad, tecnologías de gestión social y capacitación–. Se logró identificar cuatro grupos con diferencias en el tipo de vinculación con el núcleo y en el desarrollo de sus competencias endógenas.

Cuadro 6. Análisis de cluster: estilos de vinculación y competencias endógenas

Variable	Grupo 1 (36%)	Grupo 2 (38%)	Grupo 3 (11%)	Grupo 4 (15%)	Sign[a]
Estilos de vinculación					
Contratos	0,656	0,560	0,930	0,897	0,543
Asistencia técnica	0,058	0,000	0,797	0,569	0,000
Reuniones y visitas	0,038	0,056	0,571	0,497	0,000
Competencias endógenas					
Capacidad innovativa	0,417	0,532	0,393	0,673	0,029
Calidad	0,435	0,600	0,222	0,714	0,034
Tecnologías de gestión social	0,329	0,374	0,390	0,411	0,817
Esfuerzos de capacitación	0,127	0,849	0,122	0,918	0,000

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a proveedores de Siderca y Siderar.

Cuadro 7. Principales rasgos de los grupos conformados de acuerdo a competencias endógenas y estilos de vinculación

Rasgos estructurales	Grupo 1 Endógeno - Vinculación -	Grupo 2 Endógeno + Vinculación -	Grupo 3 Endógeno - Vinculación +	Grupo 4 Endógeno + Vinculación +
Ventas	5,6	9,5	4,9	4,9
Ocupados	45	83	69	42
Porcentaje de PyMEs	69	72	100	57
Dependencia media-alta	50	44	80	71
Aumento ventas '90	69	81	60	71
Exportaciones	0,23	1,9	1,9	1,1
Coeficiente de exportación	4	20	40	21
Fundadas antes de 1980	69	65	80	57
Fundadas en los '90	13	29	0	0
Techint respecto a total de ventas	24	17	45	32

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a proveedores de Siderca y Siderar.

Con excepción de las tecnologías de gestión social, que tiene un nivel medio-bajo en todos los casos, y de los contratos, que por el contrario presentan elevados niveles en todos los grupos, el resto de los planos considerados para definir el *cluster* fueron significativos *(ver Cuadro 6)*[12]. El primer grupo (integrado por el 36% de las firmas) muestra los menores niveles en el plano de vinculación con el núcleo en los indicadores que dan cuenta de las competencias endógenas. El segundo grupo (38% de las firmas) presenta elevados niveles de capacidad innovativa y de esfuerzos de capacitación combinados con una débil asistencia técnica del núcleo y reducida importancia de las reuniones técnicas y comerciales, visitas y comunicaciones. El tercer grupo presenta elevados valores en la vinculación con el núcleo combinados con reducidas competencias endógenas. Finalmente, el cuarto grupo (15%) combina valores altos tanto en las variables que reflejan la vinculación con el núcleo como en la capacidad innovativa y en los esfuerzos de capacitación.

En el *cuadro 7* se muestran los principales rasgos de las firmas que componen cada uno de los grupos: tamaño, origen del capital, dinámica de ventas (internas y externas), antigüedad y grado de exposición por ventas tanto a OT en su conjunto como a cada una de las empresas núcleo, entre otros.

[12] *Esto indica que los grupos conformados se diferencian en su capacidad innovativa, en los esfuerzos de capacitación, en asistencia técnica y reuniones y visitas a planta, pero no muestran diferencias significativas en el grado de contractualización de su vínculo con el núcleo ni las tecnologías de gestión social que ponen en práctica.*

El primer cuadrante, de limitadas competencias endógenas y débiles estilos de vinculación, se caracteriza por el predominio de tamaños de planta más reducidos que el promedio del panel. Se trata básicamente de firmas orientadas al mercado interno, con un coeficiente de exportación de sólo el 4%. Los principales productos elaborados son equipos de control (29%) y bienes metalmecánicos, minerales no metálicos y madera (50% en conjunto).

El segundo, de elevadas competencias endógenas y débil vinculación con el núcleo, incluye a las firmas de mayor tamaño del panel en términos de ventas y ocupados con una productividad muy cercana a la media. La proporción de firmas con alta dependencia respecto al núcleo es relativamente reducida en relación al panel. En promedio, venden a Techint sólo el 17% de sus ventas. Las empresas de este grupo producen bienes pertenecientes a muy diversos sectores entre los que destacan los metalmecánicos (38%), químicos (19%), y en menor medida plásticos, equipos de control, electrónica, servicios técnicos y productivos y minerales no metálicos. Estas firmas tuvieron la mejor performance del grupo encuestado en la década del '90 y registran un coeficiente de exportación levemente superior al promedio. El peso de firmas PyMEs es elevado (72%), aunque presentan el mayor tamaño promedio de los cuatro subgrupos –en ocupación y en ventas–, y la proporción de empresas fundadas en los '90 es la más alta del panel.

El tercer agrupamiento, de fuerte vinculación con el núcleo y reducidas competencias endógenas, ilustraría los casos de estilo de vinculación fuerte con el núcleo destinado a mejorar las competencias de los proveedores. Está integrado por firmas PyMEs, que registran la mayor dependencia por ventas con las firmas núcleo. La mayor parte de estas firmas tienen más de 20 años de antigüedad en el mercado y pertenecen a sectores muy heterogéneos. Se especializan centralmente en bienes metalmecánicos (60%) y en menor medida minerales no metálicos (28%).

El último grupo, de competencias endógenas desarrolladas y fuertes grados de vinculación está conformado por empresas con niveles de ventas, ocupados y productividad relativamente similar al promedio del panel y constituye el grupo con mayor peso de agentes IED o perteneciente a grupos económicos. Presentan un coeficiente de exportación similar al promedio. Los bienes y servicios ofertados incluyen una amplia gama de sectores de diversa complejidad relativa entre los que sobresalen productos metalmecánicos, equipos de control y medición (31%) y químicos (23%).

El análisis pone de relieve que la mayor parte de las firmas se ubica en grupos de débil vinculación con el núcleo y que desde la perspectiva de las competencias endógenas los casos de elevadas y reducidas competencias se presentan en proporciones similares. Estos resultados indican, por un lado, que las conclusiones preliminares planteadas más arriba acerca de la tendencia a la virtuosidad de esta trama refleja la situación de un grupo acotado de firmas que tienen una estrecha vinculación con el núcleo y elevadas competencias endógenas, que inciden fuertemente incrementando los promedios generales discutidos en secciones precedentes y, por el otro, que la principal hipótesis implícita en el planteo teórico metodológico de este trabajo solo se cumple en la mitad de los casos: en el cuadrante 1 las bajas competencias endógenas se presentan junto a débiles vinculaciones y en el 3, elevadas competencias endógenas aparecen de la mano de fuertes vinculaciones. Los otros dos grupos presentan situaciones intermedias en las que los niveles

Gráfico 2. Taxonomía de proveedores de la trama

		Entorno productivo inmediato (estilo de vinculación con el núcleo)	
		Débil	**Fuerte**
Competencias endógenas	**Reducidas**	Empresas cuya pertenencia a la trama no constituye un factor de apoyo a su desarrollo	Empresas que reciben apoyo del núcleo para mejorar sus competencias
	Elevadas	Empresas cuyo sendero de construcción de competencias es autónomo de la red	Empresas y núcleo se benefician de la asociación virtuosa bidireccional

de ambos planos se combinan en una relación inversa y, por lo tanto, configuran evidencia contradictoria con la proposición de este trabajo acerca de la relación positiva existente entre competencias endógenas y estilos de vinculación.

Estilizando estos resultados puede construirse una taxonomía de proveedores de la trama tal como se observa en el *Gráfico 2*.

El casillero que combina fuerte vinculación con elevadas competencias endógenas (correspondiente al grupo 4 del *cluster*) reflejaría el caso teórico virtuoso en el que el núcleo ofrece condiciones de vinculación favorables a través de contratos, asistencia técnica e interacciones frecuentes y los proveedores desarrollan elevadas competencias endógenas, alimentando la competitividad de la trama en su conjunto. El casillero menos virtuoso (grupo 1) reflejaría al grupo de proveedores a los que el núcleo les dedica menos atención y que no logran desarrollar elevadas competencias por otros mecanismos. Se trata de casos en los que su inserción en la trama es débil. Con la misma debilidad de inserción en la trama, se encuentra un conjunto de proveedores que tienen lazos débiles con el núcleo pero que presentan elevadas competencias endógenas (grupo 2). En este caso, resulta evidente que existen factores que están influyendo en el sendero evolutivo de las firmas, que trascienden su vínculo con el núcleo. Finalmente, el grupo de fuerte vinculación con el núcleo y reducidas competencias endógenas (grupo 3) presenta un caso en el que la metodología (y el enfoque teórico) resulta limitada para captar las restricciones que hacen que los proveedores no puedan avanzar en el proceso de desarrollo de sus competencias a pesar de contar con un entorno productivo inmediato favorable.

Otra alternativa es interpretar esta taxonomía desde una perspectiva dinámica. El casillero que combina elevadas competencias endógenas y reducidos grados de vinculación, está conformado por firmas que en una evolución óptima para la competitividad de la trama en su conjunto deberían ir trasladándose hacia la derecha del esquema -mejorando los estilos de vinculación con el núcleo- de forma de incrementar sinergias y mejorar el proceso de generación conjunta de capacidades competitivas. En el casillero que combina reducidas competencias endógenas y elevados grados de vinculación, las firmas pueden estar experimentando un proceso de desarrollo de sus capacidades a partir del apoyo que reciben de las firmas del núcleo de la trama, y por lo tanto, trasladándose hacia el cuadrante óptimo propuesto. Mientras que el casillero restante identifica a los proveedores con escasas posibilidades de atravesar el sendero planteado, ya que necesitan de un cambio de la actitud del núcleo hacia ellos para, recién a partir de esa base, comenzar a desarrollar sus competencias.

6. Conclusiones

Este trabajo abre un nuevo campo de interés para los estudios sobre el entorno de negocios de las firmas, estableciendo una conexión entre esta problemática y los estudios centrados en desarrollo de tramas productivas y de proveedores.

Por un lado, la trama productiva es conceptualizada como un espacio económico de generación de competencias conformado por una firma organizadora (núcleo), el conjunto de proveedores y clientes y sus interrelaciones derivadas tanto de las transacciones de compra venta como de las que involucran la circulación de información, experiencias productivas y conocimientos codificados y tácitos (relaciones *no precio*) a través de los canales formales e informales constituidos. En ese contexto, los canales formales e informales a partir de los que las firmas vinculadas por relaciones de compra venta circulan diversos activos intangibles cobran especial interés. Esos canales son establecidos no solo con los agentes coordinadores de las redes a las que pertenecen sino además con otras firmas e instituciones con las que se vinculan. Por lo tanto, constituye un concepto ubicado en un plano *meso*, diferente a la suma de los atributos de las firmas individuales que la integran. Su desarrollo depende tanto de las competencias endógenas de los proveedores de la empresa núcleo como de lo que se denomina estilos de vinculación de los proveedores con el núcleo de la trama.

Por el otro, en el desarrollo de las competencias globales de la trama, en tanto espacio económico, influyen también las vinculaciones y flujos de información y conocimiento que tienen las firmas proveedoras con otras empresas e instituciones con el fin de aumentar sus competencias endógenas. Esta relación se denomina en el trabajo estilos de vinculación fuera del núcleo.

A su vez, los estilos y grados de vinculación con el núcleo y con otros agentes constituyen lo que denominamos entorno productivo de las firmas. Mientras el estilo de vinculación de los proveedores con el núcleo se puede conceptualizar como entorno productivo inmediato, la vinculación con otros agentes constituye el entorno productivo extendido de las firmas. En otras palabras, el entorno productivo puede también ser definido como el conjunto de canales formales e informales establecidos con la firma coordinadora de la red y con otras empresas e instituciones en los que existen intercambios que van más allá de las relaciones de compraventa.

Desde esa perspectiva teórica, el trabajo desarrolla una metodología para abordar el estudio de la trama productiva, su perfil y los procesos de generación, apropiación y circulación de conocimientos en las firmas que la integran, es decir se evalúa el grado de desarrollo de las competencias endógenas de los proveedores y la influencia del entorno productivo inmediato y extendido.

Desde el punto de vista aplicado, el estudio ha puesto de manifiesto que las firmas que integran esta trama productiva han tenido una dinámica muy positiva en los '90 aún en la fase de crisis del plan de convertibilidad. Esta dinámica no se limitó solo al mercado interno -básicamente por su vinculación con el núcleo de la trama- sino que se extendió al mercado externo alcanzando un coeficiente de exportación muy elevado (17%). Se trata de firmas con una importante especialización productiva en el marco de una diversificación de mercados internos y externos que les permite vincularse con otras redes y disminuir su grado de exposición por ventas. En prome-

dio, las ventas de estas firmas al núcleo y las exportaciones son los mercados más dinámicos pero a la vez los de menor rentabilidad relativa. Esto se manifiesta en que el 75% de las firmas redujo sus márgenes de rentabilidad en los últimos años, lo que se agrava en las más dependientes de la OT.

Otra especificidad de las firmas de la trama, que también se diferencia de otras tramas analizadas, es la existencia de capacidades tecno-organizacionales que actúan en forma sistémica. Así, la capacidad innovativa (aseguramiento de la calidad, equipos formales e informales de investigación y desarrollo, alcance de las actividades de desarrollo de productos y procesos, nivel de calificación de recursos humanos, etc.), las tecnologías de gestión social (importancia de la organización del trabajo en células, con polivalencia enriquecida y rotación, etc.) y la capacitación (proporción de ocupados involucrados, estructura propia, etc.) aparecen interrelacionados fuertemente en estas firmas. Se trata de esfuerzos en los planos mencionados que no están aislados y por tanto, permiten una sinergia importante. Es decir, la generación de conocimientos codificados y tácitos que se derivan de la capacidad innovativa alcanzada es potenciada por la naturaleza del proceso de trabajo en la que tiende a predominar una organización de tipo celular. La capacitación que desarrollan refuerzan las competencias generadas en los planos mencionados.

En ese marco, el tamaño de los agentes visto tanto desde la perspectiva del nivel de ventas como de la propiedad del capital (PyMEs, GGE, IED) no constituye una variable diferenciadora de sus competencias[13].

[13] Esto constituye un rasgo distintivo respecto a otras tramas analizadas (Yoguel et al 2000, Novick et al 2001, Albornoz y Yoguel 2001) y de trabajos que evalúan los factores determinantes de las competencias tecnológicas de las firmas (Bisang et al 2001).

En el espacio de las competencias propias a las firmas se destaca sobremanera el desarrollo de la capacidad innovativa reflejada en la existencia de equipos formales e informales de desarrollo, en el aseguramiento de la calidad y en acciones tendientes a adaptar y mejorar productos y procesos, efectuar cambios organizacionales y buscar nuevas formas de vinculación con el mercado, que se potencian por estar fuertemente intervinculadas. En el plano de las tecnologías de gestión social, el nivel alcanzado es relativamente menor y con escasa sinergia entre los distintos factores componentes. Si bien predomina el trabajo en células, la autonomía de los trabajadores es baja o inexistente y el rol del supervisor tiende a ser tradicional. Se podría pensar que la situación económica general y del sector manufacturero en particular desestimula políticas internas en las firmas tendientes a mejorar la gestión de recursos humanos. El elevado nivel de desempleo y de la capacidad ociosa con la que operan las firmas pueden constituirse en explicativos de la escasa importancia asignada a las tecnologías de gestión social en el desarrollo de las competencias de los agentes. Desde la perspectiva de la capacitación, ésta es generalizada en todas las firmas y alcanza una proporción significativa de los ocupados.

Los estilos de vinculación de los proveedores con las firmas núcleo de la trama –es decir el entorno productivo inmediato– estimada a partir de la presencia de contratos, de la asistencia técnica formal y de un conjunto de elementos de mayor informalidad (reuniones técnicas, visitas a planta y comunicaciones) es ambigua. En primer lugar, un elemento positivo que disminuye las incertidumbres de los proveedores es la existencia de contratos de mediano plazo. En segundo lugar, la asistencia técnica es mediana. Esto se expresa en la evaluación que los proveedores efectúan sobre las alternativas de asistencia vinculadas con la capacitación, cuestiones técnicas y tecnológicas, competitividad, organización de recursos humanos, etc. Es decir, la proporción de firmas sin asistencia técnica es importante.

En tercer lugar debe destacarse que el trabajo puso de manifiesto la existencia de otro plano de relaciones entre las firmas de la trama y el núcleo centradas en: i) reuniones técnicas periódicas, ii) visitas a plantas de proveedores y iii) distintas formas de flujo de información y comunicación que resultan más relevantes que la asistencia técnica formal. En estas interacciones interviene un número destacado de personal técnico de las empresas de la rama. Este plano de relaciones depende positivamente de diversos elementos constitutivos de la capacidad innovativa de las firmas (secuencia de aseguramiento de la calidad, peso de nuevos productos y proporción de calificados en R&D). Por lo tanto, el tercer elemento considerado para estimar los grados de vinculación con los proveedores tiene alguna asociación con su desarrollo de competencias. Es decir, la existencia de vínculos personales, reuniones técnicas formales e informales y visitas a planta constituyen un elemento imprescindible de la relación con el núcleo y fue más resaltado que la asistencia técnica específica.

Las firmas del panel también mejoran sus competencias a partir de vinculaciones formales e informales con otros colegas e instituciones, tanto públicas como privadas que constituyen el entorno productivo extendido de las firmas. En tal sentido destacan la vinculación de estos proveedores con agencias estatales e instituciones pertenecientes al sistema científico tecnológico y el importante número de acuerdos de cooperación formales con otros agentes, aspectos que diferencian a esta trama respecto a otras estudiadas recientemente en Argentina. En promedio, la proporción de firmas que tienen este tipo de vinculaciones es significativamente superior al promedio de las PyMEs argentinas, que en general se caracterizan por un fuerte aislamiento, escasos acuerdos formales de cooperación y muy reducida demanda de apoyo a instituciones técnicas.

El análisis de cluster permitió identificar cuatro grupos en los que se combinan elevadas (reducidas) competencias internas y fuertes (débiles) estilos de vinculación con el núcleo.

Es interesante señalar que los dos grupos mayoritarios, que presentan un débil grado de vinculación combinado con elevadas (reducidas) competencias, no cumplen las hipótesis teóricas del estudio. El primer grupo, de elevadas competencias y débil vinculación con el núcleo, incluye a las firmas de mayor tamaño del panel, débil dependencia respecto al núcleo y mejor performance del panel en la década del '90 y registran un coeficiente de exportación levemente superior al promedio. Se trataría de un grupo de proveedores cuyo sendero de construcción de competencias es autónomo del funcionamiento de la red y del desarrollo de su entorno productivo inmediato. El segundo grupo, de limitadas competencias y débiles grados de vinculación, se caracteriza por el predominio de tamaños de planta más reducidos que el promedio del panel y su orientación al mercado interno. Correspondería, en este caso, a un grupo de empresas con debilidades en su sendero evolutivo cuya pertenencia a la trama no constituye un factor de apoyo a su desarrollo. Es decir se combinan débiles competencias endógenas asociadas con fuertes limitaciones del entorno productivo inmediato.

Por el contrario, los otros dos grupos identificados, fuerte estilo de vinculación con elevadas (bajas) competencias, confirmarían las hipótesis. En el primer caso se trata de una asociación virtuosa bidireccional en la que la firma núcleo también se beneficia de las elevadas competencias desarrolladas por los proveedores. Este grupo validaría el modelo planteado al asociar positivamente elevadas competencias y grados de vinculación (entorno productivo inmediato). Son empresas con niveles de ventas y ocupados relativamente similar al promedio del panel y constituyen el grupo con mayor peso de agentes IED o perteneciente a grupos económicos. El segundo caso, fuerte vinculación con el núcleo y reducidas competencias endógenas ilustraría los casos con entorno productivo inmediato positivo que posibilitaría mejorar las competencias de las firmas. La totalidad del grupo está integrado por firmas PyMEs antiguas en su mayoría, que registran la mayor dependencia por ventas con las firmas núcleo.

Desde el punto de vista de la generación de ventajas competitivas de la trama, el análisis de los resultados tiene múltiples facetas. Siempre en un marco tentativo, varias son las especificidades a considerar frente al interrogante de esta forma de aprovisionamiento sobre la posibilidad de fortalecer tramados productivos. A corto plazo, el incremento en el número de oferentes reduce los costos de abastecimiento, mejorando con ello los factores monetarios de la competitividad. Simultáneamente, y en un contexto de largo plazo donde se puede llegar a reducir paulatinamente el número de proveedores se reconfigura la trama de la OT en mercados globalizados en productos e insumos.

A nivel de los proveedores, si bien para la mayor parte de ellos, las empresas del núcleo no constituyen un cliente decisivo, el acceso a la plataforma electrónica presenta ventajas y desventajas. Entre las primeras, destaca la posibilidad de ampliar el mercado a otras plantas de la OT y ganar escalas (en especial en un momento recesivo del ciclo), aumentar la penetración en mercados externos y asegurar la estabilidad de contratos de mediano y largo plazo en un escenario macroeconómico adverso. Entre las desventajas que ellos tienen, la forma de funcionamiento de la plataforma electrónica les impone un límite adicional a la ya baja rentabilidad con la que venían operando porque el mecanismo captura los precios de mercado, que en el contexto actual tienden a los costos variables. Esto, sumado a la importancia de la inserción externa directa de los proveedores –donde venden también con reducidos márgenes– y a la crisis del mercado interno que disminuye su *mark-up*, constituye un límite muy importante para que los proveedores de la trama obtengan una rentabilidad que les permita seguir en el negocio y, por lo tanto, continúen en el proceso de mejora de sus competencias endógenas. La devaluación del peso modifica parcialmente el esquema planteado, disminuyendo la proporción de las ventas que tienden a cubrir sólo costos variables.

Desde la perspectiva de la política pública, el trabajo pone de manifiesto la necesidad de superar la concepción de política centrada en la firma individual –y segmentada en diferentes áreas temáticas que no son conceptualizadas en forma sistémica– y aporta un conjunto de elementos para avanzar en esa dirección. En tal sentido, la aplicación metodológica realizada permitió identificar algunos espacios y lineamientos generales para el diseño de políticas públicas, privadas y mixtas tendientes a reforzar los procesos de aprendizaje y generación colectiva de competencias en aquellos sectores en los que se desarrollan configuraciones de trama productiva del tipo núcleo-proveedores.

En esta dirección, una política sistémica desde la perspectiva de la trama productiva debería contemplar al menos cuatro planos:

a. Por un lado es necesario que las competencias individuales de los agentes de la trama se desarrollen en forma coordinada. Esto significa tener en cuenta los factores que determinan la capacidad innovativa, las tecnologías de gestión social y los esfuerzos de capacitación. Asimismo, las acciones de apoyo dirigidas a las firmas se deberían complementar y articular evitando que el desarrollo de las competencias técnicas y organizacionales (aseguramiento de la calidad, organización celular del trabajo, capacitación, etc.) se produzcan en forma desbalanceada.

b. A su vez, las acciones podrían ser pensadas para mejorar las articulaciones entre el núcleo de la trama y los proveedores. En esa dirección no se deberían privilegiar solamente las articulaciones virtuosas sino además aquellas con los agentes que tienen menores competencias endógenas. Es decir, el fortalecimiento de las redes requiere políticas fuertemente diferenciadas y específicas para que i) los proveedores/clientes eleven sus competencias técnicas; ii) aumenten el grado de coordinación entre las actividades de desarrollo, la organización del trabajo y la capacitación; iii) el núcleo de la red mejore sus vinculaciones tanto con los proveedores/clientes de elevadas competencias con las que las relaciones son débiles (lo que produce un aumento de la sinergia de red) como con los proveedores/clientes de competencias más reducidas, de modo de poder llevarlos a situaciones de óptimo en la red.

c. En tercer lugar, dado que la pertenencia a la trama no es exclusiva, se debería pensar en sistemas de apoyo que fortalezcan las relaciones horizontales de los proveedores y las vinculaciones entre núcleos de diversas tramas interrelacionadas por el hecho de compartir los mismos proveedores.

d. Finalmente, por su influencia en la dinámica de la configuración de la trama y de las vinculaciones entre sus componentes, debería incluirse una consideración explícita del rol de las plataformas electrónicas de compra, en orden a moderar el impacto negativo que estos mecanismos pudieran tener sobre los procesos de aprendizaje y de generación de competencias sistémicas.

En el marco de los planos de intervención planteados, la política tendría como objetivos promover una mayor virtuosidad de las tramas productivas y aumentar las competencias endógenas sistémicas de los proveedores/clientes de la trama. Es decir, lograr que las competencias endógenas que se generan puedan ser transformadas por las empresas núcleo en ventajas competitivas dinámicas operando sobre la circulación de información y de conocimientos a partir de distintas actividades de asistencia técnica entre las firmas núcleo y sus proveedores.

Para avanzar, al menos tentativamente, en la definición del tipo de instrumentos que podrían cubrir los cuatro planos mencionados, resulta necesario partir del reconocimiento de que la interacción núcleo-proveedores posee un carácter fundamentalmente privado y que los instrumentos de política a utilizar deberían tender a fomentar el desarrollo virtuoso de esta vinculación más que a reemplazarla. En tal sentido, los programas públicos de desarrollo de proveedores orientados a brindar capacitación y consultoría a un conjunto de pequeñas empresas sin parti-

cipación de la empresa a la que proveen, aparecen como insuficientes, e incluso inadecuados, teniendo en cuenta que es precisamente el proceso de interacción entre el núcleo y sus proveedores el que puede derivar en procesos de aprendizaje y de desarrollo colectivo de competencias más ricos.

Por lo tanto, en la dirección de los planos y objetivos de política planteados anteriormente, dado que al núcleo le cabe un rol fundamental en la definición de la estrategia y la dinámica de la trama en su conjunto, un primer grupo de instrumentos generales debería estar orientado a generar un esquema de condiciones e incentivos que movieran al núcleo de la trama a profundizar (en características y alcance) los vínculos con sus proveedores locales. Estos instrumentos deberían incluir normas que dotaran de mayor estabilidad (vía contratos) a las relaciones de compra venta, que contemplaran un elevado porcentaje de integración nacional en la producción del núcleo con respecto a diferentes tipos de insumos –incluidos los de mayor complejidad tecnológica–, y que le reportaran beneficios fiscales en caso de desarrollar determinadas actividades específicas de desarrollo de proveedores. Adicionalmente, se debería diseñar algún mecanismo que permitiera regular el abastecimiento vía comercio electrónico (plataformas electrónicas de compra) para que este se centre en materias primas y subensambles que no requieran intercambios no-precio.

Con respecto a los proveedores, la acción privada del núcleo, promovida por un adecuado marco de incentivos en la dirección de los mencionados más arriba, podría ser complementada con políticas públicas directas de apoyo que aceleraran su proceso de generación de competencias –*upgrading*–. En este caso, si bien se podría actuar sobre firmas individuales, tal acción debería realizarse en el marco de su pertenencia a la trama. En tal sentido, no parece adecuado plantear instrumentos estandarizados y horizontales sino que resulta necesario desarrollar herramientas más complejas que las tradicionales que posean la flexibilidad suficiente para responder a las necesidades concretas de cada caso. La experiencia del Programa de Consejerías tecnológicas de la SEPCYT que apunta al financiamiento de intermediarios (traductores) de gestión tecnológica podría ser de gran ayuda para pensar una política orientada a tramas productivas. Dado que el grado de desarrollo de las competencias tecnológicas y organizacionales de las que parten los proveedores es muy desigual y que en la trama productiva coexisten diferentes lenguajes técnicos (tanto entre empresas como al interior de cada una) la presencia de agentes que i) actúen como traductores[14] y ii) faciliten la incorporación de conocimiento codificado externo a la trama, sería de mucha utilidad para aumentar las competencias agregadas de la misma y sus ventajas competitivas en el mercado. Para maximizar su impacto estos instrumentos podrían tomar una forma mixta en la que se diera una participación simultánea del sector público, vía aporte de capacidad técnica específica, y del núcleo de la trama.

[14] *En Giulani, 2000, se propone una figura parecida* (gatekeeper) *orientada a aumentar la capacidad de absorcion de conocimiento externo a* clusters *de firmas.*

Este conjunto de instrumentos podrían tener un mayor impacto si fueran acompañados de acciones orientadas a explicitar al núcleo y a sus proveedores la existencia del sistema –trama– de modo que se consideren como componentes de un sistema integrado (Bianchi y Miller, 2000) y perciban con mayor claridad que su competitividad y performance individual se encuentra fuertemente vinculada a la competitividad y performance de la trama en su conjunto.

Finalmente, dadas las condiciones en las que se desarrolla la trama analizada subyacen un conjunto de interrogantes: i) hasta dónde es posible efectuar transformaciones en los grados de vinculación de Siderca y Siderar con sus proveedores para que la trama gane virtuosidad en términos de la posibilidad de que las competencias que se generan puedan ser transformadas por las empresas núcleo en ventajas competitivas dinámicas; ii) en qué medida las competencias sistémicas creadas por los proveedores pueden seguir recreándose frente a un cambio drástico en la política de abastecimiento; iii) qué tipo de políticas con los proveedores puede mejorar los grados de vinculación actuales sin entrar en conflicto con el abastecimiento vía e-commerce que se está desarrollando en este momento de transición de la empresa; iv) en qué otro espacio se pueden recrear las relaciones no precio con los proveedores de modo de aprovechar la circulación de sus competencias y conocimientos.

Referencias bibliográficas

Albornoz F., Milesi D. y Yoguel G., (2002), *New economy in old sectors: some issues coming from two production networks in Argentina,* paper presented at the DRUID Summer Conference on "Industrial Dynamics of the New and Old Economy- who is embracing whom?", Copenhagen/Elsinore, June 2002, www.druid.dk/conferencies/summer2002/papers

Albornoz F. y Yoguel G. (2001), *Economía del conocimiento, competitividad y redes de producción. Un desarrollo conceptual aplicado al sector automotor argentino,* IDEI-UNGS, mimeo

Boscherini F. y Yoguel G. (1996), *Algunas consideraciones sobre la medición de los procesos innovativos: La relevancia de los rasgos informales e incrementales,* en Revista Redes, Universidad de Quilmes

Ernst y Lundvall (1997), *Information technology in the learning economy: challenges for developing countries,* DRUID Working Paper Nro 97-12; www.business.auc.dk.druid

Bell M., *Technology transfer to transition countries: are there lessons from the experience of post-war industrializing countries?,* Dyker D. (ed.), Technology of transition: S&T policies for transition countries, CEU Press, Budapest, 1997

Bell M., Albu M., *Knowledge systems and technological dynamism in industrial clusters in developing countries,* World Development, Vol. 27, N°9, 1999

Bellandi M., *Capacità innovativa diffusa e sistemi locali di imprese,* in Becattini G., Modelli Locali di Sviluppo, Il Mulino, Bologna, 1989

Camagni R., *Local Milieu, uncertainty and innovation networks: towards a new dynamic theory of economic space,* in Camagni (ed.) Innovation Networks: spatial perspectives, Belhaven Press, London, 1991

Gambardella A., *Innovazioni tecnologiche e accumulazione delle conoscenze: quale modello per le piccole e medie imprese negli anni '90?,* Piccola Impresa/ Small Business, 2, 1993

Gereffi G., *Beyond the producer-driven/buyer-driven dichotomy. The evolution of Global Value Chains in the Internet Era,* IDS Bullettin, Vol. 32, N. 3, 2001

Gereffi G., *The organisation of buyer-driven global commodity chains: how US retailers shape overseas production networks* in G. Gereffi and M. Korzeniewicz, Commodity chains and global capitalism, Wesport CT Praeger, 1994

Gereffi G., Humphrey J., Kaplinsky R., Sturgeon T.J., *Globalisation, Value Chains and development,* IDS Bullettin, 32, Nº3, 2001

Giuliani E (2002), *Cluster absorptive capability: an evolutionary approach for industrial clusters in developing countries,* paper presented at the DRUID Summer Conference on "Industrial Dynamics of the New and Old Economy- who is embracing whom?", Copenhagen/ Elsinore, June 2002, www.druid.dk/conferencies/ summer2002/papers

Humphrey J., Schmitz H., *Governance in global value chains,* IDS Bullettin, Vol. 32, Nº3, 2001

Lastres H.M., Cassiolato J.E., *From clusters to Innovation Systems: cases from Brazil,* Paper Presented in GDN, Second Annual Global Development Network, 2000b

Lastres M.M., Cassiolato J.E., *Globalizaçao e os sistemas de inovaçao no Mercosul nos anos 90: implicaçoes para politica,* in Guimaraes N.A., Scott Martin (eds.), Competitividade e desenvolvimiento. Atores e instituçoes locais, Secac Editora, Sao Paulo, 2001

Lall, S. (1992), *Technological capabilities and industrialization,* World Development, Vol. 20, Nº2

Lassini A. (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

Meyer-Stamer J., *Path dependence in regional development: persistence and change in three industrial clusters in Santa Catarina, Brazil,* World Development, Vol. 26, 8, 1998

Meyer-Stamer J., Maggi C., Seibel S., *Improving upon nature. Creating competitive advantage in ceramic tile clusters in Italy, Spain and Brazil,* INEF Report 54/2001

Meyer-Stamer, *Towards Knowledge-Driven Development? Upgrading to Face the Challenges of an Open Economy: Experience from Industrial Clusters in Santa Catarina / Brazil,* Paper prepared for Conference on Globalisation and Industrial Competitiveness in Brazil, St Antony's College, Oxford, 11th June 1998

Milgrom, P. et Roberts J. 1990. *The economics of modern manufacturing: technology, strategy and organization,* American Economic Review 80(6)

Milesi, D. (2000) Del ajuste macro a la competitividad micro: el caso de las PyMEs industriales argentinas. Documento de Trabajo Nº 20, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento, San Miguel y en www.littec.ungs.edu.ar

Moori-Koenig V. y Yoguel G. (1998), *Capacidades innovadoras en un medio de escaso desarrollo del sistema local de innovación,* en Revista Comercio Exterior, Vol. 48 Nº8, México y Documento de Trabajo Nº9, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento, San Miguel

Moori-Koenig V., Milesi D. y Yoguel G. (2001) (Eds), *Las PyMEs exportadoras exitosas argentinas: hacia la construcción de ventajas competitivas,* Fundes-Editorial Miño y Dávila

Nadvi K., *Collective efficiency and collective failure: the response of the Sialkot Surgical Instruments cluster to Global Quality pressures,* World Development Vol. 27, N°9, 1999

Nonaka I., *The knowledge-creating company,* Harvard Business Review, November-December 1991

Nonaka I., Takeuchi H., *The knowledge-creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation,* Oxford University Press, 1994

Novick M., Yoguel G., Milesi D., (2002), *Redes productivas: un estudio comparativo entre dos cadenas de producción en la Argentina;* presentado en International Conference, CEBRAP-ILAS, www.conference.hpg.com.br

Novick M. y Gallart A., (1997) *Competitividad, redes productivas y competencias laborales,* Montevideo Cinterfor/ OIT, RET

Novick, M. (1999) *La organización del trabajo en América Latina* en E. de la Garza (compil.) Sociología del Trabajo en América Latina, México, Fondo de Cultura Económica (en prensa)

Novick, M. y Buceta, M.: *La "trama productiva" del sector automotriz argentino: cambios en las firmas y demandas de nuevas competencias laborales* en Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo, Año 3 N° 6, 1997

Polany M. The tacit dimension, Routledge & Kegan Paul Ltd, 1967

Quijano, M., Stolovich, L. (1999) *Encuesta a empresas metalmecánicas uruguayas,* Junta Nacional de Empleo, Montevideo

Rearte A., Lanari E y Alegre P. (1997), *Sistemas de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: el caso de Mar del Plata,* Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata

Rullani E. (2000) *El valor del conocimiento* en Boscherini y Poma (Ed.) Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el espacio global; Editorial Miño y Dávila

Saxenian, A.L., *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128 Cambridge,* MA, Harvard University Press, 1994

Schmitz H., *Collective efficiency and increasing returns,* Cambridge Journal of Economics, 23, 1999

Schmitz H., *Collective Efficiency: growth path for small-scale industry,* Journal of Development Studies, Vol. 31, No. 4, April 1995

Schmitz H., *Global competition and local co-operation: success and failure in the Synos Valley, Brazil*, World Development Vol. 27, N°9, 1999

Schmitz H., *Growth constraints on small-scale manufacturing in developing countries: a critical review,* in World Development, Vol. 10 (6), 1982

Schmitz H., *Responding to global competitive pressure: local co-operation and upgrading in the Synos Valley, Brazil*, IDS Working Paper, 1998

Yoguel G. y Boscherini F., *La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: El caso de las PyMEs exportadoras argentinas,* CEPAL, Documento de Trabajo Nro. 71, 1996

Yoguel G. y Boscherini F., (2000) *Aprendizaje y competencia como factores competitivos en el nuevo escenario: algunas reflexiones desde la perspectiva de la empresa,* en Boscherini y Poma (Ed.) Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el espacio global; Editorial Miño y Dávila

Yoguel G. y Boscherini F., (2001) *El desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas y el rol del ambiente: el caso de firmas industriales argentinas pertenecientes a distintos sistemas locales,* Revista Desarrollo Económico, Buenos Aires, Nº 161 y en www.business.auc.dk

Yoguel G. y Moori-Koenig V., (1999) (Eds), *Los problemas del entorno de negocios. El desarrollo competitivo de las PyMEs argentinas,* FUNDES-UNGS, Editorial Miño y Dávila

Yoguel G. y López M., (2000) *Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: las evidencias del cuasi-distrito de Rafaela,* Revista Redes, Vol VII, Nro 15, agosto

Yoguel G., Novick M. y Marin A. (2001), *Production networks: linkages, innovation processes and social management technologies. A methodological approach applied to the Volkswagen case in Argentina,* Danish Research Unit Industrial Dynamics (DRUID), Electronic papers, 2000, www.business.auc.dk

La posible contribución de los profesionales argentinos residentes en el exterior para un mayor peso del conocimiento en el perfil de especialización productiva del país

Yevgeny Kuznetsov, Adolfo Nemirovsky y Gabriel Yoguel

El objetivo de este trabajo es discutir la evaluación que los científicos argentinos residentes en el extranjero, catalogados por los autores como integrantes de una *diáspora*, efectúan sobre las ventajas y desventajas del país, las áreas en las que se debería fomentar la especialización, sus principales recomendaciones y su posible contribución al desarrollo económico y social de Argentina.

En este contexto los autores analizan en forma resumida los orígenes de la "diáspora" y discuten en forma muy estilizada el valor creciente del conocimiento, y el desafío y oportunidad que estos científicos representan hoy para el desarrollo del país. Conclusivamente, se remarca la necesidad de desarrollar acciones concertadas para transformar esta ventana de oportunidad en una realidad. En este sentido, se argumenta que la transformación de una economía con un perfil de especialización primarizado y con grandes debilidades estructurales a una economía basada en el conocimiento, requiere el desarrollo de políticas de estado coordinado a nivel nacional, con participación pública y privada, y fundamentalmente su continuidad ante cambios en el gobierno nacional y en los gobiernos locales. En esa dirección, los autores señalan la importancia del Programa RAICES de la Secretaría de Ciencia y Tecnología como una importante plataforma de acción entre los argentinos en el exterior, el sector empresarial en la Argentina y las distintas instancias de gobierno.

Este trabajo constituye una versión de una investigación más amplia efectuada en el marco del programa "From Brain Drain to Brain Gain" coordinado por Yevgeny Kuznetsov del Knowledge for Development Program, del Instituto del Banco Mundial (YKuznetsov@worldbank.org).Adolfo Nemirovsky es Doctor en Física y Director de Comercialización de Tecnología del "The Enterprise Network of Silicon Valley", San José, California y Gabriel Yoguel es Economista e Investigador Docente del Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento (www.litec.org). Juliana Yoguel colaboró como asistente de investigación en la organización del trabajo de campo, en la realización de tabulaciones especiales y en la discusión de los indicadores utilizados. Se agradecen especialmente los comentarios recibidos de Marco Bressan, Delia Crovi, Gabriel Cwilich, Joaquín Espinosa, Daniel Farias, Myriam Giambiagi, Pedro Gromöller, Benjamín Hadis, Eugenia Kalnay, José Kenny, Ignacio Martini, Enrique Mesri, Rodolfo Milito, Mario Nemirovsky y Gloria Silva a una versión previa de este trabajo.

Introducción

La revolución tecnológica en curso caracterizada por un rol clave del conocimiento ha venido promoviendo –en especial en los países desarrollados– cambios significativos en la organización de la producción y de la sociedad. En especial, facilitando la valorización y transformación del conocimiento que tiene lugar en el proceso productivo a partir de los aprendizajes formales e informales que los agentes económicos desarrollan en su práctica e interacción productiva.

En una dirección contraria, diversos trabajos efectuados en los últimos años en la Argentina han puesto de relieve el reducido nivel de competencias tecnológicas y el escaso peso del conocimiento y de los procesos de aprendizaje en el perfil de especialización productivo intensivo en commodities y en recursos naturales que se fue modelando en las últimas décadas (CEPAL, 2003; Bisang *et al*, 2002). Esta situación se agrava ante la debilidad del sistema institucional y del espacio público y por el predominio del modelo lineal de innovación.

En ese escenario, de creciente peso del conocimiento en el desarrollo de ventajas competitivas, diversos estudios han puesto de manifiesto la importancia alcanzada en la Argentina del fenómeno de *fuga de cerebros* que con distinta intensidad y diferentes causas, se viene manifestando desde la década del '60 (Oteiza, 1996, Albornoz et al, 2002a, Albornoz et al, 2002b, Nemirovsky y Yoguel, 2003, Suárez, 2003). Este proceso se aceleró considerablemente luego del golpe de estado de 1976, volvió a ser importante hacia fines de los '80 –involucrando en muchos casos a científicos y tecnólogos que habían regresado al país con el retorno de la democracia– y adquirió nueva intensidad desde la segunda mitad de los '90. Las causas de ese fenómeno son múltiples pero, como sugiere la literatura internacional para casos similares (Reinert, 2000) el tipo de perfil de especialización productiva que se fue modelando en el país en los últimos 30 años parece ser uno de los factores clave. Así, las competencias de los investigadores de las instituciones académicas y tecnológicas están más vinculadas con los bienes y servicios que el país importa que con los que produce, dando lugar a los procesos de *fuga de cerebros (brain drain)* mencionados.

En ese contexto, el objetivo de este trabajo es presentar los principales rasgos de la diáspora tecnológica y científica argentina que se fue generando en las últimas décadas según surge de una encuesta electrónica efectuada a algo menos de 200 investigadores y tecnólogos radicados en el exterior en el primer semestre de 2003[1]. El trabajo discute la evaluación que los integrantes de la diáspora efectúan sobre las ventajas y desventajas del país, las áreas en las que se debería fomentar la especialización, sus principales recomendaciones y su posible contribución al desarrollo económico y social de la Argentina. En ese sentido, este trabajo intenta presentar una contribución a los esfuerzos que recientemente se están haciendo para priorizar el rol de la educación, la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico y social.

La primera hipótesis del estudio es que el desarrollo de una oferta de profesionales de alta calificación sin un correspondiente aumento de la demanda conduce ya sea a i) un aumento en la tasa de desempleo y subempleo de recursos humanos de alta calificación (devaluación educativa) y/o ii) a procesos de *brain drain*[2]. En consecuencia, se parte de la idea de que el perfil de especialización productiva del país condiciona el modo como se aprovechan los recursos humanos altamente calificados que se forman y el grado de interconexión entre el sistema productivo y

[1] Fueron contactadas algo más de 1.000 personas que residen en el exterior de las que se obtuvieron 185 respuestas. Tomando en cuenta que el número de científicos y tecnólogos argentinos que residen en el exterior oscilarían entre 5.000 y 7.000 (Albornoz et al*, 2003), los científicos y tecnólogos entrevistados entre mayo y julio de 2003 que trabajan tanto en instituciones académicas y de investigación pública y privada, como en el sector empresarial representarían entre 2,6 y 3,6% del universo y al menos entre el 3% y el 4% de la diáspora científica y tecnológica argentina. Estas proporciones aumentan significativamente si se tiene en cuenta que algo más de un tercio del universo no estuvo contemplado como proporción objetivo. A lo largo del trabajo de campo fueron contactadas diversas organizaciones que tienen vínculos con profesionales argentinos en el exterior. En primer lugar RAICES SECYT que antes del relanzamiento de su programa hacia fines de 2003 contaba con una base de datos sobre argentinos residentes en el exterior. Partiendo de la base inicial de RAICES SECYT la misma fue mejorada con las contribuciones del Grupo Redes, de ANACITEC (Asociación de Profesionales Argentinos residentes en la costa este de EE.UU), de APARU (Asociación de Profesionales Argentinos residentes en el Reino Unido), CEGA, del Harvard Club, del Consulado Argentino en New York, de la Cámara de Comercio de EE.UU. en la Argentina, entre otros.*

el sistema educativo. La segunda hipótesis es que dado que mucho de los *cerebros fugados* son de difícil retorno, una estrategia adecuada debería pasar por i) cambiar las condiciones productivas locales para evitar fugas adicionales y ii) diseñar una estrategia adecuada que involucre y permita aprovechar los recursos humanos con capacidades científicas y tecnológicas radicados en el exterior y sus redes para ir modificando el perfil de especialización del país, en adelante estrategia de *brain gain*[3]. Estas hipótesis cobran nuevo sentido frente a algunos cambios que comenzaron a manifestarse a nivel nacional tales como el relanzamiento del programa RAICES en la Secretaría de la Ciencia, la Tecnología y la innovación productiva que apunta a fomentar y aumentar el intercambio con residentes argentinos en el exterior, la duplicación del presupuesto de Ciencia y Tecnología y una creciente preocupación por aumentar significativamente el nivel de la educación primaria, secundaria, universitaria y de postgrado que se visualiza en la sociedad.

Las preguntas que se plantean en el trabajo que dio lugar a la encuesta mencionada son i) ¿En qué medida se puede utilizar a la diáspora como recurso crítico en la generación de transacciones, negocios e intercambios de alto valor agregado y para ayudar al país en una transición hacia una economía basada en el conocimiento? ii) ¿Cuáles son las condiciones para que ello ocurra? iii) ¿Cuál es el interés y potencial de la diáspora argentina en el desarrollo de ese proceso? iv) ¿Cuáles son los principales problemas que la diáspora encuentra? y v) ¿Qué lecciones se puede aprender de otras experiencias de diáspora?

Luego de discutir en forma muy estilizada el valor creciente del conocimiento y el desafío y oportunidad que esto representa para la Argentina, en la segunda sección se presentan los rasgos estructurales del panel de científicos y tecnólogos entrevistados así como su perfil educativo y el grado de influencia en las instituciones en las que se desempeñan. En la tercera sección se presentan las vinculaciones de la diáspora con la Argentina en términos de las visitas que efectúan y las experiencias previas de colaboración que han tenido. La cuarta sección discute el grado de interés que muestra la diáspora argentina para desarrollar algún tipo de cooperación con el país a partir de intercambios científicos y tecnológicos, inversiones y/o negocios desde las redes a las que pertenecen y presenta una evaluación sobre las ventajas y desventajas del país y sus recomendaciones sobre el perfil de especialización y las áreas de cooperación a las que se debería apuntar. Finalmente, en la última sección se presentan algunas conclusiones y sugerencias de política.

1. La transición hacia una economía del conocimiento y las posibilidades de la Argentina

En los comienzos del siglo XXI la Argentina enfrenta el desafío de profundizar aún más el continuo retroceso de las últimas décadas o de aprovechar la oportunidad para ir generando una economía basada en el conocimiento. A pesar de que el punto de partida es muy difícil, existen dos elementos prometedores: i) la economía del conocimiento no requiere inversiones significativas en infraestructura, sino el desarrollo de recursos humanos altamente capacitados y ii) la diáspora profesional argentina podría ser un recurso de alta importancia para acelerar esa transición. En la primera parte de la sección discutimos en forma muy estilizada la transición global hacia una economía del conocimiento, luego nos enfocamos en los difíciles puntos de partida para la Argentina, y finalmente en la posibilidad de utilizar los profesionales argentinos en el exterior como un recurso clave.

[2] *En las últimas décadas se registraron varias y sucesivas oleadas de la diáspora científica y tecnológica argentina en el exterior. Por un lado la constituida por aquellos que se fueron del país luego del golpe militar de Onganía en 1966, que hoy tienen más de 60 años. Una segunda oleada se registra a mediados de los '70 con la dictadura militar de Videla, los que hoy tienen más de 45 años. Una tercera oleada se ubica hacia fines de los '80 y principios de los '90 constituida por aquellos científicos y tecnólogos que se volvieron a ir luego de regresar en 1983 y por los que se fueron por primera vez. Finalmente, desde fines de los '90 se genera otra oleada constituida predominantemente por jóvenes investigadores, tecnólogos y profesionales especializados.*

[3] *El* brain gain *no implica, en general, el regreso de los profesionales a la Argentina sino la explotación del potencial de su diáspora profesional (desde sus lugares de residencia) para colaborar con profesionales y organizaciones locales con el objetivo de desarrollar actividades de alto valor agregado en el país.*

El término *economía del conocimiento* es generalmente usado para enfatizar la importancia que tiene el conocimiento en todas las actividades económicas. La definición ha evolucionado, inicialmente fue usada para indicar únicamente actividades manufactureras que hacen un uso intensivo de tecnología, mientras que ahora generalmente se incluyen a los servicios que están basados en conocimiento. La economía del conocimiento da cuenta actualmente de la mitad de las actividades económicas no gubernamentales de los países desarrollados[4]. Las industrias caracterizadas como *high y medium tech* solo explican un quinto de estas actividades basadas en el conocimiento, mientras que el resto corresponde a los servicios. Entre las tendencias globales asociadas con el crecimiento de la economía del conocimiento se destacan la inversión pública en educación y la inversión y el comercio internacional de intangibles (por ejemplo, patentes, y otros servicios y propiedades intelectuales).

[4] En realidad, este porcentaje corresponde a los países miembros de la OECD, que a su vez incluye un alto porcentaje de países desarrollados. Si se incluyeran a los servicios gubernamentales intensivos en conocimiento la proporción sería aún mayor

En los últimos años, en forma paralela a la consolidación de un nuevo modelo de desarrollo global intensivo en conocimiento, existe un creciente reconocimiento del carácter central que tiene la innovación para el desarrollo de ventajas competitivas de las empresas, regiones y países. La innovación es visualizada como un esfuerzo colectivo, integral, continuo y acumulativo que requiere el desarrollo y activa participación del conjunto de instituciones y agentes conformado por el sistema educativo, los sistemas públicos y privados de investigación, los oferentes de servicios técnicos y capacitación, el sistema productivo y el conjunto de interrelaciones existentes entre ellos, agrupados bajo el concepto de Sistema Nacional de Innovación (Lundvall, 1992).

Los cambios tecnológicos en curso se reflejan también en nuevas configuraciones de las actividades económicas, pasando del esquema tradicional de empresas, universidades, laboratorios, organismos gubernamentales *aislados* con roles, cronogramas y productos bien definidos, y con débil interacción con otras organizaciones similares o complementarias para dar lugar con creciente relevancia a *clusters*, sistemas locales de innovación, cadenas de valor y tramas productivas. El desarrollo de estas nuevas configuraciones aumenta el control de los agentes (como corporaciones, universidades, inversores, etc.) sobre las incertidumbres estratégicas que crecen con la globalización, dando lugar a procesos que activan la circulación de información y conocimiento a su interior y limitan el acceso de los competidores. A su vez, el desarrollo y transformación del conocimiento está fuertemente influido por i) el particular perfil de competencias laborales y de los recursos humanos de los que parten (Novick y Gallart, 1999; Yoguel 2000), ii) el grado de pertenencia a redes virtuosas (Gereffi, 2001), iii) el grado de desarrollo del territorio y del espacio público local, por ejemplo, colaboración entre academia, industria, gobierno, etc. (Hirshman 1995; Poma, 2000; Rullani, 2000). Este conjunto de elementos constituyen objetivos de la política científica y tecnológica en los países desarrollados y, en general, no forman parte de la agenda de debate en los países en desarrollo.

Como expresión de esas nuevas tendencias, la educación y el desarrollo de procesos de capacitación han alcanzado en este escenario una importancia que nunca habían tenido previamente. Así, la proporción de adultos de países avanzados que tienen al menos educación secundaria completa creció del 44% al 72%, mientras que la proporción de personas con algún tipo de educación superior pasó del 22% al 44%. En ese marco, según la UNESCO, el número de estudiantes matriculados en instituciones terciarias en todo el mundo pasó de 28 millones en 1970 a 88 millones en 1997. Sin embargo, la brecha existente entre países industriales y en desarrollo aumentó de 21 millones en 1970 a 45 millones en 1997 a pesar de que tanto la población como la tasa de crecimiento son sustancialmente mayores en los países en desarrollo.

Mientras en los países industrializados se realizaron esfuerzos significativos para mejorar las calificaciones y competencias de la fuerza de trabajo a través de programas de educación permanente en universidades y empresas, los esfuerzos de re-entrenamiento de la fuerza de trabajo efectuados por los países en desarrollo para poder ser competitivos en el nuevo escenario fueron muy limitados, lo que está en línea con un perfil de especialización productivo intensivo en recursos naturales, *commodities* y maquila.

1.1 Los difíciles puntos de partida[5]

Los países desarrollados y muchos países en desarrollo (Corea, China, India, Malasia, Armenia, Australia, Brasil, etc.) han hecho esfuerzos en los últimos 10-15 años para aprovechar las nuevas oportunidades y evitar los riesgos asociados a una economía global basada en el conocimiento. En el caso específico de la Argentina ha predominado una especialización productiva centrada en ventajas comparativas estáticas vinculadas casi exclusivamente a la dotación de recursos naturales existentes y en una des-especialización en los sectores que a lo largo del modelo de sustitución de importaciones podía ser caracterizados como de mayor intensidad de conocimiento (bienes de capital, biotecnología, informática, etc.). En realidad, la Argentina ha utilizado muy pobremente la alternativa de desarrollar ventajas competitivas basadas en un proceso de generación, adaptación y transformación local del conocimiento, en una etapa histórica en la cual el conocimiento adquiere aceleradamente mayor peso relativo en las economías globales. Esto se manifiesta en que uno de los problemas centrales de la Argentina radica en su incapacidad para establecer un modelo de desarrollo y acumulación sostenida, sustentable a largo plazo, capaz de compatibilizar una distribución más equitativa del ingreso con un equilibrio externo (Albornoz F. *et al*., 2002; Bisang *et al*., 1999).

A contramano de las tendencias internacionales, el desarrollo de procesos de aprendizaje locales como factor competitivo clave ha sido mucho menos importante que a nivel internacional, más aun, ha perdido peso relativo en los últimos 30-40 años. En las últimas décadas, la estructura industrial perdió complejidad: se rompieron encadenamientos productivos y se debilitó la trama interempresarial y la posibilidad de sinergias a partir de la generación y circulación de conocimiento entre los agentes más dinámicos de la industria, comercio, academia y gobierno.

A pesar de las debilidades mencionadas en el sistema productivo y de innovación, la Argentina se compara bien con otros países latinoamericanos en términos del volumen y calidad del capital humano dedicado al conocimiento. Así, por ejemplo, el número de científicos e ingenieros por millón de habitantes (703) superaba significativamente a fines de los '90 a Brasil (167), Chile (366) y México (213). A su vez, tanto el número de años de escolaridad de la población (8,75 años) como la tasa de enrolamiento en la educación terciaria, es la más alta de los países de América Latina (World Economic Forum, 2003).

Sin embargo, existen múltiples dificultades para que ese esfuerzo se transforme –directa o indirectamente– en desarrollos tecnológicos y productivos. Por un lado, el gasto en I&D (Investigación y Desarrollo) en relación al PBI es muy reducido en el sistema productivo (casi 10 veces menor que Corea, y 3 veces menor que Brasil). A esto se agregan las débiles vinculaciones entre la producción académica y científica y el sistema productivo y finalmente el predominio de un perfil de especialización centrado en la producción de bienes intensivos en recursos naturales y *commodities* con reducida demanda de mano de obra muy calificada.

[5] *Además de las citas que se mencionan, esta sección se basa en Albornoz F.* et al. *(2002); Bisang* et al. *(1999) a y b; Bisang, Lugones y Yoguel (2002); Chudnovsky y Lopez (1998); Chudnovsky et al (1996); Gatto y Yoguel (1993); Kosacoff (1993); Kosacoff y Porta (1997); Kosacoff y Gomez (2000); Yoguel (2000) y Banco Mundial, (2001).*

Este conjunto de elementos determina una relación inversa entre la demanda de calificaciones asociada a los bienes y servicios que la Argentina produce (*commodities* y bienes intensivos en recursos naturales), y la demanda de calificaciones de los bienes y servicios que importa (bienes intensivos en conocimiento). En consecuencia, los recursos humanos técnicos de elevado nivel que se generan en el ámbito científico y tecnológico podrían ser más funcionales a contribuir en la producción de los productos y servicios que la Argentina importa que a los que produce, dando por resultado el desarrollo de un proceso conocido como *brain drain* que ha adquirido una gran relevancia en las últimas décadas de la historia argentina, generando un proceso de emigración dirigido fundamentalmente hacia EE.UU. y la Unión Europea, y que ha sido ampliamente estudiado (Albornoz *et al*., 2000; Albornoz *et al*., 2002)[6].

En suma, si bien la Argentina compara bien con otros países latinoamericanos en términos del nivel educativo de sus recursos humanos, existen serias deficiencias para utilizar estos activos debido al predominio de un perfil de especialización no intensivo en conocimiento, a la falta de coordinación entre el sistema educativo y el sistema productivo y a las dificultades para superar las limitaciones del modelo lineal de innovación. Como consecuencia, los nexos entre el desarrollo científico, tecnológico y productivo son muy limitados[7]. En analogía con la termodinámica, se podría decir que la eficiencia de la *máquina* de generar, intercambiar y transformar conocimiento en activo (Ej., nuevos productos y procesos, desarrollos tecnológicos, *start-up*, etc.) en la sociedad argentina es muy pobre.

1.2 Los profesionales argentinos en el exterior como un recurso clave

El patrón de especialización, intensivo en recursos naturales y de bajo valor agregado que se intensificó en los '90 y la importancia alcanzada por la fuga de cerebros constituye una restricción para i) aumentar significativamente el peso de los bienes intensivos en conocimiento en el patrón de especialización que se fue configurando en los '90, ii) generar un sendero de crecimiento sustentable que permita disminuir las dualidades y heterogeneidades existentes y los niveles de inequidad prevalecientes y iii) disminuir la elevada vulnerabilidad macroeconómica de la economía argentina. En ese contexto, la existencia de recursos humanos de alto potencial en el exterior puede considerarse un factor positivo para participar en una estrategia de cambio significativo del perfil productivo con un aumento del contenido de conocimiento en los productos y servicios que se elaboran y la incorporación de nuevos sectores de punta en los que la Argentina podría ocupar nichos de mercado. Los ejemplos de India *(ver Box 1)* y especialmente de Armenia *(ver Box 2)* son interesantes para pensar políticas que apunten a movilizar los recursos humanos de alta calificación en proyectos orientados a complejizar el perfil de especialización del país.

El desafío que enfrenta la Argentina es, entonces, cómo producir cambios significativos en el modo de generar, circular y apropiarse del conocimiento, y cómo hacer que éste se convierta en el factor clave de la obtención de ventajas competitivas dinámicas. Esto requiere i) introducir profundas modificaciones en el sistema productivo e institucional y en la actual inserción internacional de modo de generar un *pull* de demanda de conocimientos, ii) introducir cambios en el sistema educativo[8] para generar un push de oferta que tenga derrames en la sociedad, y iii) desarrollar mecanismos de traducción y creación de diversas formas de intermediación que faciliten la vinculación entre ciencia, tecnología y el modelo de desarrollo elegido. En las próximas secciones se presentan los resultados de la encuesta realizada que constituye una contribución para evaluar la posibilidad de aprovechar los valiosos recursos humanos radicados en el exterior.

[6] Según las fuentes mencionadas, la relevancia de la diáspora científica y tecnológica argentina oscila entre 5000 y 7000 personas. En ese contexto, casi el 10% de los latinoamericanos que desempeñan actividades de I&D en Estados Unidos son argentinos, más de dos veces la proporción de Brasil. A su vez, los argentinos constituyen el 16% de los doctorandos latinoamericanos en EE.UU. contra el 37% de Brasil. Estas relaciones inversas entre Argentina y Brasil son la expresión de políticas pro-activas de Brasil para promover los doctorados en EE.UU. y una mucho mayor capacidad de retención (retorno) nacional de los recursos humanos formados en el exterior. En consecuencia, mientras los brasileños estudian en el exterior y vuelven a trabajar a su país, los argentinos se quedan allá.

[7] Por modelo lineal de innovación se entiende un esquema de desarrollo del conocimiento que implica una fuerte división del trabajo en cada una de las fases que van desde la investigación básica hasta el desarrollo de innovaciones. Se parte de la idea de que el rol de los recursos humanos dedicados a la investigación básica y aplicada es la generación de documentos, papers *y patentes que son absorbidos aguas abajo y transformados en forma automática en el sector privado en desarrollos tecnológicos e innovaciones. A su vez, los incentivos y regulaciones de cada uno de los componentes del sistema (universidades, centros tecnológicos, empresas) son distintos y se supone que en forma automática el conocimiento fluye desde niveles más generales y teóricos hacia niveles más específicos y aplicados. Mientras en un extremo el régimen de incentivos pasa por el ascenso en la carrera académica en el otro está básicamente vinculado a la obtención de ganancias extraordinarias como resultado del desarrollo de innovaciones.*

[8] Mayor presupuesto para investigación, cambio en el régimen de incentivos de los investigadores para estimular el desarrollo de patentes y de transferencias al sector productivo, identificación de áreas temáticas claves en las que concentrar la investigación básica y aplicada, etc.

Box 1. Algunos ejemplos exitosos de la India

La comunidad india de la diáspora ha sido criticada por su reducida contribución a la inversión extranjera directa. Sin embargo, los expatriados indios, particularmente los radicados en EE.UU. han jugado un papel muy importante en el significativo aumento de las exportaciones industriales y en la creación de un modelo de desarrollo que puede ser usado por la mayor parte de los países en desarrollo sujetos a procesos de *brain drain*.

En los últimos 20 años el número de inmigrantes indios a EE.UU. de elevada calificación ha sido significativo. Muchos de ellos se convirtieron en ejecutivos seniors en las mayores corporaciones de EE.UU. Estas posiciones les permitieron estimular en la India la industria de software y de servicios informáticos. Por ejemplo, Kanwal Rekhi de Novell fue uno de los primeros que generó desde su puesto en EE.UU. contratos a Infosys y a otras empresas indias emergentes de software. El contribuyó con sus consejos a que las compañías indias mejoraran sus estándares de calidad y pudieran cumplir los requerimientos de la demanda. Por otra parte, entre otros ejemplos, Alok Aggarwal de IBM convenció a su compañía para que estableciera un centro de investigación en la India y para que lo trasladara allí para que se encargara del desarrollo del proyecto. Ash Gupta de American Express tuvo una influencia clave en la decisión de establecer en la India un centro de servicios al cliente que actualmente ocupa 5.000 personas.

Existen múltiples historias similares a éstas que muestran que los ejecutivos indios involucrados fueron claves en las decisiones de establecer los primeros subcontratos en tecnologías de la información. En esa dirección existen muchas ventajas para que los expatriados lideren el desarrollo de procesos de subcontrato hacia su país natal como un canal de desarrollo económico. En general, en estos procesos de outsourcing las compañías demandantes americanas retienen el control de la relación, lo que permite que el subcontratado desarrolle sus habilidades de marketing gradualmente. Los expatriados tienden a ser compradores pacientes y tolerantes de los errores iniciales dando tiempo a las empresas subcontratadas para que mejoren gradualmente su calidad y la confiabilidad de sus productos en el mercado. En ese contexto, el desarrollo de la industria de software en la India puede verse como un proceso evolutivo en el que el desarrollo de contratos con empresas de EE.UU. fue dando confianza y credibilidad a las compañías indias y posibilitaron el acercamiento de clientes más pequeños e inversores.

Box 2: Dos historias de Armenia: una promesa ahora y un posible éxito en el futuro

Aún más remarcable es el ejemplo de Armenia, pequeño país que formaba parte de la Unión Soviética. La diáspora armenia en EE.UU. es muy importante y está compuesta por diferentes generaciones de emigrantes. Algunos emigraron hace muchas generaciones y acumularon una considerable fortuna en la costa oeste que en parte transfirieron bajo la forma de contribuciones destinadas a construir carreteras, comprar alimentos y para otras causas filantrópicas.

Una historia paralela, y poco conocida, es la de la reciente migración. Alrededor de un tercio de la población de 3,5 millones de habitantes, ha emigrado durante la década de los '90. California recibió los inmigrantes más educados y emprendedores, quienes rápidamente se transformaron en exitosos empleados de las compañías más grandes. Estos profesionales empezaron a subcontratar a sus colegas que habían permanecido en Armenia para realizar tareas de alta calificación, pasando de la codificación del software hacia aquellas tareas más sofisticadas como matemática aplicada. Alrededor de 40 firmas de desarrollo de software orientadas a la exportación emergieron en Armenia como consecuencia de las subcontrataciones efectuadas desde California. El proceso estuvo acompañado y acelerado por la creación de una organización de profesionales armenios en el exterior, y por la activa participación del gobierno de Armenia. El patrón de producción de estas firmas es bastante diferente al de la India: se focaliza en tareas con alto valor agregado que incluyen/implican conocimientos de matemática, física e ingeniería, en lugar de simples codificaciones de programas, que es la forma en que la India empezó su boom en software. La base de capital humano es bastante avanzada (aunque rápidamente se vuelve obsoleta), pero muy pequeña para hacer frente a demandas como las dirigidas al patrón de especialización indio. Quizá el impacto más importante de la red de la diáspora se da en la educación superior. El hecho de que los buenos estudiantes sean luego muy buscados por las firmas de software de EE.UU. localizadas en Armenia, hace que se mantenga alta la demanda de educación superior. La masa crítica de profesionales educados todavía permanece intacta, lo que no es un logro menor en una economía pobre y remota. Lo que pueda pasar con el naciente *cluster* de software todavía depende, en última instancia, del dramático mejoramiento del clima de inversión en Armenia. La salida es un salto desde la subcontratación hacia las inversiones en activos de conocimiento en Armenia que depende de la confianza de los inversores de la diáspora en el gobierno armenio y de la consistencia de sus políticas.

Armenia con su pequeño pero muy educado capital humano de base, es un ejemplo más relevante para la Argentina que la India.

2. La diáspora científica y tecnológica argentina en el exterior

En esta sección se presentan un conjunto de elementos estructurales de la diáspora argentina científica y tecnológica en el exterior en términos de edad, género, formación profesional, capacidad de influencia y vínculos con redes profesionales y ventajas y desventajas que, según ellos, tiene la Argentina.

Datos estructurales

La mayor parte del panel entrevistado reside principalmente en EE.UU. y diversos países de la Unión Europea, y trabajan principalmente en instituciones académicas y/o tecnológicas. Entre los residentes argentinos de alta calificación en el exterior pueden diferenciarse claramente diversas *cohortes* que corresponden –en general– a las crisis económicas y políticas registradas en la Argentina en los últimos 40 años. Un primer grupo mayoritario (38%) reside en el exterior hace más de 20 años, en la mayor parte de los casos como consecuencia de la dictadura militar que se instaló en el país a partir de 1976 y en menor medida por la dictadura de 1966 que constituyó el primer golpe al desarrollo científico argentino. Predominan los entrevistados que tienen más de 40 años (61%) y los hombres (72%). Esto pone de manifiesto la existencia de un grupo relevante con amplia experiencia profesional que ocupa cargos muy importantes en el exterior *(ver Box 3)*.

Considerando a la vez los años de residencia y la edad de los entrevistados se observa, como podría esperarse, una fuerte correlación entre ambas dimensiones *(ver cuadro 1)*. Esto pone de relieve que la mayor parte de la diáspora reciente está constituida por investigadores, tecnólogos y profesionales especializados ya formados y en proceso de formación[9]. Por el contrario, en el grupo de más de 40 años menos del 4% emigró en los últimos años.

[9] *En Albornoz et al (2002) se llega a una conclusión similar y se advierte sobre el peligro que significa la emigración de jóvenes científicos.*

Box 3. Rasgos de los entrevistados. Años de residencia en el exterior, localización, edad, género y tipo de trabajo que realizan.

- El 28% de los entrevistados son mujeres y el 72% hombres
- Fuerte predominio de los localizados en EE.UU. (45% del total) seguido por UE (37%) y América Latina (10%). Incluyendo Canadá (3%), casi la mitad reside en América del Norte. El resto de los entrevistados (casi el 6%) residen en Israel, Nueva Zelanda y Australia, en ese orden de importancia. Mientras los residentes argentinos en EE.UU. viven fundamentalmente en las costas este (44%) y en menor medida oeste (30%), entre los radicados en la Unión Europea prevalecen los residentes en Alemania, España, Francia, Reino Unido e Italia -en orden de importancia- representando algo más del 85% de los que trabajan en esa región. Finalmente, los residentes en América Latina se distribuyen fundamentalmente entre Brasil y México.
- El 73% de los entrevistados trabajan en Instituciones tecnológicas y/o académicas desempeñando un rol de investigador-docente y/o cargos claves en las organizaciones involucradas. El 14% trabaja como asalariado/a en empresas, en general en áreas científicas y/o técnicas. El 8% trabaja en forma independiente (consultores, propietarios o socios de empresas) y el 5% tiene otras ocupaciones entre las que sobresalen posiciones técnicas como asalariados en organizaciones internacionales o nacionales vinculadas con cuestiones científicas o tecnológicas.
- Al grupo mayoritario que emigró antes de 1983 se le agregan un conjunto de argentinos que emigraron en la segunda mitad de los '80 (15%), tal vez disconformes por las escasas oportunidades que se abrieron con el reinicio del proceso democrático en 1983. Por lo tanto, algo más de la mitad de los emigrados residen en el exterior al menos hace 15 años.
- El resto de los emigrados corresponde a una historia reciente del país. Por un lado el 14% decidió emigrar hace menos de 5 años representando a los argentinos que se fueron del país al comienzo de la recesión que se prolongó entre 1998 y 2002 y que derivó en el fin del plan de convertibilidad. En segundo lugar, el 20% emigró entre 1994 y 1997 y el resto lo hizo en los primeros años de los '90 (13%) cuando entró en vigencia el plan de convertibilidad.
- Más allá del predominio señalado de los que tienen más de 40 años, el grupo más joven, de menos de 30 años, sólo representa el 4% del panel mientras que el 35% restante tiene una edad intermedia entre 31 y 39 años.

Cuadro 1. Distribución de entrevistados por edad según años de residencia en el exterior (en porcentaje)

Edad	Menos de 5	Entre 5 y 9	Entre 10 y 14	Entre 15 y19	Más de 20	Total
Menos de 30	71	15	14	0		100
Entre 30 y 39	29	41	20	5	5	100
Entre 40 y 49	4	17	19	31	29	100
50 y más	0	0	0	12	88	100
Total	14	20	13	15	38	100

Nota: Pearson Chi Square Test Prob. H=0, 0. Esto indica que la probabilidad de rechazar la hipótesis nula de ausencia de asociación es igual a 0.

En lo que sigue del informe este conjunto de variables (edad, género, categoría ocupacional, años de residencia en el exterior y la principal área de especialización que es descripta a continuación) serán consideradas como variables de corte para evaluar el grado de influencia en las áreas temáticas que se discutan[10].

Sobre la formación profesional y las principales áreas de especialización

La mayor parte de los entrevistados tienen doctorados (80%), y en muchos casos también postdoctorados (16%). En ese contexto, la mayoría de los encuestados tiene al menos un título en la Argentina (licenciado, médico, etc., 97%) y muchos también 2 títulos (licenciatura y doctorado, 35%). Otro grupo grande tiene doctorado en EE.UU./UE pero licenciatura en la Argentina (65%). Unos pocos tienen todos sus títulos en EE.UU./UE (3%).

El tipo de formación alcanzada y las principales áreas de especialización guardan una fuerte relación con la edad de los entrevistados. Así por ejemplo, solo el 28% de los menores de 30 años tiene el doctorado terminado mientras que la mayor parte aún está trabajando en él. A su vez, los que tienen entre 30 y 40 años ya hace unos años que están establecidos; los académicos han tenido uno o más postdoctorados en diferentes lugares de EE.UU. y/o Europa, Israel (en el caso de postgrados en algunos casos también en la Argentina). Los que trabajan en la industria están en cargos técnicos (no *management*), lo que se expresa en una leve tendencia en los postgrados orientados hacia el área informática y de computación, y de management y negocios. Los que tienen entre 40 y 50 años ya están bien establecidos. Muchos de ellos están alcanzando (o han logrado ya) cargos de liderazgo en su organización (universidad, compañía): típicamente hicieron una carrera técnica pero ahora hacen más tareas de dirección, coordinación y supervisión de proyectos. A su vez, muchos han cambiado de especialidad respecto a la original de su doctorado. Los entrevistados que tienen entre 50 y 60 años están en el *pico de poder*, hacen más management que trabajos exclusivamente técnicos y su especialidad puede diferir mucho de la original de su diploma final (doctorado). A su vez, los que están en la industria han cambiado aun más, muchos vinieron del ámbito científico, pasaron por *software*, ahora desarrollan tareas de *management*. Entre los que tienen más de 60 años se pueden distinguir dos casos: a) por un lado aquellos a los que la Argentina ya les parece muy distante y consideran imposible poder hacer algo, y b) los que tienen más tiempo, llegaron a tener poder en su esfera de trabajo/influencia, y les gustaría ayudar.

[10] *En todos los casos el grado de influencia se estimará a partir del test Chi cuadrado, evaluando la probabilidad de aceptar la hipótesis nula de ausencia de asociación. Por consiguiente, cuando se plantea que alguna de estas variables de corte está asociada al área temática que se estudia (pertenencia a redes, ventajas y desventajas de la Argentina, posibilidad de efectuar inversiones, etc.) se está estimando una probabilidad de aceptar la hipótesis nula inferior al 5%. En los casos en los que la probabilidad de aceptar la hipótesis nula es inferior al 1% se coloca un asterisco en el texto.*

Los casos de especialización múltiple son más comunes en las personas mayores de 40 años que trabajan en la industria, menor entre los académicos y muy reducida entre los menores de 40. En relación al tipo de área de especialización, los más jóvenes lo hacen en general en *nuevas* áreas (nanotecnología, biología molecular) con un predominio de especialización única. A su vez, los mayores se pasan de áreas, que ya no tiene la vitalidad de 20 años atrás, a otras más prometedoras. En algunos casos tardan un poco más en cambiar, tienen cierta inercia pero luego combinan experiencias en dos o más áreas tecnológicas (nueva con vieja(s)). Así software y física teórica están mejor representadas en las generaciones de más de 40 o 50, y nanotecnología en la menor de 40. Cuando los de más de 40 llegan a nanotecnología, ya tienen acumulada experiencia en otras áreas de conocimiento tales como física del estado sólido.

Desde la perspectiva de la ubicación laboral y el tipo de especialización, existen ciertas asociaciones fuertes y previsibles. Mientras las tareas en ciencia básica están fuertemente vinculadas a universidades/laboratorios, las de management y marketing están principalmente ligadas con la industria. En el contexto señalado los cambios en la disciplina/especialidad suelen ser más relevantes para los residentes en EE.UU. que los de UE o AL (América Latina).

Desde la perspectiva del área de especialización fueron identificadas las siguientes doce categorías:

1. VLSI (Very Large Scale Integration), electrónica, fotónica, dispositivos electrónicos, ópticos, etc.
2. Materiales, polímeros, superconductores, nanotecnología, etc.
3. Desarrollo de herramientas de software - simulación, CAD, software técnico y científico
4. Informática (software para empresas, seguridad, inteligencia artificial, etc.)
5. Ingenierías (otras) y ciencia aplicada (otras)
6. Ciencias básicas y matemática (incluye física, química, biología, etc.)
7. Biotecnología, biología molecular
8. Medicina, farmacia, bioquímica
9. Recursos naturales, medio ambiente, alimentación
10. Management, negocios, finanzas, legal, marketing, administración
11. Ciencia sociales, educación, economía
12. Otros (artes, turismo,...)

La mayor parte de los entrevistados se dedica a actividades vinculadas con *medicina, farmacia y bioquímica* (16%) y a *biotecnología y biología molecular* (14,3%). En segundo lugar se identifica el agregado de *informática* (software para empresas, seguridad, inteligencia artificial, 8%) y *herramientas de software* (CAD, software técnico y científico, 6,3%). En tercer lugar con escasa diferencia sobresalen cuatro actividades muy disímiles: a) *ciencia básica* (física, química y biología, 10,3%), b) *recursos naturales, medio ambiente y alimentación* (10,3%), c) *management-negocios-finanzas-administración* (12,0%) y d) *ciencias sociales, educación, economía* (9,7%). En cuarto lugar, un conjunto de actividades vinculadas con ciencia aplicada, ingeniería y tecnología que en forma conjunta explican el 12% de las áreas de especialización i) *materiales, polímeros, superconductores, nanotecnología* (6,9%), ii) *otras ingenierías y ciencia aplicada* (3,4%) y *VSLI, electrónica, fotónica, dispositivos* (1,7%). Finalmente, *otras actividades* (artes, turismo) explican apenas el 1,1% del total.

En términos generales, el tipo de especialización y la edad no están correlacionadas (probabilidad superior al 5%). De todas maneras el casillero que combina edad infe-

rior a 30 años y materiales, polímeros, así como el que corresponde a software y más de 50 años son ampliamente significativos. Esto estaría reflejando que mientras los de más edad combinan dos o más experiencias (por ejemplo, materiales con software), los de menos de 30 entran en su tesis a partir de su especialización principal.

Asimismo si bien el tipo de especialización no está correlacionado con el género, existen algunas combinaciones puntuales de ambas variables que resultan de interés: i) informática (software para empresas) asociado positivamente a hombres y negativamente a mujeres y ii) ciencias sociales positivamente a mujeres.

En términos de países y áreas geográficas, i) materiales, polímeros, etc., está asociado positivamente a la Unión Europea, ii) Ciencia básica y matemática, asociado positivamente a América Latina y iii) Biotecnología y biología molecular inversamente asociado a América Latina.

En relación a los años de residencia en el exterior, si bien globalmente estas variables no se encuentran asociadas, se destacan algunos casos interesantes: i) materiales, polímeros, e informática, predominan en los de menos de 5 años de residencia, ii) ingeniería (otras) asociado a más de 10 años de residencia, iii) ciencia básica a más de 15 años, iv) biotecnología y biología molecular asociado positivamente a menos de 5 y a de 10 a 14 años, y negativamente a más de 20, v) medicina, farmacia, asociadas positivamente a 6 a 9 años, y vi) recursos naturales positivamente de 10 a 14, y negativamente a menos de 5. Esto parece estar asociado a *modas temporales* que son el resultado de políticas de ciencia y tecnología en EE.UU. y Europa que dominaron durante ciertas épocas.

Finalmente, como era de esperar el tipo de especialización y la categoría ocupacional están fuertemente vinculadas*. Por ejemplo, entre los asalariados de empresas tienden a predominar las especializaciones *ingenierías otras/informática/management*, y a ser poco frecuentes otras tales como *ciencia básica/medicina/ciencias sociales*. A su vez, entre los independientes predominan *management*, y en menor medida VLSI y otros, y guardan una relación inversa con la especialización en *medicina y biotecnología*. Finalmente, los asalariados de instituciones académicas y/o tecnológicas están inversamente asociados a la especialización *management*, y se reparten en las diversas categorías sin mostrar una asociación relevante.

Capacidad de influencia y vínculos con redes profesionales

La influencia que los miembros del panel tienen sobre las organizaciones en las que trabajan está fuertemente segmentada. En un extremo, casi la mitad de los entrevistados (49%) piensa que su influencia en la organización en la que trabajan es moderada o alta. En el otro extremo, 27% considera que no tiene influencia y en el 24% restante que ésta es mínima.

Es interesante notar que el grado de influencia en la organización en la que trabajan constituye un indicador estructural del panel que es independiente del género, del país de residencia, de la especialización académica[11] y de la existencia o no de actividades en la Argentina de la organización en la que trabajan[12]. A su vez, como era de esperar, la influencia aumenta en los argentinos de la diáspora de más edad, en los que hace más años que residen en el exterior[13] y al pasar de asalariados en instituciones académicas hacia asalariados en empresas, y más aún entre los independientes*.

[11] En el grupo de elevada influencia están sobrerrepresentados los que se dedican al software y a actividades de ingeniería y tecnología, lo que puede constituir un elemento muy importante a la hora de diseñar políticas de articulación.

[12] Debe señalarse que en casi el 80% de los casos las organizaciones en las que trabajan no tienen presencia en la Argentina.

[13] Así, mientras alrededor de un tercio de los argentinos que residían en el exterior hace más de 15 años no tenían influencia, la proporción en el grupo con influencia moderada o alta es de casi el 70%. Una situación inversa se encuentra entre aquellos que residían hace menos de 10 años. Esta fuerte asociación se manifiesta en que la probabilidad de aceptar la hipótesis de ausencia de asociación es de sólo el 2,3%.

Además del tipo de influencia considerada, la pertenencia a redes puede ser evaluada potencialmente como un mecanismo multiplicador importante, ya que el contacto bien estructurado de redes con la diáspora puede abrir la conexión al desenvolvimiento de procesos de innovación desarrollados colectivamente, impulsar el crecimiento de ecosistemas de productores y consumidores de tecnologías e innovaciones en áreas estratégicas, y acelerar los procesos de penetración en mercados estratégicos.

Algo menos de la mitad de los entrevistados (48%) forma parte de un número importante de redes formales o informales. La presencia en redes es relativamente independiente de la edad, del género, del área de especialización, de los años de residencia en el exterior y de la categoría ocupacional. El 71% de las redes existentes tienen un carácter formal, independientemente de la edad, género, de los años de residencia y de la localización[14]. En general se trata de redes de un número importante de miembros (53% de más de 20).

[14] Sin embargo, el nivel de informalidad aumenta al pasar a América Latina y disminuye en el caso de los residentes en EE.UU.

En el 81% de los casos las redes están integradas por miembros internacionales, lo que es independiente del país y de la antigüedad de la residencia. En el 51% de los casos, las redes son principalmente internacionales, 22% localizadas en Europa, y 22% sólo en EE.UU.

El 59% de las redes tiene conexiones con la Argentina, al margen de las variables de corte consideradas y del grado de formalidad de las mismas. Una cuestión interesante es que si bien las conexiones de las redes con la Argentina son relativamente independientes de la edad de los entrevistados, aumentan considerablemente entre los que residen hace menos de 5, poniendo en evidencia que tal vez las conexiones con el país se van perdiendo con el paso del tiempo.

Las conexiones que tienen las redes con la Argentina son de muy diverso tipo. En algunos casos se trata de redes internacionales en las que algunos miembros residen en la Argentina. En otros la pertenencia a redes internacionales (IEEE por ejemplo) los conecta con miembros que residen en la Argentina. En otros casos, la asistencia de argentinos a conferencias, encuentros, congresos, publicaciones conjuntas, intercambio científico y/o la visita a laboratorios de argentinos en el exterior constituye la conexión.

Ventajas y desventajas de la Argentina

La mayor parte de la diáspora científica y tecnológica argentina piensa que la excelente creatividad de sus profesionales (70%), la alta capacidad para trabajar en sistemas poco estructurados (42%), el elevado nivel de calificación de la mano de obra (51%) y la excelencia de recursos naturales (44%), constituyen los aspectos más favorables para promover el desarrollo económico, tecnológico y científico en el país *(ver Cuadro 2 del apéndice estadístico).* En casi todos los casos estas apreciaciones son unánimes e independientes de las variables de corte[15]. Por otro lado, es interesante señalar que la excelente creatividad de los profesionales argentinos y la calidad de la mano de obra calificada han sido atributos positivos planteados por miembros de la diáspora de muy diferentes edades y que han pasado por un sistema educativo que ha venido perdiendo nivel en las últimas décadas. En ese sentido, la excelente creatividad parecería ser independiente de la calidad de la educación formal, revelando que existen otros elementos intangibles y tácitos que contrarrestarían el deterioro del sistema educativo (importancia de la educación informal, trabajo en equipo, gimnasia para enfrentar situaciones desfavorables desde edades muy tempranas, escasa expectativa en las instituciones, etc.). Por

[15] En ese marco, existe una asociación positiva entre la capacidad de trabajar en un medio poco estructurado (a veces caótico) desde la perspectiva de los que viven en la Unión Europea y negativa con los que viven en América Latina. A la vez este factor es mucho más importante al pasar al grupo de argentinos que viven hacen menos años en el exterior.

otro lado, el factor *excelente nivel educativo* como una ventaja registra una equidistribución entre todas las alternativas consideradas y no registra diferencias significativas en relación a las variables de control consideradas.

Este conjunto de factores aislados exitosos (creatividad individual, capacidad de trabajar en contextos turbulentos, suficiente mano de obra calificada) pueden llegar a limitar las soluciones colectivas y estructuradas que apunten a una construcción de competencias tecnológicas significativas en el largo plazo. Asimismo, la excelencia de recursos naturales, si bien constituye otro elemento positivo, limitó en el caso argentino el desarrollo de otros sectores con mayores encadenamientos productivos, más innovadores y de mayor complejidad. Por ello, la llamada "enfermedad holandesa"[16] no solo se aplicaría a los recursos naturales sino además a los recursos humanos muy calificados.

Entre los sectores más restrictivos para el desarrollo económico, tecnológico y científico de Argentina –niveles medio alto y elevado– destacan aquellos ubicados en un plano mesoeconómico e institucional: i) predominio de un sistema legal corrupto (57%), ii) falta de capacidad de los gobiernos nacionales (53%), iii) inestabilidad del sector financiero (51%) y iv) falta de capacidad del gobierno local (46%), (*ver Cuadro 3 del apéndice).* En casi todos los casos la importancia de estos factores es independiente de las variables de corte consideradas[17]. Un segundo grupo de factores involucra la falta de inversiones en áreas de relevancia (37%), la falta de inserción en la economía global (31%) y la ignorancia para desarrollar una activa participación en la economía global (29%).

[16] *Se refiere a los casos en los que debido a la especialización en recursos naturales –de acuerdo a un esquema de ventajas comparadas– con éxito exportador se genera una importante entrada de divisas que hace caer el tipo de cambio real. El efecto de la enfermedad holandesa es restar competitividad a los sectores industriales de menor nivel de transabilidad. Es el efecto que Reinert (1994) denomina la* trampa *de los recursos naturales.*

[17] *Las excepciones son una menor importancia de la inefectividad del gobierno nacional en los residentes que viven hace mas tiempo en el exterior (tal vez porque piensen que no es sólo una cuestión de gobierno), y una mayor importancia entre los que viven en la Unión Europea.*

3. Las vinculaciones de la diáspora con la Argentina

En esta sección se evalúa la importancia alcanzada por las vinculaciones de los entrevistados con la Argentina en el área en que han desarrollado sus competencias a lo largo de su carrera profesional. Estas incluyen la frecuencia de visitas al país, las fuentes de información para desarrollar actividades en el mismo y la experiencia previa que han tenido en las interacciones que desarrollaron con argentinos en los planos tecnológico, científico y de negocios.

Frecuencia de visitas a la Argentina

El 46% de los entrevistados vienen a la Argentina una vez al año, y en el 15% de los casos entre 2 y 4 veces por año. Es decir casi dos tercios de los residentes en el exterior visita el país al menos una vez al año. En el otro extremo, sólo el 4% declaró que sus visitas son poco frecuentes. La periodicidad de las visitas que efectúan a la Argentina esta generalizada más allá del número de años de residencia en el exterior, del país en el que viven, de la edad y del género. Este hecho constituye una excelente oportunidad para generar interacciones[18].

Más allá de las vinculaciones familiares que tienen con el país, los contactos no familiares se producen fundamentalmente a partir de intercambio académico (60%), conferencias y cursos (46%) y otros contactos (23%). Por el contrario, son casi inexistentes los contactos producidos a partir de trabajos con el gobierno argentino y/o con alguna entidad internacional, poniendo en evidencia la escasa importancia asignada a la diáspora por los sucesivos gobiernos de las últimas décadas. Nuevamente estos planos son independientes de las variables de corte elegidas.

[18] *Por ejemplo, aprovechando la frecuencia de viajes de los integrantes de la diáspora científica y tecnológica se podría desarrollar un proyecto que les pague días de viáticos, conferencias, y que permitiría acrecentar las interfases con redes locales, contribuir a discutir las líneas de investigación que recomiendan, etc.*

Las fuentes de información para desarrollar actividades en la Argentina

Según los entrevistados, las fuentes de información más importantes sobre oportunidades para desarrollar intercambios tecnológicos-científicos-comerciales en la Argentina son, principalmente, colegas en el país (70%), en menor medida familiares y amigos (38%), y periódicos e Internet (34%). Por el contrario, el peso de las fuentes institucionales es muy escaso, y pone de relieve que las posibilidades de efectuar actividades que involucren a la diáspora tecnológica y científica hasta 2003 no formaba parte de la agenda de debate ni de acción de la mayor parte de las instituciones públicas y privadas *(ver Cuadro 1 del apéndice)*. Así, por ejemplo, se observa una participación muy reducida de organizaciones profesionales argentinas (10%), organizaciones vinculadas al gobierno argentino (6%), organizaciones profesionales internacionales (11%) y organizaciones vinculadas a otros gobiernos (11%).

A su vez, los medios de participación que en mayor medida podrían actuar como catalíticos para su participación en un proyecto que movilice recursos localizados en la Argentina *(ver Cuadro 1, del apéndice)* serían i) el apoyo de colegas o instituciones en la Argentina (47%) y ii) las recomendaciones de colegas e instituciones en el país (37%).

La mayor parte de los entrevistados (80%) piensa que existen receptores (empresas, universidades, laboratorios, etc.) con los que podrían desarrollar una cooperación que contribuya al desarrollo económico, tecnológico o científico del país[19]. En el resto de los entrevistados predomina la respuesta "no sabe" (18%) respecto a la negativa absoluta (2%). A su vez, la mayor parte de los que consideran que no existen receptores (80%) piensa que si se desarrollaran programas específicos la capacidad de recepción se podría alcanzar en menos de 6 años.

[19] En este caso la asociación aumenta al pasar hacia el grupo que trabaja en instituciones académicas y/o tecnológicas (prob H=0, inferior al 4%).

Sobre las ventajas de ser argentino para desarrollar actividades en el país

La mayor parte del panel piensa que ser argentino le significa alguna ventaja para llevar a cabo desarrollo científico o negocios en la Argentina (80%). Una respuesta ambigua y en menor medida una visión positiva (45% y 35% respectivamente) constituyen las opiniones predominantes. Estas respuestas son independientes de las variables de corte consideradas. Es interesante mencionar las diferencias por género, donde el 27% de las mujeres opina que no existen ventajas por haber nacido en la Argentina contra una respuesta negativa de sólo el 16% de los hombres. Por el contrario, las opiniones favorables alcanzan sólo al 18% de las mujeres y al 41% de los hombres[20].

[20] La probabilidad de aceptar la hipótesis nula de ausencia de asociación es sólo el 2%

En el grupo que consideró que ser argentino le da alguna ventaja para desarrollar intercambios tecnológicos o científicos y/o negocios en el área tecnológica en el país, las razones se centran en el conocimiento de la idiosincrasia (82%), la existencia de redes informales con colegas o amigos (87%) y en menor medida el mejor conocimiento de oportunidades (63%). Por el contrario, cuestiones más institucionales tales como redes profesionales locales que facilitan los negocios (18%) y preferencias impositivas para inversiones de expatriados (2%) tienen un peso muy reducido.

Las experiencias previas y actuales de cooperación con la Argentina

Considerando a los entrevistados que opinaron acerca de las experiencias previas de vinculación científica y/o tecnológica con la Argentina, predominaron res-

puestas negativas en el 46% de los casos, ambivalentes en un cuarto del panel y positivas en algo menos de un tercio (29%). Estas respuestas son independientes de las variables de corte y de la pertenencia o no a una red. Por el contrario, el predominio de respuestas negativas aumenta al considerar a los argentinos que trabajan en el sector privado y en otras ocupaciones, y disminuyen en los que trabajan en instituciones académicas y/o tecnológicas.

A su vez, paradójicamente se advierte cierta relación inversa entre la capacidad de influir en la organización en la que trabajan y el grado de éxito de la experiencia previa. Así, entre los que tienen una influencia moderada o alta predominan (56%) los que han tenido experiencias negativas, mientras que en el grupo que tiene reducida o nula influencia las proporciones entre los que registran experiencias positivas (37%) y negativas (33%) son similares. Aquí la diferencia está entre tratar con *pares* (otros investigadores, etc.) o con organizaciones, gobierno, o instituciones. Mientras los de menor influencia están más vinculados con la primera situación, los de más influencia se encuentran más asociados con la segunda de las situaciones planteadas.

Desde el punto de vista de la influencia del área de especialización los que registran la mayor proporción de experiencias positivas son los especializados en biología, biología molecular y ciencias básicas (50%). Por el contrario, los que trabajan en las áreas de informática, software y en especial management, son los que presentan la menor proporción de experiencias positivas. Estos resultados confirman que los resultados son más positivos cuanto más alejados de la producción y más cercanos a la academia se encuentran los entrevistados[21].

[21] *Como se puede apreciar en el* Cuadro 4 del apéndice *solo algunos casilleros son estadísticamente significativos. Esto significa que más allá de los casos comentados en términos generales, las especializaciones no guardan una asociación directa con el grado de éxito o fracaso de experiencias anteriores.*

Las mayores quejas respecto a la experiencia previa se centran en diversos planos. Por un lado los entrevistados que trabajan en instituciones científicas y académicas señalaron el insuficiente compromiso del CONICET y de otras instituciones con la diáspora. Según los entrevistados esto se explicaría i) por la falta de presupuesto, ii) por la presencia de una fuerte burocracia y iii) por la falta de una visión estratégica en las instituciones.

En la misma dirección, se resaltaron otros aspectos negativos tales como las debilidades del sistema de ciencia y tecnología y especialmente la carga burocrática que tienen los investigadores en la Argentina que afecta la eficiencia de sus actividades principales y genera inconvenientes para mantener la interacción internacional en forma continua y para garantizar el seguimiento de las iniciativas.

Este conjunto de problemas son sintetizados a continuación:

- La falta de una política de estado en el área educativa, científica y tecnológica que provoca que se discontinúen iniciativas que pueden ser promisorias e interesantes.
- La débil articulación existente entre ciencia, tecnología, innovación y desarrollo de negocios en el marco del modelo lineal.
- La ineficiencia política para instrumentar proyectos se aprecia por ejemplo en la repatriación de científicos promocionada en la revista Science en los '80 y no operativizada.
- Dificultades para concretar y/o continuar convenios por parte del gobierno y de agencias públicas con recursos externos que tenían costo cero para la Argentina.
- El tráfico de influencias en el sistema científico.
- Problemas en las competencias, informalidad, pasividad y débil grado de compromiso de los investigadores argentinos[22].

[22] *Esto fue señalado por un número menor de entrevistados: "A veces, los problemas económicos personales se revelan como más importantes que el interés por participar en un proyecto científico, lo que se agrava por la presencia de una tremenda burocracia y la falta total de transparencia y honestidad en todas las gestiones oficiales".*

Entre los que manifestaron haber tenido éxito en experiencias previas o actuales destacan, en general, factores más centrados en las competencias individuales que institucionales y sistémicas. Por un lado, un argumento muy reiterado es la capacidad, creatividad, seriedad, honestidad, solvencia y entusiasmo de los científicos con los que interactúan, como el factor determinante del éxito de la cooperación[23]. Un grupo mucho más reducido destacó también el apoyo institucional en infraestructura y equipamientos suministrado por algunas instituciones tales como CNA, CAB-Bariloche, CONICET, Servicio de Hidrografía Naval, Instituto Argentino de Oceanografía, Centro Patagónico de Madryn, algunas universidades nacionales, etc. En casi todos los casos positivos se ha destacado además la capacidad de trabajo conjunto que hizo posible la obtención de resultados (publicaciones en revistas científicas, etc.).

Entre las respuestas ambivalentes, los comentarios positivos también rescatan las capacidades individuales y centran las críticas en cuestiones institucionales y en la falta de una visión estratégica tanto por parte del sector público (que se manifiesta entre otras cosas en la falta de financiamiento) como del sector privado (que se manifiesta en una insuficiente propensión a invertir en actividades de I&D y en riesgo) que vincule ciencia y tecnología y abra la posibilidad para el desarrollo de emprendimientos productivos y la creación de empresas de alta tecnología. Esto fue claramente planteado por un entrevistado que, elogiando la capacidad de muchos laboratorios que trabajan en tecnología de materiales, resaltó que "lo que falla en todo el país es la falta de pequeñas empresas que desarrollen el producto formado de una tesis de doctorado o de un posdoctorado que a veces es un trabajo de 4 años y que se queda perdido (en un estante) en una tesis. La falta de creación de estas empresas también se debe a la superprotección de gobiernos anteriores a las grandes empresas que como se puede ver actualmente ocupan gran parte de nuestro territorio". En relación a los problemas institucionales se destaca el incumplimiento financiero de las contrapartes argentinas que, en proyectos con adecuados resultados académicos, limita la obtención de mayores avances y la interacción entre grupos (viajes, compra de literatura y de equipos, etc.). Se destaca que estas problemáticas son relativamente independientes de las restricciones macroeconómicas en general vigentes en la Argentina. También fue señalado que los aspectos positivos y negativos a veces se combinan de una manera explosiva[24].

Asimismo, fue señalado que los problemas de falta de funcionamiento sistémico de las instituciones, mencionados reiteradamente, no pueden ser contrabalanceados a partir de las capacidades, voluntades y eficiencia individual: *"Es difícil que grupos aislados trabajen cuando están inmersos y dependen de otros sectores de la sociedad que no funcionan"*. Esto significaría la existencia de ciertos rasgos de *feudalismo* que se manifiestan en *dueños de territorio* que no quieren *invasión*, sistema de amigos en vez de méritos, etc. Eso hace que muchas veces el que viene de afuera pueda ser visto como un peligro, en particular en la gente mayor de 40 años, mientras es más aceptado por los más jóvenes.

Finalmente, uno de los entrevistados sintetizó las ventajas y desventajas de la siguiente forma:

"He tenido experiencias positivas y negativas. Las experiencias positivas han estado generalmente ligadas a un alto grado de independencia entre los distintos participantes y a una relativa independencia respecto de los objetivos formales u oficiales de las instituciones en las cuales se desempeñan. Las experiencias negativas han estado invariablemente ligadas,

[23] *Según uno de los entrevistados que sintetiza esa opinión "estas cualidades de nuestros científicos son sin duda la razón por la cual se continúa haciendo ciencia a un nivel muy razonable, ya que el resto de los parámetros dejan mucho que desear (sueldos muy bajos, faltas de incentivos, etc.) Estos factores contrarrestan la falta de recursos y las limitaciones del sistema institucional".*

[24] *"Mi experiencia en docencia e investigación ha sido ambivalente porque por un lado existe un alto nivel de responsabilidad para cumplir las tareas asignadas, observando calidad, tiempos de entrega, niveles de discusión general sobre el tema. Sin embargo, he detectado demasiada competitividad de manera que esto, que podría ser considerado una virtud en ciertas circunstancias, se transforma en una limitación debido a que impide establecer redes, desarrollar trabajos colaborativos profundos, prolongados y en el largo plazo. Existe asimismo, la noción de superioridad en el conocimiento, lo que suele llevar a una falsa percepción de que quienes vienen a dar clases o a realizar aportes en investigación, no tienen mucho que decir o están en un nivel inferior al local".*

por un lado a problemas interpersonales, en particular entre investigadores que trabajan en la misma institución en el país, y por otro a la falta de apoyo económico en la Argentina. Aun proveyendo materiales, recursos o literatura desde el exterior, la falta de un mínimo apoyo local hace muchas veces imposible continuar el trabajo por falta de los más mínimos recursos (papel, consumibles de laboratorio, etc.)".

4. Opiniones y recomendaciones de la diáspora. Posibilidades de actividades conjuntas con residentes locales

En esta sección se discute el grado de interés que muestra la diáspora argentina para desarrollar algún tipo de cooperación con el país a través de intercambios científicos y tecnológicos, inversiones y/o negocios y en forma indirecta a través de la pertenencia a redes en las que puedan participar residentes en la Argentina. A su vez, se evalúa la influencia que tienen en la organización en la que trabajan. Finalmente se analizan las ventajas, desventajas y problemas estructurales de la Argentina según los encuestados, y sus recomendaciones tanto sobre posibles áreas de especialización productiva como en el plano de la cooperación.

Grado de interés en desarrollar actividades con residentes en la Argentina

En general el grado de interés en el proyecto fue relativamente importante. Esto se evidenció en la voluntad de ayudar a producir transformaciones en la Argentina en múltiples planos, en especial en cuestiones educativas, científicas y tecnológicas, y en el interés en que se desarrolle un programa serio de cooperación que vaya mucho más allá de la posibilidad de generar un documento con la información recogida *(ver Box 4)*. El relanzamiento del Programa RAICES ya comentado puede ser muy importante para canalizar estos intentos.

Box 4. Algunas opiniones acerca de la necesidad de generar un mejor intercambio con la Argentina

i) Adhiero enfáticamente a esta iniciativa de evaluar la diáspora argentina y ofrezco mis recursos para cualquier esfuerzo de utilización de la diáspora que pueda surgir como fruto de esta evaluación. A pesar de estar conformando mi grupo de investigación en EEUU, sin perspectivas cercanas de una reinserción en la Argentina, poseo la firme voluntad de hacer un aporte significativo desde el exterior.

ii) Creo que vuestra iniciativa es muy importante. De hecho he tenido oportunidad de plantear iniciativas similares a los distintos gobiernos de turno en los últimos 10 años. Espero sinceramente que esta vez sirva para algo.

iii) Me gustaría ayudar y devolver lo que recibí de la Argentina.

iv) Me gustaría que se desarrolle una red de argentinos en la Argentina y fuera de ella que interactúe y que facilite la intervención de los argentinos en el exterior de alta capacitación en cuestiones argentinas. Es obvio que los argentinos en el exterior que han llegado a cargos altos pueden aportar mucho pero se necesita un medio 'formal' para iniciar y continuar las colaboraciones.

v) Mi contribución podría ser en varias dimensiones: generando vínculos con agentes locales; creando y colaborando con programas de organismos nacionales o internacionales para ayudar el proceso de generar una masa crítica en la Argentina, receptora, conectada a un network fuerte en el exterior; empezando con invitaciones a dar charlas y seminarios, establecimiento de fuertes relaciones con centros educativos de alta calidad y estableciendo grupos de inversión tecnológica.

Este interés claramente contrasta con el escaso espacio que tiene la diáspora de alto nivel tecnológico en la *agenda* de debates de la sociedad argentina, en especial teniendo en cuenta que muchos de estos residentes argentinos en el exterior tienen una elevada periodicidad de visitas al país. A la vez, un número importante de entrevistados destaca la escasa relevancia de las fuentes institucionales como fuentes de información para desarrollar actividades en la Argentina y el predominio de relaciones directas. Si bien esto es importante por las relaciones bilaterales que se entablan, se ve limitado por la escasa institucionalización de las vinculaciones y por la escasa sinergia de las múltiples acciones que se llevan a cabo. A la vez, como se vio anteriormente, la presencia de argentinos residentes en el país en las redes internacionales a las que pertenecen los miembros de la diáspora queda limitada, en la mayor parte de los casos, a las conexiones individuales que entablan.

Las posibilidades de efectuar actividades conjuntas con residentes en la Argentina

La mayor parte de los entrevistados piensa que puede ayudar moderadamente a otros argentinos dentro de su área de especialización (62%), mientras que el 35% de los entrevistados piensa que puede aportar una gran ayuda. Por el contrario, solo en el 3% se planteó la imposibilidad de colaborar. El grado de ayuda se puede generalizar y va más allá de las variables de corte consideradas.

Tal vez por la característica de los entrevistados, la mayor parte limita las posibilidades de hacer algunas actividades conjuntas con residentes en la Argentina al plano científico, tecnológico y al de consultorías específicas en su área de dominio. Así, por ejemplo, el 72% piensa que las posibilidades de iniciar un negocio en el país son casi inexistentes. La proporción es aún mayor cuando se evalúa la posibilidad de efectuar alguna inversión. Por el contrario, mientras el 39% considera imposible la realización de algún intercambio tecnológico (intercambio profesional como consultoría), sólo el 15% ve difícil la concreción de un intercambio científico.

La intención de inversión aumenta en el caso de las mujeres (29% posible o más vs. 15% en el caso de los hombres) y es independiente de la edad. Como era de esperar, la posibilidad de iniciar negocio en la Argentina es prácticamente inexistente entre los *académicos* y aumenta en el caso de los especializados en informática (39%), ingeniería (53%), management (60%). La probabilidad de intercambio científico está inversamente asociada a la edad (Prob. <10%) y a los años de residencia en el exterior, poniendo de manifiesto un mayor interés entre los más jóvenes.

Cuadro 2. Probabilidad de iniciar distintas actividades científicas, tecnológicas y negocios en la Argentina

	Ninguna	Improbable	Posible	Probable	Amplia	Total
Iniciar negocio	43	30	17	8	2	100
Inversión	53	29	11	4	3	100
Intercambio científico	5	9	35	21	30	100
Intercambio tecnológico	13	20	41	13	13	100
Otro intercambio profesional	8	19	43	16	14	100

Recomendaciones de áreas de posible especialización productiva

El perfil de especialización que los entrevistados consideran el más adecuado para la Argentina se diferencia significativamente del perfil intensivo en recursos naturales y *commodities* que se fue perfilando en el país en las últimas décadas y que se profundizó en los '90. Así, por ejemplo, dos sectores intensivos en conocimiento como software y biotecnología concentran el 40% de las preferencias *(ver Cuadro 3 del apéndice)*. Si se agregan otras actividades intensivas en conocimiento se llega a dos tercios de las preferencias y añadiendo la contribución de medicina, fármacos, y ciencias básicas, se alcanza más del 80% de las alternativas propuestas.

Es interesante señalar que las recomendaciones de perfil de especialización sectorial van más allá de la formación y tipo de especialidad de los entrevistados.

1. De los entrevistados que proponen software, 29% están especializados profesionalmente en software técnico y científico y en informática, 19% en biotecnología, fármaco y medicina, 16% en management y negocios.
2. Entre los que proponen biotecnología, 47% tienen una formación especializada en biotecnología, fármacos y medicina; 23% en ciencia básica y 18% en software.
3. Entre los que proponen fármaco/medicina la mitad tiene una formación en biotecnología/fármaco y/o medicina; 29% management.
4. Recursos naturales es propuesto por un 40% de entrevistados formados en management o en recursos naturales, y el resto repartido en distintas disciplinas.
5. Ciencia básica es recomendada en similares proporciones (20%) por entrevistados especializados en informática, management[25], ciencias sociales, y el agregado de medicina, fármaco y bioquímica.

[25] *Es de destacar que los individuos en management técnico muchas veces tienen background en ciencia aplicada o ingeniería (también biotecnología, fármaco, etc.).*

Es interesante señalar que el perfil de especialización productiva recomendado para la Argentina no difiere mucho de las especialidades predominantes entre los entrevistados de la diáspora. Esto constituye un excelente punto de partida debido a que, en la medida en que se diseñe un programa específico, las competencias científicas y técnicas de los integrantes de la diáspora podrían ser de mucha utilidad para colaborar en un camino de cambio del perfil de especialización productiva del país.

Dado que los entrevistados en una determinada especialidad hicieron distintas recomendaciones sobre el perfil de especialización productiva que debería tener el país, en el *Cuadro 3* se presentan cuáles han sido las actividades que aparecen con más frecuencia. Como puede advertirse software (seis veces en primer lugar, dos veces en segundo lugar y una vez en tercer lugar), biotecnología, actividades intensivas en tecnología y recursos naturales, son las actividades más mencionadas.

Cuadro 3. Principales perfiles de especialización recomendados por los entrevistados de diversas especialidades

Especialidad de los entrevistados	Perfil de especialización propuesto para la Argentina por los entrevistados en orden de importancia		
1 VLSI, electrónica, fotónica, dispositivos electrónicos, ópticos, etc.	Software	Medicina/fármaco	Tecnología
2 Materiales, polímeros, superconductores, nanotecnología, etc	Tecnología	Software	Recursos naturales
3 Desarrollo de herramientas de software-simulación, CAD, software técnico y científico.	Software	Tecnología	Recursos naturales
4 Informática (software para empresas, seguridad, inteligencia artificial, etc.)	Software	Biotecnología	Tecnología
5 Ingenierías (otras) y ciencia aplicada (otras)	Software	Tecnología	Ciencias básicas
6 Ciencias básicas y matemática (incluye física, química, biología, etc.)	Biotecnología	Tecnología	
7 Biotecnología, biología molecular.	Biotecnología	Software	Medicina fármaco
8 Medicina, farmacia, bioquímica.	Tecnología	Medicina/fármaco	Software Biotecnología
9 Recursos naturales, medio ambiente, alimentación.	Recursos naturales	Tecnología	
10 Management, negocios, finanzas, legal, marketing, administración.	Software	Medicina/fármaco	Recursos naturales
11 Ciencias sociales, educación, software economía.	Software	Ciencias básicas	Recursos naturales

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta a científicos y tecnólogos de la diáspora argentina.

5. Conclusiones y posibles líneas de políticas

En esta sección se proponen posibles estrategias para utilizar a la diáspora como recurso crítico en la generación de transacciones, negocios e intercambios de alto valor agregado, y para ayudar al país en una transición hacia una economía basada en el conocimiento. Las recomendaciones están basadas fundamentalmente en experiencias de otros países, relevantes para el caso argentino y en sugerencias de los encuestados.

Como fue señalado a lo largo de este artículo, la diáspora científica y tecnológica argentina puede ser un recurso importante para el desarrollo del país. Constituye una diáspora muy heterogénea formada por varias *olas* de emigración que se remontan al menos a mediados de los '60. Como se señala a lo largo del artículo, esta heterogeneidad, en cuanto a experiencia, diversidad geográfica e intensidad de vínculos con la Argentina de sus miembros, puede ser una ventaja para captar contribuciones de la diáspora en desarrollo del país. Sin embargo, es necesario desarrollar acciones concertadas para transformar esta ventana de oportunidad en una realidad. En esa dirección, el Programa RAICES de la Secretaría de Ciencia y Tecnología constituye una importante plataforma de acción entre los argentinos en el exterior, el sector empresarial en el país y las distintas instancias de gobierno. Dado que las iniciativas de establecer vínculos con el talento argentino en el exterior resultaron poco exitosas en el pasado, es importante construir un horizonte de credibilidad de nuevos esfuerzos en un plazo corto. Dicha credibilidad puede desarrollarse a partir del éxito de algunos proyectos conjuntos que se pueden encarar entre el sector empresarial o académico y la diáspora. Los ejemplos de India, África del Sur y Armenia discutidos en este artículo, señalan una diversidad de caminos para llegar a este objetivo pero también muestran un período de gestión desde los primeros contactos a un proyecto conjunto y exitoso de negocios bastante largo. Por lo tanto, la formación de proyectos específicos constituye una condición necesaria para el

desarrollo de una vinculación fructífera. En esa dirección, el liderazgo empresarial puede resultar clave para asegurar poder involucrar con éxito a los argentinos en el exterior en el desarrollo con alto contenido de conocimiento en la Argentina.

Dado el difícil punto de partida de la Argentina, mencionado en este trabajo se pueden definir tres posibles fases vinculadas a ciertas etapas evolutivas en el desarrollo y eficacia de las redes: i) creación de una red y de una plataforma para contribución de la diáspora: partiendo de las experiencias existentes (Raíces, Anacitec, Aparu, etc.); ii) promover casos modelos, generando distinto tipo de transacciones y estimulando ejemplos exitosos de negocios a través de la vinculación de la diáspora con la comunidad local y iii) incluir a la diáspora como recurso crítico, involucrando las redes de la diáspora profesional en planes y proyectos nacionales. Estas fases no necesariamente precisan ser secuenciales, sino que pueden ser ejecutadas en paralelo. Por otro lado, se precisa cierta experiencia colectiva en la plataforma de colaboración y desarrollo de la red para comenzar a generar transacciones[26], y algunos ejemplos de transacciones para delinear programas nacionales efectivos. Dado que los procesos son iterativos y el aprendizaje es constante; es recomendable definir un programa estratégico, quizás inicialmente solo basado en las experiencias de otros países y algunos datos estadísticos, y permitir que el programa evolucione a medida que se adquiera mayor experiencia desarrollando la red y ejecutando transacciones.

[26] *Ejemplos de transacciones incluyen comercialización de tecnologías, inversiones en* start-ups*, joint ventures, partnerships, colaboraciones en proyectos de I&D, etc.*

La primera fase podría consistir en la articulación de redes de profesionales argentinos en el exterior. Esta iniciativa de bajo costo tendría como objetivo acelerar o impulsar la formación de redes para el intercambio de información, utilizando los numerosos ejemplos de redes de diásporas profesionales que utilizan plataformas de tipo web colaborativa para promover discusiones e intercambio de información.

Un punto crítico para el éxito de esta fase es el diseño de incentivos para promover la participación y contribución de la diáspora, de tal forma que el proyecto genere beneficios tangibles a las partes participantes. De esta manera, la efectividad de los estímulos para la participación resulta ser, en general, un elemento crítico. Entre los posibles incentivos destacamos: i) acceso a redes globales de conocimiento y de servicios[27]; ii) acceso a conocimiento dentro de una comunidad de intereses profesionales comunes; iii) identificación avanzada de oportunidades de negocios (incluyendo *start-ups*, capital de riesgo, sociedades); iv) identificación avanzada de oportunidades de intercambios técnicos y/o científicos; v) acceso a colegas profesionales y recursos humanos (posibles clientes, proveedores, empleados/empleadores, etc.); vi) interés común en contribuir al desarrollo de la Argentina en un marco en el que sean reconocidas y tengan impacto.

[27] *Esto incluye, por ejemplo, redes localizadas en regiones* virtuosas *tales como el Silicon Valley con una concentración muy alta de compañías de alta tecnología. Estas redes conectan individuos en compañías, universidades, laboratorios, etc., aceleran el flujo de información crítica para realizar inversiones, crear nuevas* start-ups*, conseguir recursos humanos críticos, etc.*

De estos incentivos, quizás el más importante es el acceso a través de la web y con herramientas de búsqueda (tales como Accolade) a un sitio con una sólida base de datos e infraestructura de colaboración para facilitar el intercambio de información y de conocimiento e identificar oportunidades. El acceso a esa comunidad de conocimiento y de recursos en general muestra ser un incentivo muy alto que lleva a las comunidades de las diásporas a participar, y facilita la construcción de relaciones a mediano y largo plazo entre los miembros con intereses comunes. Finalmente, cuanto un miembro más contribuye, mayor es el *reconocimiento* por la red, lo que crea un fuerte estímulo al valorar contribuciones *(Ver el Box 5 sobre el "SiliconArmenia").*

Box 5. La experiencia de "SiliconArmenia"

La "Armenian High Technology Council of America" (AHTCA) y la "Union of Information Technology Enterprises in Armenia" (UITE) lanzaron el "SiliconArmenia" (http://www.siliconarmenia.com), un sitio dedicado a promover el dinámico sector armenio de "high-tech" a través de la exposición ante la comunidad internacional de compañías y de inversores. Este sitio busca promover la cooperación y el intercambio entre las compañías de tecnología vinculadas con Armenia, la comunidad de profesionales armenios en el exterior, la comunidad local y la red de tecnología y de negocios global.

Los principales elementos del "SiliconArmenia", que están disponible en inglés, ruso y armenio incluyen:
- Noticias y análisis del sector tecnológico armenio
- Oportunidades de negocios, llamados a concurso, oferta o pedido de servicios
- Base de datos de compañías armenias de tecnología (o vinculadas con Armenia)
- Casos exitosos de compañías y/o entrepreneurs armenios en tecnología
- E-learning, online training y desarrollo de recursos humanos

"SiliconArmenia" es el fruto de un esfuerzo mixto, público y privado, y es financiado por un número de organizaciones tecnológicas, individuos, y por el Banco Mundial. El objetivo es construir una masa crítica incentivando a compañías y a profesionales con vínculos con Armenia a participar activamente en su desarrollo a través de los siguientes pasos concretos:
- Registrarse para recibir el "SiliconArmenia" newsletter
- Proveer información sobre compañías u organizaciones
- Anunciar información sobre compañías u organizaciones
- Participar de forums e intercambios de opiniones y experiencias con colegas
- Anuncio de oportunidades de negocios, ofertas y/o pedidos de servicios, etc.

Box 6. Iniciativas locales y de la diáspora de Sudáfrica

Muchos profesionales sudafricanos altamente exitosos han abandonado el país en la década de los '90. Para aprovechar la oportunidad que significa para la industria local la presencia de estos profesionales en el exterior, la escuela de negocios (Business School) de Cape Town, con aporte semilla (seed support) del Banco Mundial ha creado el programa "Brain Gain Initiative". El objetivo de este programa es facilitar la creación de vínculos y redes entre gente de negocios sudafricana en el exterior -respetada e influyente- con "start-ups" de alto potencial en Sudáfrica. La gente de negocios en el exterior típicamente tiene dos motivos para participar: a) obtener beneficios económicos (generalmente ganar dinero por la transacción) y b) satisfacción por colaborar con el desarrollo de nuevos emprendimientos en el país. Aunque muchas veces el beneficio económico es el motivo dominante, el segundo motivo juega un rol importante y generalmente permite que los empresarios asuman un riesgo mayor y ejecuten planes a plazos más largos que otros empresarios que no tienen vínculos con el país.

La iniciativa se desarrolla en varias etapas:

Durante la fase preliminar de formación de redes, se identificó a los miembros potenciales en el exterior. Esto incluyó la creación de una base de datos con la gente de negocios sudafricana que vive en el exterior trabajando en áreas claves para negocios de tecnología. Se seleccionó como prioridad inicial las ciudades de Londres y de San José, California, que tienen la mayor concentración de sudafricanos en la diáspora. En paralelo, en Sudáfrica se construyó una guía detallada sobre las ventajas y potencialidad de la red, qué beneficio podría proveer a miembros locales e internacionales, y qué clase de proyectos tendrían prioridad. Así mismo la guía discutió qué criterios se usarían para evaluar proyectos, cómo solicitar ingreso para acceder a la red, y cuáles eran los requerimientos para las partes que participarían del proyecto. En la segunda fase, grupos locales han sido seleccionados para discutir con miembros potenciales del exterior.

Finalmente, la tercera etapa en progreso consiste en la implementación del proyecto piloto. En esta fase se concluirán acuerdos entre experimentados empresarios sudafricanos en el exterior con participantes locales. Así se seleccionarán entre 4 a 6 start-up potenciales que recibirán apoyo a través de la red. Aunque esta iniciativa aun no está lo suficientemente avanzada para medir cuantitativamente su performance (en términos de ventas adicionales, nuevas inversiones, etc.) ya permite extraer ciertas lecciones. En particular, el proceso es prometedor y se han creado relaciones productivas de mentoring y coaching.

Una segunda fase podría involucrar transacciones diversas que vayan más allá de las discusiones de la fase inicial. Entre estas transacciones se destaca la posibilidad de identificar necesidades no satisfechas de firmas locales de alta tecnología que podrían ser derivadas hacia recursos humanos identificados en la diáspora.

La experiencia de otros países distingue entre los agentes proactivos que colocan su reputación, capital financiero o social a través de sus contribuciones a actividades de la red (por ejemplo, transacciones comerciales), y los agentes organizativos que realizan el trabajo necesario para crear, mantener y expandir la red. Ambos agentes son críticos para que la red evolucione en forma exitosa generando un flujo de transacciones bidireccional. Recientes experiencias de Sudáfrica proveen un ejemplo de esta etapa *(ver Box 6).*

Sin embargo, las dos fases anteriores requieren ser integradas en el marco de un programa nacional de Ciencia y Tecnología como los que promueven la SECYT y otros organismos. La transformación de una economía con un perfil de especialización primarizado y con grandes debilidades estructurales a una economía basada en el conocimiento requiere el desarrollo de políticas de estado, un esfuerzo coordinado a nivel nacional, con participación pública y privada, y fundamentalmente su continuidad ante cambios en el gobierno nacional y en los gobiernos locales. En el éxito de un programa de este tipo la estrecha vinculación que podrían tener las redes de la diáspora con planes y programas nacionales como los que impulsa la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECYT) podría ser muy importante.

Cuadro 1. Grado de importancia asignada por los entrevistados a diferentes canales para aumentar su participación en acciones en el área científica y tecnológica

Medios que podrían catalizar la participación de la diáspora tecnológica argentina	Ninguna	Baja y muy baja	Media	Alta y muy alta
Recomendaciones de colegas o instituciones en la Argentina	26	24	13	37
Recomendaciones de colegas o instituciones en el exterior que trabajan con la Argentina	38	21	18	23
Apoyo de colegas o instituciones en la Argentina	17	17	19	47
Apoyo de colegas o instituciones en el exterior que trabajan con la Argentina	37	18	14	31
Pedidos o incentivos del gobierno argentino u organizaciones no gubernamentales argentinas	33	22	14	31
Apoyo del gobierno de su país de residencia	29	24	16	31
Apoyo de otros gobiernos (no incluye la Argentina ni su país de residencia)	52	27	10	11
Apoyo de organismos internacionales	23	25	22	30
Reformas en la Argentina (cambios en el sistema educativo, en la selección de áreas prioritarias, en áreas de especialización a promover)	36	24	11	29

Nota: Las respuestas de los entrevistados y la participación de cada celda es independiente del género, edad, años de antigüedad en el exterior y categoría ocupacional.

Sin embargo, el factor apoyo de colegas o instituciones en la Argentina guarda cierta relación inversa con los años de residencia, aumentando para los que residen en el exterior hace menos de 10 años.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta a científicos y tecnólogos de la diáspora argentina.

Cuadro 2. Recursos más importantes que los integrantes de la diáspora consideran que tiene la Argentina para promover un desarrollo económico, tecnológico y científico

Rasgo competitivo	Ninguna	Baja y muy baja	Media	Alta y muy alta
Infraestructura física de alta calidad	50	32	14	4
Infraestructura de comunicaciones	44	22	23	11
Excelencia de recursos naturales	30	14	12	44
Suficiente mano de obra calificada	14	13	22	51
Suficiente mano de obra no calificada	49	18	14	19
Sistema educativo de alta calidad	22	21	29	28
Excelente creatividad de profesionales argentinos	13	4	13	70
Alta capacidad para trabajar en equipo	36	22	25	17
Capacidad de armar redes	51	21	15	13
Alta flexibilidad para funcionar en sistemas poco estructurados (muchas veces caóticos)	30	15	13	42
Alto espíritu empresarial	54	27	14	5
Alta calidad de productos manufacturados en el país	56	26	14	4
Calidad de inversiones locales en áreas de relevancia	59	35	2	4
Entorno para desarrollos comerciales o técnicos (ecosistema) de alta calidad	57	32	6	5
Alta inserción en la economía global	58	37	4	1
Amplio conocimiento del proceso para participar de la economía global	58	31	8	3
Solidez del sistema financiero	56	41	2	1
Estabilidad del sistema legal	56	41	2	1
Apoyo del gobierno nacional	51	42	4	3
Apoyo del gobierno local	54	42	3	1
Estabilidad regional	57	36	4	3

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta a científicos y tecnólogos de la diáspora argentina.

Cuadro 3. Desventajas más importantes que consideran que tiene la Argentina para promover un desarrollo económico, tecnológico y científico

Rasgo competitivo	Ninguna	Baja y muy baja	Media	Alta y muy alta
Reducida infraestructura física de alta calidad	40	16	15	29
Reducida infraestructura de comunicaciones	48	21	19	12
Reducida calidad de recursos naturales	62	33	3	2
Insuficiente mano de obra calificada	59	30	8	3
Insuficiente mano de obra no calificada	62	29	6	3
Sistema educativo de baja calidad	44	20	17	19
Baja creatividad de profesionales argentinos	57	37	3	3
Reducida capacidad para trabajar en equipo	46	20	16	18
Capacidad de armar redes	55	19	16	10
Reducida flexibilidad para funcionar en sistemas poco estructurados (muchas veces caóticos)	50	16	9	25
Bajo espíritu empresarial	58	14	8	20
Insuficiente calidad de productos manufacturados en el país	92	3	2	3
Falta de inversiones locales en áreas de relevancia	42	10	11	37
Pobre entorno para desarrollos comerciales o técnicos (ecosistema)	57	8	13	22
Falta de inserción en la economía global	49	10	10	31
Ignorancia del proceso para desarrollar una activa participación en la economía global	52	9	10	29
Inestabilidad del sistema financiero	32	6	11	51
Corrupto sistema legal	28	7	8	57
Falta de capacidad del gobierno nacional	29	8	11	53
Falta de capacidad del gobierno local	37	7	10	46
Inestabilidad regional	47	9	13	31

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta a científicos y tecnólogos de la diáspora argentina.

Cuadro 4. Calificación de la experiencia previa realizada según especialización productiva considerada

Tipo de especialización a/	Negativa	Ambivalente	Positiva
1 VLSI, electrónica, fotónica, dispositivos electrónicos, etc.	s/d	s/d	s/d
2 Materiales, polímeros, nanotecnología, superconductores	60	40	0*
3 Desarrollo herramientas de software	50	25	25
4 Informática	67	33	4
5 Otras ingenierías y ciencia aplicada	s/d	s/d	s/d
6 Ciencias básicas y matemática (incluye física, química, biología, etc.)	37	12	50*
7 Biotecnología y biología molecular	33	17	50*
8 Medicina, farmacia, bioquímica	20*	40	40
9 Recursos naturales, medio ambiente, alimentación	60	10	30
10 Management, finanzas, legal, marketing	71*	29	0
11 Ciencias sociales (educación, economía, etc.)	40	40	20
12 Otros (artes, turismo...)	100	0	0
Total	**46**	**25**	**29**

* Probabilidad de aceptar la hipótesis nula de ausencia de asociación es cero

a/ La pregunta sobre experiencia previa del panel en vínculos con la Argentina fue respondida solo por un tercio de los entrevistados. Por lo tanto, en algunos casos como el tipo de especialización 1 y 5 no hay datos.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta a científicos y tecnólogos de la diáspora argentina.

Cuadro 5. Proporción de respuestas importancia media y más en cuatro factores determinantes de las ventajas argentinas según especialización productiva

Especialización	Mano de obra calificada	Creatividad de profesionales argentinos	Habituados a trabajar en sistemas poco estructurados	Sistema educativo de alta calidad	Capacidad de trabajar en red
1 VLSI, electrónica, fotónica, disp. electrónicos, etc.	67	100	100	0	67
2 Materiales, polímeros, nanotecnología, superconductores	84	82	58	50	40
3 Desarrollo herramientas de software	50	100	66	67	50
4 Informática	63	73	72	54	27
5 Otras ingenierías y ciencia aplicada	63	78	57	71	42
6 Ciencias básicas y matemática (incluye física, química, biología, etc.)	59	83	45	61	33
7 Biotecnología y biología molecular	84	84	44	68	32
8 Medicina, farmacia, bioquímica	78	85	60	64	53
9 Recursos naturales, medio ambiente, alimentación	72	89	44	50	56
10 Management, finanzas, legal, marketing	85	80	55	55	35
11 Ciencias sociales (educación, economía, etc.)	63	68	50	36	37
12 Otros (artes, turismo...)	50	100	50	50	50

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta a científicos y tecnólogos de la diáspora argentina.

Bibliografía

Albornoz M., Fernández Polcuch E. y Alfaraz C. (2002), *Hacia una nueva estimación de la fuga de cerebros,* Revista Redes, Vol. 9, Nº 18, Quilmes.

Albornoz M., Luchilo L., Arber G., Barrere R. y Raffo J. (2002), *El talento que se pierde. Aproximación al estudio de la emigración de profesionales, investigadores y tecnólogos argentinos,* Redes, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior, Documento de Trabajo Nº 4, Buenos Aires.

Albornoz F., Bisang R., Gutman G. y Yoguel G. (2002) *Reflexiones finales* en Bisang, Lugones y Yoguel (Eds) *Apertura e innovación en la Argentina,* Centro de Estudios Redes, Universidad Nacional de General Sarmiento, Editorial Miño y Dávila, Buenos Aires.

Albornoz F., Milesi D. y Yoguel G., (2002), *New economy in old sectors: some issues coming from two production networks in Argentine,* paper presented at the DRUID Summer Conference on "Industrial Dynamics of the New and Old Economy - who is embracing whom?, Copenhagen/Elsinore, June 2002, www.druid.dk/conferencies/summer2002/papers.

Bell M., Albu M., *Knowledge systems and technological dynamism in industrial clusters in developing countries,* World Development, Vol. 27, N°9, 1999.

Bisang R., Gutman G., Roig C. y Rabetino R. (1999a), *La oferta tecnológica de las principales cadenas agroindustriales en el Mercosur ampliado.* PROCISUR-BID, Proyecto global. Serie Resúmenes ejecutivos Nº 12, www.procisur.uy/proglobal.htm

Bisang R., Gutman G., Roig C. y Rabetino R. (1999b), *Los sistemas nacionales de innovación agropecuaria y agroindustrial del Conosur: transformaciones y desafíos.* PROCISUR-BID, Proyecto global. Serie Resúmenes ejecutivos Nº 14, www.procisur.uy/proglobal.htm

Boscherini, F. y Poma, L. (compiladores) (2000), *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas. El rol de las instituciones en el espacio global.* Universidad Nacional de General Sarmiento-Centro Antares (Forli, Italia), Editorial Miño y Dávila, Madrid.

Boscherini F. y Yoguel G (1996), *Algunas consideraciones sobre la medición de los procesos innovativos: La relevancia de los rasgos informales e incrementales,* en Revista Redes, Universidad de Quilmes.

Boscherini F., Novick M. y Yoguel G. (2003), *Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento,* Universidad Nacional de General Sarmiento, Editorial Miño y Dávila, Buenos Aires-Madrid.

Cimoli M. y Correa N. (2003), *Nuevas tecnologías y viejos problemas. ¿Pueden las TICs reducir la brecha tecnológica y la heterogeneidad estructural?* en Boscherini, Novick y Yoguel (Eds) *Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento,* UNGS-Egida (Firenze), Editorial Miño y Dávila, Buenos Aires.

Chudnovsky D. y López A. (1998), *Las estrategias de las empresas transnacionales en la Argentina y Brasil, ¿que hay de nuevo en los noventa?,* Revista Desarrollo Económico, numero especial. Buenos Aires.

Chudnovsky D., López A., Porta F. y Chidiak M. (1996), *Los límites de la apertura,* Editorial Alianza, Buenos Aires

David, Paul y Foray, Dominique (2002). *Economic Fundamentals of the knowledge society.* SIEPR Discussion Paper Nº 01-14.

Gatto F. y Yoguel G. (1993), *Las Pymes argentinas en una etapa de transición productiva y tecnológica,* en Gereffi G., *Beyond the producer-driven/buyer-driven dichotomy. The evolution of Global Value Chains in the Internet Era,* IDS Bullettin, Vol. 32, N. 3, 2001.

Hirschman A. (1996), *Tendencias autosubversivas,* FCE, México.

Johnson B. y Lundvall A. (1994) *Sistema Nacional de Innovación y aprendizaje institucional,* Revista Comercio Exterior, volumen 44, México DF.

Kosacoff B. (1993), *La industria argentina: un proceso de reestructuración desarticulada,* en Kosacoff (Ed.), El desafío de la competitividad. Editorial Alianza.

Kosacoff B. y Porta F. (1997), *La inversión extranjera directa en la industria manufacturera,* Documento CEP Nº 3, CEPAL.

Kosacoff B. y Gómez G. (2000), *Industrialización en un contexto de estabilización y apertura externa. El caso argentino en los noventa;* en Kosacoff (Ed), *El desempeño industrial argentino. Mas allá de la sustitución de importaciones,* CEPAL, Buenos Aires.

Leydesdorff, Loet y Etzkowitz, Henry (2001). *The transformation of university-industry-government relations.* Electronic Journal of Sociology: 5, 4.

Lundvall A (1992), *The learning economy: challenges to economic theory and policy,* European Association for Evolutionary Political Economy.

Nonaka I., Takeuchi H., *The knowledge-creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation,* Oxford University Press, 1995.

Novick M. y Gallart A., (1997) *Competitividad, redes productivas y competencias laborales,* Montevideo Cinterfor/ OIT, RET.

Rullani E. (2000) *El valor del conocimiento en Boscherini y Poma (Ed.) Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el espacio global;* UNGS-Antares (Forli, Italia), Editorial Miño y Dávila. Madrid.

Yoguel G. y Boscherini F. *La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: El caso de las Pymes exportadoras argentinas,* CEPAL, Documento de Trabajo Nº 71, 1996.

Yoguel G. (2000), *El tránsito de la sustitución de importaciones a la economía abierta: Los principales cambios en la estructura industrial argentina entre los '70 y los '90,* en Kosacoff (Ed), *El desempeño industrial argentino. Mas allá de la sustitución de importaciones,* CEPAL, Buenos Aires.

Yoguel G y Rabetino R (2002a), *Algunas consideraciones generales sobre la incorporación de tecnología en la industria manufacturera argentina,* en Bisang, Lugones y Yoguel (Eds) *Apertura e innovación en la Argentina,* Centro de Estudios Redes, Universidad Nacional de General Sarmiento, Editorial Miño y Dávila, Buenos Aires, www.littec.org

Yoguel G., Novick M. y Marin A. (2001), *Production networks: linkages, innovation processes and social management technologies. A methodological approach applied to the Volkswagen case in Argentina,* Danish Research Unit Industrial Dynamics (DRUID), Electronic papers, 2000, www.business.auc.dk

Yoguel G. y Boscherini F. (2001), *El desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas y el rol del ambiente: el caso de firmas industriales argentinas pertenecientes a distintos sistemas locales,* Revista Desarrollo Económico, Buenos Aires Nº 161 y en www.business.auc.dk.

El riesgo país: métodos de evaluación y disminución para bancos y empresas

Luigi Ruggerone

Luigi Ruggerone es responsable del área de Country Risk, Banca Intesa y Profesor de Economía Monetaria de la Universidad de Bologna y de Economía Internacional de la Universidad Católica de Milán.

Agradezco a Vittorio Conti, Mauro Maccarinelli y Cino Molajoni por las estimulantes discusiones que he tenido con ellos sobre estos temas. El contenido del trabajo es responsabilidad del autor y no compromete en absoluto a "Banca Intesa".

Cada vez que una empresa o un banco efectúa *un negocio* con una contraparte radicada en un país extranjero se genera potencialmente un riesgo país como agregado al riesgo de contraparte. Este paper analiza el concepto de riesgo país, los métodos para su evaluación, y los principales instrumentos financieros con que cuentan los bancos y las empresas para su reducción.

En general, el riesgo país se produce cuando en un país extranjero algún evento influye en forma negativa sobre la voluntad o capacidad de los deudores privados o públicos, de pagar sus deudas internacionales al vencimiento preestablecido. Según esta definición, el riesgo país se puede dividir en dos componentes fundamentales: el riesgo directo, determinado por todas aquellas causas que pueden impactar directamente sobre la capacidad del deudor para honrar sus compromisos actuando sobre su propia capacidad de generar ingresos en divisa; y el indirecto, constituido por factores locales de riesgo (calamidades naturales, riesgos socio políticos y de la política económica).

Respecto a la metodología para la evaluación y seguimiento del riesgo país, el autor analiza el enfoque de los modelos cuali-cuantitativos, que constituyen la base para la asignación de ratings país o contraparte a la cual está ligada una probabilidad de default. Luego de marcar los límites de esta metodología, el autor analiza el uso de medidas alternativas de las probabilidades de default calculadas implícitamente por los precios expresados por el mercado *(spread)*.

Finalmente, el autor analiza tres de los instrumentos más eficaces disponibles para la cobertura del riesgo país, tanto para el que otorga el préstamo, como para el que lo solicita y quizás esté localizado en un país considerado de riesgo. En particular se analizan: los *credit default swaps* (CDS), los *B-Loans* de las instituciones multilaterales y los *Cross-border future flows securitisations* (CFFS).

Introducción y algunas definiciones

Cada vez que una empresa o un banco efectúa *un negocio* con una contraparte radicada en un país extranjero se genera potencialmente un riesgo país como agregado al riesgo de contraparte[1]. Hasta hace muy pocos años, antes del 11 de setiembre de 2001, se pensaba que algunos países estaban excluídos de aquellos países de riesgo y por lo tanto, la expresión *país extranjero* de la frase anterior hubiera estado representada probablemente por la expresión *país de riesgo*. En la actualidad ya no es así. El ataque a las torres gemelas de New York nos ha enseñado, además de muchísimas otras cosas, que desde el punto de vista del *Country Risk Manager*, ningún país puede ser considerado exento de riesgo y que también los países económica y socialmente avanzados pueden ser teatro de eventos que paralizan, quizás temporariamente, la vida económico-financiera o el sistema de pagos de un país.

[1] *Ese riesgo es el que se corre por el simple hecho de negociar con esa contraparte, independientemente de su posición geográfica o de su sector económico de pertenencia.*

En general el riesgo país es el que se produce cuando en un país extranjero algún evento influye en forma negativa sobre la **voluntad** o **capacidad** de los deudores privados o públicos, de pagar sus deudas internacionales al vencimiento preestablecido. Según esta definición, el riesgo país se puede dividir en dos componentes fundamentales: el riesgo de transferencia o soberano (según se trate de un deudor privado o de un ente estatal) y los factores locales de riesgo. Cada una de las dos tipologías de riesgo pueden ser consideradas un factor de riesgo directo, mientras que los factores locales de riesgo pertenecen a la categoría de los riesgos indirectos.

Es decir, que en forma esquemática, la definición sería :

	Riesgo directo	Riesgo indirecto
Contraparte privada	Riesgo de transferencia	Factores locales de riesgo
Contraparte pública (Estado)	Riesgo soberano	Factores locales de riesgo

Factores directos e indirectos de riesgo

La categoría de los factores locales de riesgo es indudablemente la más rica e interesante por su complejidad, que no puede limitarse solamente a los rígidos modelos cuantitativos, y en cambio debe ser analizada con la experiencia y la sensibilidad del analista. En este breve trabajo, lo más razonable es tratar de hacer una lista, por cierto no exhaustiva, de los factores de riesgo que, con todo derecho, pueden pertenecer a esta categoría. Pertenecen a esta categoría los factores de riesgo de calamidad natural, por ejemplo los ligados a las actividades sísmicas, volcánicas o climáticas, típicas de algunas partes del mundo –pensemos en Turquía, Japón, California y en algunas regiones italianas, como así también en la India y Paquistán– que pueden comprometer la capacidad productiva de regiones enteras con efectos devastadores sobre la población y sobre la riqueza presente y futura de naciones enteras. A esta lista de factores locales de riesgo pertenecen también los riesgos socio-políticos que tienen su origen en grupos de protesta y que abarcan a todas aquellas acciones que pueden causar daño a la capacidad del país o de una empresa para producir riqueza. Estas protestas toman a veces la forma de guerrilla organizada –por ejemplo la FARC en Colombia– o se manifiestan como ataques aislados a unidades productivas bien individualizadas –por ejemplo los asaltos a McDonald's en Francia efectuados por los trabajadores del sector agrícola–. También los riesgos ligados a decisiones de política económica, como por ejemplo el régimen cambiario adoptado por las autoridades monetarias o la política con respecto a los acuerdos

comerciales y tarifarios con otros países, pueden configurarse como factores locales de riesgo aún si su análisis y evaluación esté probablemente menos lejos de aquella típicamente cuantitativa utilizada por los clásicos riesgos de insolvencia[2]. De hecho, los efectos de las elecciones de política económica o comercial repercuten con frecuencia directamente sobre algunas variables macroeconómicas y financieras que miden la capacidad de un país o de una empresa de generar los recursos necesarios para honrar sus compromisos con los acreedores.

A diferencia de los factores indirectos de riesgo, que son los más variados, los riesgos directos están constituidos por todas aquellas causas que pueden impactar directamente sobre la capacidad del deudor para honrar sus compromisos actuando sobre su propia capacidad de generar ingresos en divisa, utilizables para el pago de las cédulas y la restitución del capital al vencimiento fijado. La aparente simplicidad y linealidad de esta definición no debe llamarnos a engaño. Con la amplia literatura en materia[3] de *country risk* y crisis deudoras no se ha esclarecido aún de manera unívoca, si y cómo discriminar entre crisis de sustentabilidad de la deuda y crisis de iliquidez, ni está claro, por otro lado, de acuerdo con la evidencia empírica disponible, si y en qué forma los aspectos políticos y de *governance* impactan sobre la probabilidad de *default* o de crisis de un país[4]. Más allá de las dificultades teóricas y empíricas, de incluir las crisis deudoras en esquemas precisos[5], la necesidad de producir indicadores de riesgo país, funcionales a las operaciones de empresas y bancos que trabajan con clientela e instituciones fuera de los límites nacionales, ha llevado a la formación de modelos cuali-cuantitativos que constituyen la base de la asignación de *ratings* país o contraparte a la cual está ligada una probabilidad de *default*.

La evaluación y medición de los factores directos del riesgo país

Entre los principales y más difundidos métodos de evaluación del riesgo país está indudablemente el análisis macroeconómico de los indicadores de bienestar, crecimiento, desarrollo, de deudores, liquidez e insolvencia. El análisis de estos indicadores y su combinación en un modelo cuali-cuantitativo junto con las variables políticas, conducen típicamente a la formación de un rating país sobre el modelo de aquellos formados por las principales sociedades que asignan a los países y a las emisiones soberanas de los países un indicador del mérito de crédito[6]. Este acercamiento es conveniente bajo distintos puntos de vista. Ante todo, las principales variables macroeconómicas que constituyen por lo menos en gran parte la solidez económico-financiera de un país no son muchas[7] y se pueden hallar fácilmente tanto en fuentes oficiales como en instituciones privadas, además, expresando el rating de un país en la escala de Moody's o Standard & Poors, es posible utilizar las matrices de transición[8] publicadas normalmente por ellos y que sirven para individualizar, para cada una de las clases de *rating*, la probabilidad de ir hacia un *rating* inferior o de caer en *default* en un horizonte de tiempo preestablecido. El revés de la medalla consiste en que, en especial para los países soberanos –por el puro riesgo país– las series históricas con respecto a la emigración de una clase de rating a la otra y a los casos de default son relativamente breves y por lo tanto desde el punto de vista estadístico podrían no tener una gran solidez. Aún con estos *caveats*, un estudio reciente de Moody's[9] subraya cómo el comportamiento de los soberanos, en términos de probabilidades de variación de *rating* y de *default*, en el período de tiempo comprendido entre 1985 y 2002 ha sido muy similar al de las *corporates* para las cuales las series históricas han sido estadísticamente más significativas.

[2] *Estos son los riesgos que se materializan cuando, por ejemplo la conducta de política económica de un gobierno es tal que provoca un desequilibrio en las finanzas públicas o en la posición deudora insostenible. Nótese además, que junto con la insolvencia provocada por la incapacidad de pagar, existe otra provocada por la voluntad de no pagar.*

[3] *Véase por ejemplo el trabajo actual de Manasse, P., Roubini, N. y Schimmelpfenning, A. (2003) y la abundante bibliografía citada en esa obra.*

[4] *Al respecto véase por ejemplo los trabajos empíricos de Brewer, T. y Rivoli, P. (1990 y 1997), mientras que para un modelo teórico se puede hacer referencia a Femminis, G. y Ruggerone, L. (2001). En todos estos trabajos surge un informe no monótono entre factores políticos y riesgo país.*

[5] *Esta dificultad surge del hecho de que toda crisis financiera en sentido amplio (crisis deudora o cambiaria) constituye historia por sí misma. La evolución de cada crisis y su solución, está ligada, como enseña la historia reciente de la Argentina, a varios factores: la masa y la estructura de la deuda, la tipología de los acreedores, la coyuntura internacional y el comportamiento de las Instituciones Multilaterales.*

[6] *Para una descripción de los ratings y de las probabilidades de default véase el Apéndice.*

[7] *Cantor, R. y Packer, F. (1996) encuentran que sólo con 8 variables explicativas de tipo macroeconómico es posible explicar el 90% de la variabilidad del* rating *de las principales agencias.*

[8] *Véase el Apéndice.*

[9] *Véase Moodys' (2003).*

Si bien el uso de este acercamiento que lleva a la formación de un *rating* y a la respectiva probabilidad de *default* es muy difundido y se ha demostrado eficaz en muchas ocasiones, es aún insuficiente y no puede ser el único instrumento que las empresas y los bancos utilizan para la evaluación del riesgo país. Más allá de los límites objetivos expuestos, por ejemplo durante la crisis asiática, aún cuando los *ratings* soberanos no lograron capturar en forma inmediata el deterioro del mérito de crédito de algunos países y de muchas *corporates*, existe también el hecho de que bancos y empresas deben confrontarse con el mercado, que a través de los precios y las cotizaciones expresa su propia opinión acerca del mayor o menor riesgo de éste o aquel tomador. Justamente la necesidad de tomar en cuenta la opinión del mercado, que a menudo difiere por las razones más diversas[10] de la opinión que los modelos teóricos tienen acerca del mérito de crédito de un tomador, lleva al uso de medidas alternativas de las probabilidades de *default* calculadas implícitamente por los precios expresados por el mercado. En el ámbito del *country risk* el instrumento principal para medir esta probabilidad de default implícita en los precios de mercado es el diferencial del rendimiento *(spread)* entre una obligación considerada riesgosa y otra sin riesgo, especialmente un título del Tesoro americano o europeo con *duration* que puede compararse a la del título riesgoso que se está considerando.

[10] *Liquidez*, sentiment *de mercado, etc.*

En efecto, desde el punto de vista formal, el valor de dos obligaciones con vencimiento a T años, una sin riesgo y otra con riesgo respectivamente, está dado por:

$$100\, e^{-YF(T)T}$$
$$100\, e^{-Y(T)T}$$

donde YF(T) y Y(T) son, respectivamente, el rendimiento de la obligación *zero coupon* sin riesgo y con riesgo con vencimiento a T años.

Indicando con p la probabilidad (desconocida) de *default* en el horizonte temporal que corresponde a la vida residual del título en examen, con x el valor de rescate *(recovery rate)* de la obligación en el caso de *default*, para un individuo neutral con respecto al riesgo es válida la siguiente ecuación de equilibrio:

$$p(x100\, e^{-Y(T)T})+(1-p)\ 100\, e^{-Y(T)T}=100\, e^{-YF(T)T}$$

De esta condición de equilibrio con simples manipulaciones algebraicas, es posible obtener una ecuación que describe la probabilidad de *default*[11]:

$$p=[1-e^{-(Y(T)T-\ YF(T)T)}]/(1-x)$$

[11] *Esta ecuación significa sustancialmente que, para inducir a un inversionista a la adquisición de una obligación de riesgo (que puede con cierta probabilidad no pagar en su totalidad el capital invertido o las cédulas prometidas), en lugar de una obligación del Tesoro americano, es necesario ofrecerle un rendimiento (prima) que deberá ser tanto más alto cuanto mayor es la probabilidad de* default *dado el valor de rescate.*

Nótese que el exponente no es otra cosa que el diferencial de rendimiento *(spread)* entre las dos obligaciones, por lo tanto, haciendo una hipótesis sobre el valor de rescate *(x)* en caso de *default*, es posible calcular, a través del *spread*, la probabilidad de *default* implícita en los precios que los operadores practican en el mercado secundario de los títulos soberanos. Esta fórmula es extremadamente cómoda y fácil de usar. En efecto, los títulos de la deuda soberana de los países emergentes son habitualmente cotizados en el mercado bajo la forma de diferencial de rendimiento respecto de los correspondientes títulos americanos o europeos exentos de riesgo, entonces el diferencial de rendimiento es un elemento de nuestra ecuación fácil de hallar por los datos de mercado. El límite principal de esta estimación de la probabilidad de *default* obtenida en forma implícita por los cursos del mercado es doble. Por un lado existe un gran número de países emergentes que no han emitido *tranches* significativas de deudas sobre los mercados , y aún si fueran cotizadas, no son líquidos; por otro lado, el resultado de estimación de p depende en mayor medida de la elección de x. En efecto, como se puede notar por un simple

Probabilidad (estimada) de default en la Argentina



control de la ecuación que describe p, a igualdad de todo el resto, un valor más elevado del *recovery rate (x)* conlleva un denominador más chico y por consiguiente una probabilidad de *default* implícita más elevada. De todas maneras, si no se desea complicar excesivamente el ejercicio, pero sí se quiere utilizar un valor significativo del *recovery rate* es posible remontarse a la historia pasada de los defaults soberanos. Ésta nos enseña que históricamente, cuando hubo un *default*, el valor de rescate de los *bonds* sujetos a *default* estuvo siempre comprendido entre un mínimo de 18% para Rusia y un máximo de 69% para Ucrania. Entonces, una estimación –como la del *gráfico 1*– de la probabilidad de *default* basada sobre un *recovery rate* del 20% es ciertamente defendible[12].

A pesar de la simplicidad y la eficacia de esta estimación de la probabilidad de *default* implícita en las cotizaciones de mercado, también este acercamiento presenta algunos límites. Además del hecho de que no todos los países emergentes son también emisores de deuda, debe destacarse cómo las crisis deudoras o financieras en general de los países soberanos están con frecuencia incluidas o íntimamente conectadas a crisis de otros sectores, como por ejemplo al sector bancario doméstico[13] que figura casi siempre entre los principales acreedores del país en dificultad. Los análisis y métodos de evaluación del riesgo soberano hasta ahora descriptos se basan, todos ellos, sobre análisis de los flujos (presentes y futuros) de los ingresos y egresos de las cajas de un país, para individualizar una posible situación de la insustentabilidad del desequilibrio entre ingresos y egresos que puede llevar al default o a la crisis financiera. En el ámbito de la evaluación del riesgo soberano juegan también un rol importante otros elementos: la existencia de garantías explícitas o implícitas del Estado[14], la utilización del sector bancario doméstico para financiar grupos industriales locales y sostener el crecimiento y el empleo o más simplemente para favorecer la elite[15], el mantenimiento, más allá de todo límite razonable, de un régimen de cambio tipo *currency board agreement*, que de hecho, a través del compromiso de cambiar la divisa doméstica por dólares a una tasa de cambio fijo, confiere a todos los tenedores de moneda local circulante una opción *call* –es decir el derecho de adquirir, a un precio determinado, un cierto, muy bien individualizado activo financiero– sobre las reservas en divisas del país (es el caso de Argentina). Estas interacciones no lineales entre activo y pasivo del Estado, del Banco Central, del sector bancario y de muchos otros agentes económicos, que contribuyen a crear ulteriores elementos de riesgo soberano, no pueden ser analizadas exclusivamente con los flujos presentes y futuros de los ingresos y egresos públicos. Por este motivo, Bodie, Gray y Merton (2002) proponen un modelo de evaluación y gestión de los riesgos macroeconómicos y financieros basado en el análisis de los eventuales contratos y en la teoría

[12] *No debería sorprender que desde octubre de 2001, la probabilidad de* default *implícita en los precios es superior a 1, visto que no sólo hubo un* default *a fines de ese año, pero en el momento que esto se escribe hace muy pocos días ha habido una propuesta preliminar de reestructuración de la deuda externa del país que prevé un* recovery rate *del 25%. La sustancial estabilidad de la probabilidad de* default*, consecuencia de una sustancial estabilidad del* spread*, podría significar que en esta larga fase de incertidumbre los participantes del mercado están apostando no sobre la probabilidad de default, –que es 1– sino sobre el efectivo valor de rescate* post-default *(la x de nuestra operación).*

[13] *Para un análisis riguroso de estos vínculos véase Kaminsky, G. y Reinhart, C. (1999).*

[14] *Piénsese, por ejemplo, en las adquisiciones accionarias por parte de la mano pública japonesa y por Hong Kong para sostener el curso de los títulos e impedir la quiebra de algunos* assets *que habrían podido llevar a la ruina al sector bancario.*

[15] *Al respecto, se piensa inmediatamente en el caso de Corea, Indonesia y Rusia.*

de las opciones que representa, en este momento, la frontera más avanzada en la literatura sobre el riesgo soberano y que permite *capturar* muchas de estas relaciones no lineales. La idea base de este tipo de literatura es que cuando el valor del activo del deudor –ya sea una empresa o un país– se acerca o baja del límite preestablecido *(default barrier)* calculado a través del precio de opciones *put* y *call*, se tiene respectivamente un aumento de probabilidad de *default* o un *default* verdadero. El nivel de este *default barrier* no sólo depende del valor y de la **volatilidad** del valor de los *assets* del deudor que a su vez interactúan en forma no lineal, con el valor de los *assets* y de las *liabilities* del gobierno y de los bancos[16]. Este implante teórico trata pues de ir más allá del clásico modelo macroeconómico que constituye la base de los *ratings* y capturar algunos de aquellos elementos de interacción y de no linealidad que parecen haber caracterizado las más recientes crisis soberanas. A título de ejemplo, piénsese en una situación similar a la de Argentina, antes de enero de 2002, donde gracias a un cierto grado de credibilidad, el Banco Central se compromete a cambiar en todo momento, a una tasa de cambio preestablecido –por ejemplo: 1 a 1– la divisa local en dólares estadounidenses. La existencia de este suficiente grado de credibilidad asegura que los pasivos potenciales del Banco Central, medidos por la cantidad de divisa doméstica circulante, es decir de las opciones *call* en poder de los ahorristas sobre las reservas de divisa del país, son garantizados por las reservas efectivas en las arcas del Banco Central suficientes para cubrir, no la totalidad del circulante y de los depósitos, sino más bien un agregado monetario más restringido.

[16] *Para un análisis más riguroso y profundo véase Bodie, Gray y Merton (2002).*

Sin embargo, con la disminución o aún peor, con la pérdida de la credibilidad del público respecto del Banco Central, o de la capacidad de las autoridades para mantener el compromiso asumido del tipo de cambio, el ejercicio inmediato y contemporáneo de todas las opciones *call* en mano de los ahorristas aumenta, en un modo mucho más que lineal, el valor del pasivo del Banco Central y disminuye más que proporcionalmente el valor de sus activos hasta llegar a la bancarrota. Por lo tanto el valor de estas opciones *call* es muy alto cuando el sistema es creíble y casi nadie las ejerce, pero se vuelve mucho más bajo cuando no existe credibilidad. De la misma manera, las actividades del Banco Central como garantía de la paridad del cambio tiene mucho valor cuando los ciudadanos creen en las instituciones, pero su valor se puede volver dramáticamente insuficiente en otros países del mundo donde la credibilidad en las instituciones es muy bajo.

Algunos instrumentos para reducir el riesgo soberano

El desarrollo de la investigación teórica y empírica sobre los modelos de análisis y evaluación del riesgo soberano y sobre las posibilidades de prever el estallido de las crisis ha marchado paralelamente a la búsqueda y a la estructuración de nuevos y más sofisticados instrumentos para la cobertura de los factores directos de riesgo que concurren a determinar, como se ha visto, una parte del riesgo país. En esta parte del trabajo no es nuestra intención detenernos sobre todos los instrumentos disponibles en los bancos y en las empresas para la cobertura del riesgo país[17], sino la de analizar sólo aquellos que, a nuestro juicio, parecen los más eficaces, tanto para el que otorga el préstamo (generalmente los bancos) como para el que lo solicita (generalmente las empresas) y quizás esté localizado en un país considerado de riesgo. Tres son los instrumentos de cobertura que queremos analizar aquí: los *credit default swaps* (CDS, de ahora en adelante), los *B-Loans* de las instituciones multilaterales y los *Cross-border future flows securitisations* (CFFS, de aquí en adelante).

[17] *Para un análisis más exhaustivo véase el capítulo 10 en Bouchet, M. H., Clark, E. y Groslambert, B. (2003).*

El CDS es un instrumento financiero relativamente nuevo que puede compararse con una especie de seguro. El comprador de un CDS, en efecto, se compromete a pagar una prima, generalmente semestral, al vendedor del CDS que, en cambio, si se verifica un evento de *default (credit event)*[18] se compromete a retirar los títulos sujetos al *default* pagando su valor a la vista. Se trata en este caso de entrega física de los títulos, que en el mercado de los CDS, es bastante difundida. El mercado de los CDS tiene mucha liquidez y está creciendo a una tasa de desarrollo espectacular[19], ofrece además distintos vencimientos (de 1 a 10 años), aún cuando la mayor liquidez está concentrada en los vencimientos a 5 y 3 años para los emisores soberanos considerados mayormente riesgosos, como los latinoamericanos.

Como los títulos soberanos, que constituyen la parte subyacente, también los CDS se cotizan en términos de *spread* sobre una tasa considerada sin riesgo, por consiguiente también el diferencial de tasa expresada por el mercado de los CDS puede ser utilizado como un indicador de riesgo soberano que los mercados asignan a los distintos tomadores. Si bien los CDS constituyen, por su naturaleza de instrumento financiero, un medio eficaz y flexible para realizar coberturas de riesgo, pero también posiciones cortas de otra manera no realizables sobre distintos vencimientos, aún así es necesario advertir cómo en los períodos de *stress* de mercado, momentos en los cuales la cobertura del riesgo resulta especialmente necesaria, la liquidez sobre el mercado de los CDS se diluye.

Es éste el caso de los CDS sobre el riesgo soberano de Argentina, que con liquidez y sustitución hasta el tercer trimestre del año 1999, han visto reducir progresivamente sus volúmenes sustituidos, desaparecidos por completo al comienzo del segundo trimestre del año 2001, justamente cuando la crisis del país se encaminaba hacia un epílogo trágico.

Los *B-Loans* son de naturaleza distinta, porque son de tipo comercial y no puramente financiero, pero no por ello menos interesantes como instrumentos de cobertura del riesgo soberano. Con este instrumento la institución multilateral que opera como *lender of record* examina préstamos a mediano y largo plazo, que en parte financia ella misma y que sirven para realizar grandes obras dirigidas al desarrollo económico de los países emergentes. A medida que se efectúa el cumplimiento de la deuda, la institución provee *pro rata* a pagar a los bancos que participan en el sindicato. Si bien para los bancos participantes en el sindicato la contraparte no es la Institución Multilateral, que típicamente tiene un *rating* AAA, sino el país o la entidad jurídica que se ha endeudado, aún así este producto constituye una cobertura del riesgo país bajo distintos aspectos, dos de ellos muy importantes. Ante todo los *B-Loans* son tratados *pari passu* a los préstamos concedidos por el Organismo Multilateral mismo que, y aquí está el segundo elemento muy importante, goza de un *status* de acreedor preferencial.

Por este motivo, observando la tasa de rescate *(recovery rate)* de los préstamos otorgados, por ejemplo por la *Finantial Corporation* (IFC) –inclusive los *B-Loans*– a países que han caído en *default*, se deduce su elevado valor. La *comerciabilidad* de los *B-Loans* es una ulterior característica de los mismos, que, si bien no está conectada directamente al riesgo soberano, contribuye a nuestro juicio para que los *B-Loans* sean un producto muy interesante para los bancos. La IFC ha creado una página web (www.ifcbloans.com), donde resulta posible, no sólo recopilar informaciones sobre las actividades del IFC, sino donde los bancos participantes pueden también ofrecer y solicitar, en este tipo de mercado secundario, cuotas de *B-Loans*

[18] *Existen seis tipos de* credit events *formalmente publicados por ISDA (International Swaps and Derivatives Association) en 1999. Véase http:/www.credit-deriv.com/isdadefinitions.htm.*

[19] *Véase el Credit Derivatives Report 2001/2002 de la British Bankers' Association.*

que son luego tratadas como *commodities*. La existencia de este mercado, aunque no tenga probablemente aún mucha liquidez, permite sin embargo a los bancos participantes administrar en una forma más activa su propia cartera de créditos a mediano-largo plazo a tenedores de países emergentes.

Si los *B-Loans* constituyen un instrumento extremadamente interesante para aquellas instituciones de crédito que quieren limitar su exposición al riesgo país y mantener abierta la posibilidad de colocar nuevamente su propia cartera crediticia en los países emergentes con costos que no sean excesivos, los CFFS constituyen un elemento muy útil también para aquellas empresas, que aún con características de competitividad internacional sólida, sólo logran endeudarse en los mercados a costos elevados, por el simple hecho de que están incorporadas a países considerados de riesgo. Los CFFS, en efecto, son productos estructurados en los cuales al acreedor se le cede un título de deuda, mientras simultáneamente el tomador se compromete a garantizar el flujo de ganancias que se deduce de la venta (generalmente en el exterior) de bienes y/o servicios que produce y/o suministra para que sea depositado en una cuenta de un *Special Purpose Vehicle* (SPV de aquí en adelante), en un centro *off shore*, o fuera de los límites nacionales del tomador. Este acuerdo garantiza pues que el pago al acreedor se realice por la SPV a través de la cuenta *off shore* que no sólo está exenta del riesgo de transferencia o soberano, sino que existe un colateral dado por el flujo de lo recabado en divisa fuerte que surge de la venta, casi siempre en el exterior, de los bienes y/o servicios producidos y/o suministrados por el deudor (una especie de carterización de las ganancias futuras en divisas). Esta estructura, además de ser interesante para quien otorga el crédito, que elimina del cuadro el riesgo país, resulta muy útil para aquellas empresas, que, aún disponiendo de un estable y esperado flujo futuro de ganancias en divisa, consiguen créditos a un costo muy elevado por el hecho de que se encuentran en países considerados de riesgo. No es por casualidad que los CFFS han sido utilizados en el pasado para financiar la industria petrolera mejicana, cuando la prima pagada por el riesgo Méjico en los mercados internacionales era muy superior a los 160 puntos base de hoy, mientras más recientemente, los bancos turcos han utilizado los CFFS carterizando las ganancias provenientes de las ventas de servicios turísticos durante la estación estival. Sin embargo, si bien desde de un punto de vista micro –el del deudor y del acreedor– este instrumento representa "el huevo de Colón", desde un punto de vista macro un excesivo uso de estos CFFS podría tener efectos no deseables. Si una fracción creciente de ganancias de exportaciones queda afuera de los límites nacionales y sirve como colateral para préstamos otorgados a algunas grandes empresas exportadoras, hay un riesgo concreto de empobrecer con el tiempo las reservas en divisa del país emergente en cuestión, poniendo bajo presión los indicadores de liquidez y causando, potencialmente, un empeoramiento del *rating* soberano y por lo tanto de las condiciones en las cuales el país mismo puede abastecerse del crédito en el mercado internacional. La *segregación* de estos flujos de ganancias en divisa en una cuenta *off shore* puede significar también una notable pérdida de ingresos fiscales para el Estado que hospeda a la empresa que ha recurrido a los CFFS y llevar a un deterioro también del *déficit* fiscal doméstico. Por último, no menos importante, está el riesgo de que un excesivo uso de los CFFS pueda llevar a un desmedido crecimiento del endeudamiento externo del sector privado con consecuencias negativas imaginables, del tipo de redistribución y sobre los indicadores del deudor.

Conclusiones

De estas breves consideraciones surge, cómo dentro de una función de control y gestión del riesgo general de una empresa que opera en los mercados internacionales, el riesgo país constituye un componente no sólo importante sino también de difícil medición. Por lo tanto es necesario, si se desea controlar y administrar activamente el riesgo país, tomar en consideración tanto los modelos clásicos cuali-cuantitativos basados en los indicadores macroeconómicos, como los precios de mercado y también las interrelaciones generalmente no lineales entre sector público, banco central, sistema bancario e industrial.

Además de los métodos de medición y estimación del riesgo de los países soberanos, existen instrumentos financieros y comerciales, que se encuentran fácilmente en el mercado, atenuantes de la exposición al riesgo país. Estos instrumentos presentan, por un lado, indudables ventajas para quien debe asumir el riesgo y para quien debe abastecerse del crédito en el mercado internacional, pero por otro lado, si son utilizados con demasiada soltura, pueden presentar resultados negativos a nivel macroeconómico o de bienestar colectivo. En este contexto, las instituciones nacionales e internacionales de vigilancia están trabajando para aumentar el nivel de conocimiento y conciencia de estos instrumentos, subrayando las potenciales recaídas y tratando así de ejercer aquellas actividades de dirección y control, sin las cuales el mercado libre podría llevar a resultados socialmente indeseables.

Los *ratings*: quién los hace y qué significan

Muchas entidades públicas y privadas calculan, producen y publican *ratings*, es decir evaluaciones del mérito de crédito de una contraparte que puede ser una empresa, un ente público o un país. Entre éstas, las más conocidas son tres: Moody's, Standard & Poors y Fitch. En el cuadro resumimos las escalas de los *ratings* de Moody's y Standard & Poors, con una breve explicación del significado atribuido a cada *rating*.

Tabla de correspondencia Moody's / Standard & Poor's

Moody's	Standard & Poor's	Definición
Aaa	AAA	Obligaciones consideradas de calidad muy elevada, con riesgo mínimo de crédito
Aa	AA	Obligaciones consideradas de alta calidad y con riesgo de crédito muy bajo.
A	A	Obligaciones consideradas de nivel medio-alto y con riesgo de crédito bajo.
Baa	BBB	Obligaciones sujetas a un riesgo de crédito moderado. Son consideradas de nivel medio y como tales pueden poseer elementos de naturaleza especulativa.
Ba	BB	Obligaciones que se consideran con elementos de naturaleza especulativa y sujetas a un riesgo de crédito sustancial.
B	B	Obligaciones consideradas especulativas y con riesgo de crédito elevado.
<=Caa1	<=CCC+	Obligaciones consideradas de bajo nivel o altamente especulativas; están sujetas a un riesgo de crédito muy elevado, están muy próximas al *default*, o ya lo están, con pocas perspectivas de rescate del capital o de los intereses.

Nota: Moody's y S&P utilizan respectivamente los números 1, 2 y 3 y los signos +/- para especificar toda clase genérica de rating de Aa a Caa. El número 1 y el signo + indican que la obligación se coloca en la parte mejor de su categoría; el número 2 o ningún signo indican un nivel medio; mientras que el número 3 o el signo - indican que la obligación se encuentra en la parte peor de la misma categoría.

Considerando en el transcurso del tiempo la evolución del *rating* asignado a cada contraparte, en nuestro caso en los países soberanos, se puede determinar la probabilidad de que a lo largo de un período de tiempo, un país que ha obtenido un determinado *rating* puede *emigrar* hacia otro *rating* o hasta puede caer en *default*. Entonces, es posible determinar una denominada matriz de transición que resume para cada clase de rating la probabilidad de que al término del período considerado, el mérito de crédito haya cambiado. La matriz de transición expresa en las líneas del cuadro el *rating* inicial y en las columnas el *rating* final. Cada casilla de la matriz, obtenida del cruce de una línea con una columna, expresa la probabilidad de que el rating inicial (la línea) haya cambiado a *rating* final (la columna). Naturalmente, el evento más probable es que en el transcurso del tiempo considerado el mérito de crédito y por consiguiente el *rating* no hayan cambiado, entonces los números más grandes están en la diagonal principal de la matriz.

Transición de riesgos soberanos. Tasas de migración de rating a un año (promedio) 1985-2002 (en %)

Rating	Rating a								
de	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa-C	Default	WR
Aaa	93,9	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aa	5,1	92,5	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
A	0,0	2,7	90,3	6,2	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Baa	0,0	0,0	4,8	79,6	8,3	0,3	0,0	0,0	7,0
Ba	0,0	0,0	0,0	3,7	85,2	10,0	0,0	0,7	0,4
B	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	87,7	2,2	4,0	3,9
Caa, Ca, C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0

Bibliografía

Bodie, Z, Gray, D y Merton, R. (2002) *A new framework for analyzing and managing macrofinancial risks*; realizado por CV Starr/RED Conference on Finance and the Macroeconomy, October 2002 New York University, disponible en www.defaultrisk.com/ ps_sovereign.htm.

Bouchet, M. H., Clark, E. y Groslambert, B. (2003) *Country Risk Assessment*; Wiley Finance Series.

Brewer, T y Rivoli, P. (1990) *Politics and perceived country creditworthiness in international banking*; Journal of Money Credit and Banking, tomo 22, número 3, Agosto 1990.

Brewer, T y Rivoli, P. (1997) *Political instability and country risk*; Global Finance Journal, tomo 8, número 2.

Cantor, R. y Packer, F. (1996) *Determinants and impact of sovereign credit ratings*; Federal Reserve Bank of New York, tomo 2, número 2.

Chan-Lau, J.A. (2003) *Anticipating credit events using credit default swaps, with an application to sovereign debt crises*; IMF Working Paper número 106, 2003.

Femminis, G. y Ruggerone, L. (2001) *Crony capitalism, bail-outs and bank runs*; CEPR discussion paper número 2751.

Kaminsky, G. y Reinhart, C. (1999) *The twin crises: the causes of banking and balance-of payments problems*; American Economic Review, volumen 89, número 3, Junio 1999.

Manasse, P., Roubini, N. y Schimmelpfenning, A. (2003) *Predicting Sovereign Debt Crises*; mimeo

Moody's (2003) *Sovereign bond defaults, rating transitions, and recoveries (1985-2002)*; Moody's Special Comment, Febrero 2003.

Morgan Stanley (2003) *Credit Derivatives*; Fixed Income Research.

Anexos estadísticos

Anexo 1. Evolución del mercado oficial del dólar
(Tipo vendedor para transferencias financieras)

Años (fin de)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Pesos ley 18.188 por dólar estadounidense (Un peso Ley 18.188 = 100 pesos m/n)						
1980	1.667,0000	1.710,0000	1.751,0000	1.789,0000	1.825,0000	1.858,0000
81	2.036,0000	2.265,0000	2.373,0000	3.170,0000	3.284,0000	6.600,0000
82	10.075,0000	10.050,0000	11.600,0000	12.000,0000	14.600,0000	15.750,0000
83	54.070,0000	60.330,0000	67.370,0000	74.410,0000	81.130,0000	
Pesos argentinos por dólar estadounidense (Un peso argentino = 10.000 pesos Ley = 1.000.000 pesos m/n)						
1983						8,8910
84	26,3140	29,0720	32,7340	37,5360	44,0040	51,2670
85	223,4800	268,1500	342,8900	444,2100	601,9800	
Australes por dólar estadounidense (Un austral = 1.000 pesos argentinos = 10.000.000 pesos Ley = 1.000.000.000 pesos m/n)						
1985						0,8010
86	0,8010	0,8010	0,8010	0,8410	0,8610	0,8910
87	1,3320	1,5410	1,5410	1,5410	1,6220	1,8020
88	5,5400	6,1700	6,6200	7,4900	9,2000	11,2100
89	17,5100	28,2000	49,8000	77,0000	177,0000	262,0000
1990	1.870,0000	5.970,0000	4.660,0000	5.010,0000	5.010,0000	5.270,0000
91	9.430,0000	9.990,0000	9.635,0000	9.810,0000	9.910,0000	9.975,0000
Pesos por dólar estadounidense (Un peso = 10.000 australes = 10.000.000 pesos argentinos = 100.000.000.000 pesos Ley = 10.000.000.000.000 pesos m/n)						
1992	0,9910	0,9910	0,9930	0,9910	0,9910	0,9910
93	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
94	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
1995	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
96	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
97	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
98	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
99	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
01	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
02	1,4000	2,1500	3,0000	2,9800	3,6000	3,8000
03	3,2100	3,1900	2,9800	2,8200	2,8500	2,8000
04	2,9300	2,9200	2,8600	2,8400	2,9600	2,9600

Anexo 2. Evolución del mercado libre del dólar
(Basado en los tipos de cambio en los mercados internacionales) (Fin de mes, promedio compra-venta)

Años (fin de)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Pesos ley 18.188 por dólar estadounidense (Un peso Ley 18.188 = 100 pesos m/n)						
1980	1.659,5000	1.698,5000	1.745,5000	1.782,5000	1.819,5000	1.854,5000
81	2.038,5000	2.267,5000	2.485,5000	3.200,0000	3.625,0000	7.050,0000
82	10.300,0000	10.000,0000	11.800,0000	14.800,0000	21.250,0000	24.250,0000
83	69.250,0000	80.000,0000	93.250,0000	93.500,0000	98.500,0000	
Pesos argentinos por dólar estadounidense (Un peso argentino = 10.000 pesos Ley = 1.000.000 pesos m/n)						
83						11,5000
84	35,2500	44,8500	52,8500	58,4000	65,6500	73,6500
85	266,0000	356,0000	464,0000	557,5000	673,0000	
Australes por dólar estadounidense (Un austral = 1.000 argentinos = 10.000.000 pesos Ley = 1.000.000.000 pesos m/n)						
1985						0,8550
86	0,8850	0,8650	0,9250	0,9100	0,8900	0,8800
87	1,6130	1,7200	2,0350	2,0700	2,0600	2,1450
88	5,4850	6,1650	6,3850	7,3150	9,1900	11,3500
89	17,6350	28,1000	48,4000	80,2500	225,0000	535,0000
1990	1.860,0000	5.840,0000	4.645,0000	4.925,0000	4.995,0000	5.310,0000
91	9.250,0000	10.275,0000	9.630,0000	9.832,5000	9.922,5000	9.992,5000
Pesos por dólar estadounidense (Un peso = 10.000 australes = 10.000.000 argentinos = 100.000.000.000 pesos Ley = 10.000.000.000.000 pesos m/n)						
1992	0,9905	0,9899	0,9934	0,9895	0,9895	0,9915
93	0,9991	0,9991	0,9997	0,9978	1,0001	0,9983
94	0,9984	1,0015	1,0011	0,9986	0,9985	0,9974
1995	1,0006	1,0017	1,0009	1,0011	0,9986	0,9989
96	0,9992	0,9998	0,9997	0,9995	1,0000	1,0006
97	0,9985	0,9993	0,9994	0,9995	0,9993	1,0005
98	0,9988	0,9989	1,0007	1,0001	0,9997	0,9997
99	1,0003	0,9999	0,9987	0,9994	1,0014	1,0049
2000	0,9996	0,9987	0,9991	0,9987	1,0009	0,9984
01	0,9992	0,9996	1,0009	1,0001	0,9994	1,0010
02	1,9500	2,0000	2,9500	2,9750	3,6000	3,8500
03	3,2050	3,2050	2,9750	2,8250	2,8550	2,8000
04	2,9750	2,9150	2,8650	2,8450	2,9600	2,9550

Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio anual	Años (fin de)
1.888,0000	1.914,0000	1.937,0000	1.956,0000	1.976,0000	1.998,0000	1.855,7500	1980
7.300,0000	7.450,0000	7.670,0000	9.200,0000	10.650,0000	10.600,0000	6.049,8300	81
39.000,0000	39.000,0000	39.000,0000	39.000,0000	43.400,0000	48.570,0000	26.837,0800	82
							83
9,9710	11,2820	13,0860	15,8170	19,2920	23,2710	11,2784	83
61,7710	74,4200	91,8340	120,1240	148,7200	178,8900	74,7238	84
							1985
0,8010	0,8010	0,8010	0,8010	0,8010	0,8010	0,6240	1985
0,9210	1,0080	1,0700	1,1310	1,1810	1,2590	0,9638	86
1,9770	2,2705	2,6355	4,0500	4,3400	5,1000	2,9752	87
12,9600	14,4100	14,9900	15,1100	15,6700	16,5400	11,3258	88
655,0000	655,0000	655,0000	655,0000	655,0000	1.800,0000	473,8758	89
5.450,0000	6.200,0000	5.615,0000	5.570,0000	5.130,0000	5.590,0000	5.112,0833	1990
9.960,0000	9.965,0000	9.910,0000	9.910,0000	9.910,0000	9.990,0000	9.866,2500	91
0,9910	0,9910	0,9920	0,9920	0,9940	1,0000	0,9923	1992
1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	93
1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	94
1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1995
1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	96
1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	97
1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	98
1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	99
1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	2000
1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	01
3,7000	3,6300	3,7500	3,5200	3,6400	3,3700	3,2100	02
2,9200	2,9600	2,9200	2,8700	2,9900	2,9300	2,9500	03
2,9800	3,0000	2,9800					

Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio anual	Años (fin de)
1.872,5000	1.910,5000	1.932,5000	1.946,5000	1.972,5000	1.997,5000	1.849,3300	1980
7.200,0000	7.450,0000	7.590,0000	9.050,0000	11.100,0000	10.400,0000	6.121,3700	81
58.500,0000	49.000,0000	47.500,0000	55.000,0000	63.500,0000	68.000,0000	36.158,0000	82
							83
14,7500	19,3000	25,9000	24,1000	24,1500	25,6500	15,7300	83
82,2500	108,5000	121,8000	139,2500	180,5000	205,0000	97,3300	84
							1985
0,9500	0,9500	0,9000	0,9300	0,8650	0,8750	0,7200	1985
0,9250	1,1650	1,2130	1,2650	1,4250	1,6680	1,0850	86
2,5530	3,0830	3,6250	4,0450	4,3350	5,0950	2,8650	87
12,5700	14,3950	14,8300	15,1000	15,5900	16,3800	11,2300	88
655,0000	659,5000	647,0000	720,5000	1.007,5000	1.940,0000	546,9900	89
5.465,0000	6.265,0000	5.725,0000	5.565,0000	5.195,0000	5.815,0000	5.133,7500	1990
9.972,5000	9.972,5000	9.902,5000	99.912,5000	9.908,5000	10.027,5000	9.883,2100	91
0,9919	0,9910	0,9911	0,9911	0,9928	0,9973	0,9916	1992
0,9996	1,0013	1,0013	0,9991	0,9975	0,9984	0,9993	93
0,9984	0,9991	0,9993	0,9990	0,9999	1,0014	0,9994	94
0,9994	0,9984	0,9989	1,0003	0,9992	1,0016	0,9999	1995
1,0012	1,0001	1,0002	0,9995	0,9989	1,0005	0,9999	96
0,9998	0,9996	0,9995	1,0022	1,0007	1,0014	1,0000	97
1,0002	1,0019	1,0001	1,0035	0,9999	1,0010	1,0004	98
0,9997	1,0004	0,9990	1,0000	1,0007	1,0014	1,0005	99
0,9990	0,9986	0,9989	0,9999	1,0004	1,0014	0,9995	2000
1,0029	0,9974	0,9989	1,0029	1,0038	1,1499	1,0130	01
3,6900	3,6150	3,7400	3,5150	3,6200	3,4050	3,2425	02
2,9150	2,9450	2,9050	2,8500	2,9700	2,9400	2,9492	03
2,9750	3,1050	2,9850					04

Anexo 3. Indice de precios al Consumidor para la Capital Federal y Gran Buenos Aires
Series empalmadas

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
(índices: base 1988 = 100)						
1980	0,0029071	0,0030625	0,0032400	0,0034401	0,0036391	0,0038479
81	0,005337	0,005560	0,005893	0,006358	0,006837	0,007478
82	0,013170	0,013866	0,014520	0,015128	0,015591	0,016822
83	0,04227	0,04778	0,05316	0,05862	0,06393	0,07405
84	0,2189	0,2560	0,3079	0,3649	0,4272	0,5037
1985	1,918	2,315	2,928	3,791	4,742	6,190
86	7,665	7,795	8,157	8,543	8,887	9,291
87	14,56	15,50	16,77	17,34	18,06	19,51
88	40,58	44,81	51,41	60,27	69,74	82,27
89	197,57	216,52	253,34	337,88	603,01	1.293,3
1990	16.329,6	26.383,8	51.587,1	57.453,9	65.271,9	74.343,3
91	141.703,9	179.950,3	199.821,0	210.832,2	216.745,0	223.515,6
92	249.445,3	254.818,5	260.168,7	263.516,4	265.290,0	267.370,1
93	286.923,3	289.019,1	291.192,1	294.236,0	298.021,5	300.165,2
94	305.819,7	305.808,9	306.235,2	306.980,6	308.044,6	309.236,7
1995	321.241,0	321.232,2	319.789,0	321.251,5	321.319,0	320.657,3
96	323.355,4	322.304,6	320.565,8	320.570,7	320.284,8	320.293,1
97	324.070,6	325.316,7	323.713,0	322.643,1	322.375,4	323.109,4
98	325.656,2	326.791,7	326.381,2	326.418,0	326.182,3	326.805,0
99	327.308,1	326.782,3	324.328,8	324.011,2	322.415,9	322.396,3
2000	322.578,1	322.591,3	320.886,9	320.526,1	319.280,2	318.689,9
(índices: base 1999 = 100)						
2000	100,71	100,71	100,18	100,07	99,68	99,49
2001	99,21	98,99	99,18	99,84	99,90	99,18
2002	99,84	102,97	107,05	118,17	122,91	127,36
2003	139,38	140,17	140,99	141,07	140,52	140,40
2004	143,20	143,34	144,20	145,43	146,50	147,32

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Series del Sistema de Indices de Precios Mayoristas y del Indice del Costo de la Construcción en el Gran Buenos Aires

Nota explicatoria a los Anexos 4, 5, 6 y 7

Los nuevos Sistemas de Indices de Precios Mayoristas (SIPM) e Indice del Costo de la Construcción en el Gran Buenos Aires según base 1993 = 100, fueron dados a conocer en enero de 1996.

Según la información de prensa distribuida el 2 de febrero de 1996, las características metodológicas de los mismos son las siguientes:

A. El SIPM: Sistema de Indices de Precios Mayoristas

El SIPM reemplaza al Indice de Precios al por Mayor base 1981 = 100. El objetivo buscado con esta modificación de la información que suministra el INDEC es ofrecer una mayor precisión en la evolución de los precios en la etapa mayorista. Ello permitirá diferenciar las variaciones de precios provocadas por efecto de las modificaciones en la estructura impositiva de aquellas otras variaciones que provengan de decisiones de los productores, imperfecciones de los mercados, cambios en las productividades, etc.

El SIPM permitirá observar, por un lado, la evolución de los precios de los productos destinados al mercado interno –sean de origen nacional o importado– y por otro, las variaciones de los precios de los bienes que componen la oferta nacional total, esto es, sin diferenciar si su destino es el mercado interno o el externo.

Por esta razón el SIPM ofrece tres índices en lugar del único anterior. En todos los casos, los precios que se relevan se refieren a la primera etapa de la venta mayorista, sin considerar intermediaciones. Ellos son:

1. Indice de Precios Internos al por Mayor (IPIM): mide la evolución promedio de los precios a los que el productor local y/o el importador directo venden sus productos en el mercado doméstico. Se incluyen el Impuesto al Valor Agregado (IVA) y los impuestos internos y a los combustibles, y se deducen subsidios explícitos (como por ejemplo a los Bienes de Capital). Por tratarse de bienes destinados al mercado interno, se excluyó el valor de las exportaciones en el cálculo del peso de cada rama de actividad. Este índice, por su cobertura, es el que más se asemeja al anterior Indice de Precios al por Mayor.

2. Indice de Precios Internos Básicos al por Mayor (IPIBM): tiene igual cobertura que el IPIM, pero los precios se computan sin impuestos y sin el efecto de subsidios explícitos.

3. Indice de Precios Básicos del Productor (IPBP): mide la variación de los precios percibidos por el productor local por su producción. Es decir, considera a las exportaciones y excluye la oferta de productos importados. Los precios se miden a valores básicos y, por lo tanto, valen las mismas consideraciones sobre los impuestos realizadas para el IPIBM. Al no incluir el efecto impositivo contenido en el precio, esta valoración se considera como la más relevante para las decisiones de los productores.

Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio anual	Años
0,004023	0,0041616	0,0043507	0,00468200	0,0049010	0,0050879	0,0039453	1980
0,008244	0,008897	0,009533	0,010088	0,010815	0,011767	0,008067	81
0,019557	0,022430	0,026258	0,029590	0,032947	0,036446	0,02136	82
0,08327	0,09763	0,11849	0,13860	0,16526	0,19451	0,09480	83
0,5958	0,7319	0,9335	1,1139	1,2807	1,5327	0,6889	84
6,573	6,775	6,910	7,044	7,211	7,440	5,320	1985
9,920	10,791	11,571	12,272	12,922	13,534	10,112	86
21,48	24,43	27,28	32,61	35,97	37,19	23,39	87
103,37	131,92	147,35	160,60	169,77	181,39	103,62	88
3.836,3	5.288,8	5.783,6	6.107,2	6.505,4	9.112,3	3.294,6	89
82.391,3	95.028,2	109.926,1	118.379,9	125.696,5	131.574,4	79.530,5	1990
229.306,9	232.289,9	236.393,2	239.586,4	240.518,2	242.079,7	216.061,9	91
271.992,4	276.063,0	278.917,0	282.447,8	283.749,7	284.554,7	269.861,1	92
301.130,8	301.179,1	303.661,1	305.377,6	305.552,2	305.512,1	298.497,5	93
312.091,7	312.735,6	314.876,0	315.885,0	316.599,2	317.287,7	310.966,8	94
321.958,2	321.178,0	321.706,1	322.799,8	322.062,5	322.388,9	321.465,3	1995
322.029,7	321.780,3	322.364,6	323.989,6	323.486,4	322.564,0	321.965,75	96
323.827,4	324.360,3	324.205,0	323.697,1	323.071,5	323.622,0	323.667,6	97
327.826,4	327.892,6	327.791,2	326.592,0	325.816,5	325.772,4	326.660,5	98
322.995,5	321.779,7	321.138,6	321.088,4	320.073,5	319.874,4	322.849,4	99
320.074,0	319.385,4	318.894,9	319.481,4				2000
99,93	99,71	99,56	99,74	99,25	99,13	99,84	2000
98,86	98,51	98,43	98,00	97,68	97,60	98,78	2001
131,42	134,50	136,31	136,61	137,31	137,57	124,33	2002
141,03	141,06	141,12	141,95	142,30	142,60	141,05	2003
148,00	148,51	149,45					2004

Respecto al anterior índice, se renovó y amplió la muestra de productos e informantes (un total de 1400 empresas productoras y/o importadoras suministran 2800 precios que integran la base de los indicadores; se incorporó la Energía Eléctrica como un nuevo sector representado en los índices). Los nuevos índices se diseñaron siguiendo como modelo dos clasificaciones de las Naciones Unidas: la CIIU-3 (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, Revisión 3) y la CPC (Clasificación Central Provisional de Productos). El cambio del año base obedece a la necesidad de que la evolución de los precios se encuadre dentro de una estructura productiva y de precios relativos actualizada. El SIPM adopta 1993 como año base y también como referente de las ponderaciones. Para desarrollarlo se contó con la información del Censo Nacional Económico 1994. Cabe resaltar que el año 1993 será la base de las nuevas Cuentas Nacionales y que, de esta manera, los nuevos índices se ubican en un marco más amplio de renovación general de las estadísticas económicas. Es importante destacar que el relevamiento de los datos se realiza el día 15 de cada mes.

Las ponderaciones del SIPM son las siguientes:

Estructura	IPIM	IPIBM	IPBP
Nivel General	100,00	100,00	100,00
– Indice de Productos Nacionales	92,71	92,52	100,00
Productos Primarios	19,36	19,98	21,68
Agropecuarios	13,55	13,98	15,41
Pesqueros	0,68	1,70	0,68
Mineros	5,13	5,30	5,59
Productos Manuf. y energía eléctrica	73,35	72,54	78,32
Manufacturas	71,49	70,78	76,63
Energía Eléctrica	1,86	1,76	1,69
– Indice de Productos Importados	7,29	7,48	0,00

B. El ICC: Indice del Costo de la Construcción en el Gran Buenos Aires

El objetivo del ICC es medir las variaciones mensuales que experimenta el costo de la construcción privada en edificios destinados a vivienda, en la Capital Federal y los 19 partidos del conurbano bonaerense.

El ICC base 1993 = 100 reemplaza al índice de base 1980 = 100. Las principales diferencias se resumen en esta tabla:

Se aprecia que la renovación del índice fue profunda. En primer lugar, se amplió la cobertura a los 19 partidos del Gran Buenos Aires. Respecto a la tipología de los modelos de construcción, el anterior índice solo usaba un modelo multifamiliar, mientras que el nuevo incorporó cuatro modelos multifamiliares (de 99, 36, 5 y 2 viviendas) y dos unifamiliares (de una vivienda). La reducción en el número de materiales implica una depuración de variedades de poca relevancia, al tiempo que la selección de materiales tuvo en cuenta las nuevas variedades que ofrece el mercado. La cantidad de informantes se incrementó por la ampliación geográfica de la cobertura.

Para selecionar los tipos edilicios que representarán al sector como para selecionar los materiales con los que se construyen cada uno, se aplicaron técnicas de muestreo. Al igual que con el SIPM, el relevamiento de los datos tiene lugar el día 15 de cada mes.

Base	Cobertura Geográfica	Cantidad de Modelos	Cantidad de Materiales	Cantidad de Informantes
1980	Capital Federal	1	337	377
1993	Gran Buenos Aires	6	212	520

Anexo 4. IPIM: Indice de los Precios Internos al por Mayor

Nivel general (de 1986 a 1992: series empalmadas; desde 1993: serie según nueva metodología)
(índice, base: 1993 = 100)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1986	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,006
1987	0,008	0,009	0,010	0,010	0,010	0,011	0,012	0,014	0,016	0,021	0,022	0,023	0,014
1988	0,025	0,029	0,033	0,039	0,048	0,060	0,075	0,099	0,105	0,110	0,114	0,120	0,071
1989	0,129	0,140	0,166	0,262	0,536	1,251	3,868	4,195	4,300	4,366	4,444	6,603	2,522
1990	10,679	20,044	34,332	36,867	39,771	43,065	44,747	52,462	57,241	58,603	59,377	59,318	43,042
1991	65,313	90,058	90,463	91,718	92,666	93,660	93,992	93,629	94,026	94,713	93,904	92,976	90,593
1992	93,361	93,781	95,175	95,271	95,279	96,049	96,930	97,515	98,196	98,303	96,474	95,940	96,023
1993	99,120	99,570	99,860	100,380	100,060	100,250	100,360	100,800	100,410	100,580	99,710	98,880	100,000
1994	98,400	97,780	97,860	98,210	99,360	100,140	100,640	100,540	100,530	100,810	101,630	101,800	99,808
1995	103,24	103,64	103,02	106,47	106,60	106,93	107,33	107,66	107,68	107,56	107,37	107,73	106,27
1996	107,97	107,86	108,70	110,32	110,57	109,74	109,61	109,27	110,52	110,97	110,10	109,95	109,63
1997	110,35	110,16	109,84	109,36	110,05	109,61	109,20	109,88	110,02	109,89	109,66	108,94	109,75
1998	107,56	107,94	107,66	107,76	107,53	107,53	107,05	106,53	105,41	104,27	103,30	102,12	106,22
1999	101,66	100,82	101,03	102,01	101,97	101,88	102,07	102,33	103,19	103,07	102,85	103,35	102,19
2000	104,59	105,50	106,04	104,75	105,85	106,41	106,26	106,45	107,74	107,96	107,83	105,83	106,27
2001	105,87	105,99	105,29	105,09	105,17	104,70	104,33	103,82	103,37	101,82	100,40	100,22	103,84
2002	106,60	119,74	134,80	161,64	181,57	197,08	206,24	216,64	221,92	223,02	219,32	218,44	183,76
2003	219,36	220,21	218,70	214,70	213,33	213,04	212,96	215,87	215,50	216,65	218,90	222,71	216,83
2004	221,96	225,05	226,03	227,84	230,77	231,29	233,41	239,03	239,74				

Nacional (de 1986 a 1992: series empalmadas; desde 1993: serie según nueva metodología)
(índice, base: 1993 = 100)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1986	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008	0,008	0,006
1987	0,008	0,009	0,009	0,010	0,010	0,011	0,012	0,014	0,016	0,020	0,021	0,022	0,013
1988	0,024	0,028	0,032	0,037	0,046	0,057	0,072	0,094	0,101	0,106	0,110	0,116	0,069
1989	0,124	0,134	0,158	0,240	0,479	1,152	3,642	4,002	4,120	4,194	4,271	6,287	2,400
1990	10,301	19,064	33,323	35,856	38,925	42,272	44,073	51,743	56,892	58,463	59,359	59,519	42,483
1991	65,072	89,058	89,608	91,060	92,178	93,407	93,808	93,465	94,878	94,601	93,715	92,793	90,220
1992	93,209	93,733	95,201	95,223	95,284	96,138	97,005	97,588	98,306	98,396	96,287	95,674	96,004
1993	98,930	99,430	99,740	100,310	100,040	100,320	100,470	100,940	100,540	100,660	99,730	98,900	100,000
1994	98,390	97,680	97,810	98,270	99,460	100,230	100,700	100,490	100,410	100,630	101,330	101,350	99,729
1995	102,84	103,25	102,47	105,83	106,03	106,36	106,90	107,23	107,273	107,25	107,03	107,39	105,82
1996	107,66	107,62	108,58	110,34	110,67	109,84	109,76	109,47	110,88	111,41	110,43	110,32	109,75
1997	110,75	110,51	110,27	109,77	110,44	110,00	109,53	110,33	110,54	110,45	110,28	109,51	110,20
1998	108,04	108,45	108,16	108,29	108,12	108,15	107,85	107,15	106,02	104,84	103,87	102,60	106,80
1999	102,14	101,27	101,55	102,64	102,66	102,58	102,79	103,10	103,99	103,84	103,57	104,08	102,85
2000	105,36	106,34	106,92	105,54	106,74	107,36	107,26	107,52	108,89	109,15	109,02	106,89	107,25
2001	106,90	107,04	106,32	106,05	106,28	105,80	105,30	104,84	104,35	102,71	101,21	101,09	104,82
2002	106,84	117,99	131,55	156,76	175,68	191,24	200,78	211,23	217,10	218,08	214,96	214,27	179,70
2003	216,00	217,15	215,84	212,24	211,40	211,32	211,62	214,32	213,81	215,25	217,62	221,30	214,83
2004	220,55	223,71	224,72	226,85	229,58	229,79	232,09	237,74	238,62				

Importado (de 1986 a 1992: series empalmadas; desde 1993: serie según nueva metodología)
(índice, base: 1993 = 100)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1986	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,010	0,011	0,011	0,009
1987	0,012	0,013	0,014	0,014	0,015	0,015	0,017	0,019	0,023	0,034	0,035	0,036	0,021
1988	0,041	0,046	0,053	0,063	0,077	0,094	0,114	0,157	0,156	0,166	0,175	0,183	0,111
1989	0,197	0,215	0,272	0,582	1,344	2,672	7,086	6,949	6,864	6,818	6,916	11,114	4,252
1990	16,066	34,021	48,678	51,246	51,760	54,281	54,248	62,587	62,062	60,403	59,437	56,241	50,919
1991	68,551	104,087	102,420	100,843	99,353	96,975	96,318	95,661	95,834	95,997	96,289	95,285	95,634
1992	95,228	94,152	94,488	95,629	94,891	94,452	95,536	96,145	96,293	96,642	98,828	99,436	95,977
1993	101,560	101,430	101,440	101,360	100,390	99,360	98,950	98,950	98,850	99,620	99,420	98,670	100,000
1994	98,520	99,010	98,520	97,440	98,080	98,910	99,860	101,220	102,130	102,990	105,460	107,500	100,803
1995	108,28	108,55	109,97	114,57	113,90	114,18	112,77	113,06	112,85	111,40	111,69	112,08	111,94
1996	111,93	110,97	110,27	110,14	109,34	108,50	107,60	106,81	105,98	105,46	106,01	105,17	108,18
1997	105,34	105,71	104,38	104,75	105,07	104,69	104,10	104,70	103,28	102,74	101,73	101,64	104,01
1998	101,48	101,39	101,30	100,94	99,99	99,75	99,04	98,64	97,71	96,87	96,09	95,96	99,10
1999	95,48	95,01	94,47	94,04	93,14	93,02	92,96	92,48	93,01	93,21	93,66	94,17	93,72
2000	94,83	94,79	94,80	94,60	94,58	94,26	93,59	92,79	93,05	92,79	92,80	92,34	93,77
2001	92,86	92,64	92,14	92,78	91,05	90,67	92,06	90,82	90,92	90,44	90,07	89,14	91,30
2002	103,55	141,94	176,18	223,72	256,57	271,51	275,75	285,46	283,32	285,84	274,75	271,46	237,50
2003	262,09	259,09	255,13	245,98	237,95	234,88	230,02	235,67	236,92	234,46	234,51	240,56	242,27
2004	239,93	242,06	242,69	240,50	245,81	250,36	250,19	255,45	253,97				

Anexo 5. IPIB: Indice de Precios Internos Básicos al Por Mayor

Nivel general (de 1986 a 1992: series empalmadas; desde 1993: serie según nueva metodología)
(índice, base: 1993 = 100)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1986	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008	0,008	0,006
1987	0,008	0,009	0,010	0,010	0,010	0,011	0,012	0,014	0,016	0,021	0,022	0,022	0,014
1988	0,025	0,028	0,033	0,038	0,047	0,059	0,073	0,097	0,103	0,108	0,112	0,118	0,070
1989	0,126	0,137	0,163	0,257	0,526	1,228	3,795	4,116	4,219	4,283	4,360	6,478	2,474
1990	10,477	19,665	33,683	36,170	39,019	42,251	43,901	51,470	56,159	57,495	58,254	58,197	42,228
1991	64,079	88,355	88,753	89,984	90,914	91,890	92,215	91,859	92,249	92,922	92,128	91,218	88,880
1992	91,596	92,008	93,375	93,470	93,478	94,233	95,098	95,672	96,340	96,445	94,650	94,126	94,208
1993	98,750	99,220	99,520	100,050	100,170	100,500	100,610	101,070	100,560	100,730	99,840	98,980	100,000
1994	98,720	98,080	98,160	98,520	99,710	100,510	101,030	100,950	100,940	101,220	102,070	102,250	100,180
1995	103,74	104,15	103,53	104,34	104,48	104,86	105,27	105,59	105,63	105,50	105,32	105,68	104,84
1996	105,92	105,75	106,57	108,25	108,51	107,81	107,68	107,35	108,32	107,24	106,36	106,21	107,17
1997	106,52	106,33	106,01	105,53	106,22	105,78	105,30	106,04	106,18	106,05	105,81	105,08	105,90
1998	103,70	104,08	103,80	103,90	103,67	103,68	104,20	103,54	102,37	101,17	100,17	98,93	102,77
1999	98,44	97,58	97,81	98,81	98,75	98,68	98,88	99,12	100,03	99,90	99,63	100,12	98,98
2000	100,66	101,59	102,16	100,86	101,97	102,54	102,38	102,57	103,91	104,17	104,07	102,03	102,41
2001	102,07	102,29	101,62	101,41	101,75	101,31	101,03	100,50	99,41	97,85	96,45	96,24	100,16
2002	102,77	116,07	131,41	157,68	177,88	193,68	202,81	212,85	218,35	219,40	217,12	218,17	180,68
2003	218,29	217,42	215,73	211,60	210,21	209,84	209,42	212,42	211,98	213,27	215,60	219,51	213,77
2004	218,74	221,87	222,82	224,51	227,45	227,94	229,83	235,49	236,22				

Nacional (de 1986 a 1992: series empalmadas; desde 1993: serie según nuevas metodología)
(índice, base: 1993 = 100)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1986	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,008	0,006
1987	0,008	0,009	0,009	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,015	0,020	0,021	0,021	0,013
1988	0,024	0,027	0,031	0,037	0,045	0,056	0,071	0,093	0,099	0,104	0,108	0,114	0,067
1989	0,122	0,132	0,155	0,235	0,470	1,130	3,574	3,927	4,043	4,115	4,190	6,169	2,355
1990	10,107	18,706	32,697	35,182	38,194	41,478	43,246	50,771	55,823	57,365	58,244	58,401	41,685
1991	63,850	87,386	87,925	89,350	90,446	91,653	92,046	91,709	92,115	92,824	91,955	91,050	88,526
1992	91,458	91,973	93,412	93,435	93,494	94,332	95,183	95,755	96,460	96,548	94,479	93,877	94,200
1993	98,540	99,050	99,380	99,970	100,170	100,580	100,730	101,220	100,690	100,810	99,870	98,990	100,000
1994	98,720	97,990	98,120	98,590	99,830	100,630	101,110	100,920	100,840	101,070	101,790	101,820	100,119
1995	103,36	103,78	103,00	103,73	104,90	104,32	104,87	105,20	105,26	105,24	105,02	105,38	104,42
1996	105,65	105,54	106,48	108,29	108,64	107,93	107,86	107,57	108,68	107,55	106,56	106,46	107,27
1997	106,79	106,55	106,31	105,76	106,48	106,04	105,56	106,37	106,18	106,49	106,31	105,53	106,20
1998	104,05	104,46	104,17	104,30	104,13	104,16	104,77	104,08	102,90	101,65	100,64	99,32	103,22
1999	98,83	97,94	98,22	99,34	99,35	99,29	99,50	99,80	100,74	100,58	100,25	100,74	99,55
2000	101,28	102,30	102,91	101,51	102,72	103,36	103,24	103,52	104,94	105,24	105,13	102,96	103,26
2001	102,96	103,22	102,54	102,26	102,69	102,22	101,81	101,34	100,15	98,50	96,99	96,84	100,96
2002	102,78	116,07	131,41	157,68	177,88	193,68	202,81	212,85	218,35	219,40	217,12	218,17	180,68
2003	214,83	214,33	212,83	209,10	208,23	208,08	208,00	210,78	210,22	211,81	214,32	218,06	211,72
2004	217,27	220,48	221,46	223,46	226,21	226,38	228,44	234,14	235,05				

Importado (de 1986 a 1992: series empalmadas; desde 1993: serie según nueva metodología)
(índice, base: 1993 = 100)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1986	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,010	0,011	0,011	0,009
1987	0,012	0,012	0,013	0,014	0,014	0,015	0,017	0,019	0,023	0,033	0,034	0,035	0,020
1988	0,040	0,045	0,052	0,062	0,075	0,092	0,111	0,153	0,153	0,162	0,171	0,179	0,108
1989	0,192	0,210	0,265	0,568	1,313	2,609	6,918	6,785	6,702	6,657	6,752	10,851	4,152
1990	15,687	33,217	47,528	50,035	50,537	52,998	52,966	61,107	60,595	58,976	58,033	54,912	49,716
1991	66,931	101,628	100,000	98,460	97,005	94,684	94,042	93,401	93,570	93,729	94,014	93,034	93,375
1992	92,978	91,927	92,255	93,369	92,649	92,221	93,278	93,873	94,018	94,358	96,493	97,086	93,709
1993	101,380	101,240	101,250	101,120	100,140	99,520	99,120	99,110	98,990	99,760	99,560	98,800	100,000
1994	98,660	99,150	98,660	97,570	98,210	99,020	99,980	101,340	102,250	103,120	105,590	107,640	100,933
1995	108,42	108,67	110,07	111,87	111,22	111,48	110,10	110,39	110,18	108,76	109,05	109,42	109,97
1996	109,28	108,34	107,61	107,69	106,91	106,34	105,45	104,68	103,87	103,35	103,88	103,05	105,87
1997	103,23	103,59	102,29	102,65	102,96	102,59	102,01	101,96	101,18	100,65	99,66	99,58	101,86
1998	99,42	99,33	99,25	98,90	97,97	97,73	97,22	96,84	95,86	95,12	94,29	94,15	97,17
1999	93,63	93,18	92,70	92,24	91,36	91,25	91,19	90,71	91,27	91,44	91,89	92,37	91,94
2000	92,95	92,91	92,93	92,73	92,68	92,41	91,72	90,94	91,21	90,98	90,98	90,52	91,91
2001	91,06	90,81	90,30	90,99	90,12	89,98	91,39	90,15	90,27	89,79	89,70	88,77	90,28
2002	103,01	140,81	174,48	221,21	253,50	268,66	272,87	282,27	280,07	282,26	272,87	271,84	235,32
2003	260,97	255,62	251,61	242,55	234,66	231,68	226,95	232,61	233,80	231,39	231,51	237,49	239,24
2004	236,87	239,01	239,58	237,50	242,76	247,28	247,05	252,23	250,77				

Anexo 6. IPP: Indice de Precios Básicos del Productor

Nivel general (de 1986 a 1992: series empalmadas; desde 1993: serie según nueva metodología)
(índice, base: 1993 = 100)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1986	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008	0,008	0,006
1987	0,008	0,009	0,010	0,010	0,010	0,011	0,012	0,014	0,016	0,021	0,022	0,022	0,014
1988	0,025	0,028	0,033	0,038	0,047	0,059	0,073	0,097	0,103	0,108	0,112	0,118	0,070
1989	0,126	0,137	0,163	0,257	0,526	1,229	3,798	4,120	4,223	4,287	4,364	6,484	2,476
1990	10,487	19,682	33,713	36,203	39,055	42,289	43,941	51,517	56,210	57,547	58,307	58,250	42,267
1991	64,137	88,436	88,833	90,066	90,996	91,973	92,299	91,942	92,332	93,006	92,212	91,301	88,961
1992	91,679	92,092	93,460	93,554	93,562	94,319	95,184	95,758	96,427	96,532	94,736	94,211	94,293
1993	98,780	99,010	99,130	99,660	99,990	100,400	100,760	101,260	100,740	100,830	100,050	99,390	100,000
1994	99,350	98,510	98,390	98,710	99,940	100,750	101,120	100,900	101,090	101,330	102,190	102,400	100,390
1995	103,83	104,11	103,16	103,76	103,99	104,51	105,21	105,55	105,63	105,64	105,46	105,79	104,72
1996	106,27	106,10	106,96	109,06	109,44	108,50	108,28	108,02	109,17	107,97	106,95	106,94	107,81
1997	107,30	106,98	106,90	106,32	107,03	106,36	105,72	106,50	106,90	106,93	106,95	106,03	106,66
1998	104,42	104,73	104,26	104,10	104,05	103,92	104,42	103,54	102,49	101,40	100,50	99,15	103,08
1999	98,56	97,44	97,50	98,58	98,63	98,49	98,65	99,17	100,21	100,08	99,66	100,20	98,93
2000	100,86	101,83	102,33	100,88	102,06	102,58	102,37	102,64	104,08	104,36	104,44	102,54	102,58
2001	102,49	102,54	101,73	101,37	101,83	101,56	101,56	101,04	99,81	98,16	96,97	96,81	100,49
2002	103,06	114,44	129,48	154,56	174,27	190,84	201,18	211,47	217,43	218,32	216,76	217,73	179,13
2003	217,84	217,32	215,26	211,24	210,47	210,07	209,62	212,36	212,36	214,74	217,87	221,93	214,26
2004	221,21	224,42	225,49	227,41	229,88	229,08	230,32	235,59	236,75				

Anexo 7. Indice del Costo de la Construcción en el Gran Buenos Aires

Nivel General (de 1986 a 1992: series empalmadas; desde 1993: serie según nueva metodología)
(índice, base: 1993 = 100)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1986	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004
1987	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	0,010	0,013	0,014	0,015	0,009
1988	0,017	0,018	0,021	0,024	0,030	0,035	0,042	0,055	0,061	0,064	0,068	0,075	0,042
1989	0,078	0,085	0,098	0,151	0,318	0,744	2,444	2,479	2,494	2,604	2,749	4,661	1,575
1990	6,517	12,635	19,686	21,614	24,037	26,796	27,776	31,708	35,337	37,333	39,492	41,309	27,020
1991	43,956	61,523	65,969	66,830	67,546	69,020	69,110	69,856	70,189	70,454	70,780	71,252	66,374
1992	72,054	72,921	74,470	76,354	77,640	80,669	84,551	85,078	87,085	87,118	88,477	89,602	81,335
1993	90,116	90,188	91,602	92,841	93,504	94,107	93,720	96,569	98,627	100,057	100,377	102,130	95,320
1994	100,632	98,933	98,754	99,438	99,760	100,324	99,555	99,930	99,930	100,314	100,350	100,667	99,882
1995	103,0	103,8	105,8	106,0	105,9	105,8	105,5	105,2	104,2	103,8	103,2	103,0	104,6
1996	102,7	102,2	102,1	101,9	101,9	101,9	98,7	98,3	98,1	98,0	97,7	97,8	100,1
1997	97,7	97,9	98,0	98,1	98,4	98,6	99,0	99,3	99,3	99,2	99,0	98,9	98,6
1998	98,6	98,7	98,9	98,9	98,8	98,6	98,4	98,5	98,4	98,4	98,8	98,9	98,7
1999	98,9	99,2	99,4	99,1	99,2	99,1	99,1	98,7	98,5	98,4	98,5	98,6	98,9
2000	98,3	98,2	98,2	97,7	97,6	97,5	97,0	96,7	96,4	96,1	95,8	95,5	97,1
2001	95,5	95,5	97,1	97,1	96,9	96,6	96,4	95,7	95,3	95,2	95,2	95,0	96,0
2002	97,6	103,0	107,4	114,4	119,6	123,9	127,6	130,2	132,3	133,3	134,0	134,2	121,46
2003*	135,7	135,7	136,3	133,6	137,5	137,6	138,7	140,9	142,6	143,8	145,3	147,0	139,72
2004	150,1	154,1	156,2	157,7	159,1	160,3	161,1	161,9	162,3				

Materiales (de 1986 a 1992: series empalmadas; desde 1993: serie según nueva metodología)
(índice, base: 1993 = 100)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1986	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,006	0,004
1987	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,015	0,016	0,017	0,010
1988	0,019	0,021	0,025	0,029	0,035	0,042	0,051	0,067	0,072	0,075	0,079	0,084	0,050
1989	0,089	0,098	0,115	0,189	0,413	0,920	3,112	3,179	3,193	3,157	3,216	5,392	1,923
1990	8,000	15,762	25,470	26,771	28,724	31,158	32,752	38,345	41,937	44,570	47,380	48,561	32,453
1991	52,833	75,025	78,008	78,855	80,055	81,232	82,463	83,526	83,976	84,379	84,807	85,128	79,191
1992	85,912	87,454	89,867	91,970	93,165	94,042	94,988	96,541	96,261	96,373	96,986	97,344	93,409
1993	97,352	97,486	97,899	98,302	98,768	98,911	99,126	99,306	99,475	99,635	99,651	99,722	98,803
1994	99,797	100,074	100,139	100,211	100,192	100,195	100,169	100,229	100,504	100,514	100,281	100,434	100,228
1995	102,6	102,9	103,2	103,5	103,6	103,8	103,7	103,7	103,6	103,4	103,0	103,0	103,3
1996	102,8	102,6	102,3	102,3	102,4	102,3	102,2	102,0	101,9	101,9	101,8	101,7	102,2
1997	101,8	101,9	101,9	101,7	101,7	101,6	101,7	101,7	101,7	101,8	101,8	101,8	101,8
1998	101,6	101,6	101,6	101,4	101,4	101,2	101,2	101,3	101,2	101,1	101,0	100,9	101,3
1999	100,9	100,7	100,7	100,7	100,6	100,5	100,5	100,4	100,2	100,1	100,1	100,2	100,5
2000	100,2	100,0	100,0	99,4	99,4	99,3	99,0	98,8	98,8	98,6	98,4	98,3	99,2
2001	98,3	98,1	98,0	97,9	97,9	97,7	97,7	97,2	97,2	97,1	96,9	96,5	97,5
2002	101,8	113,4	122,4	136,2	146,3	153,5	158,9	161,7	164,2	166,3	167,6	167,9	146,7
2003*	167,3	167,1	167,5	167,6	167,5	167,7	167,9	169,2	170,6	170,9	172,5	174,4	169,2
2004	175,5	178,6	182,6	185,7	188,8	191,6	193,1	194,9	195,6				

* provisorio desde septiembre 2003

Indice del Costo de la Construcción *(continuación)*

Mano de obra (de 1986 a 1992: series empalmadas; desde 1993: serie según nueva metodología)
(índice, base: 1993 = 100)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1986	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,004
1987	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,008	0,007	0,008	0,009	0,010	0,010	0,011	0,008
1988	0,013	0,013	0,015	0,015	0,021	0,024	0,029	0,035	0,043	0,047	0,051	0,062	0,031
1989	0,060	0,064	0,071	0,093	0,170	0,479	1,339	1,330	1,343	1,708	2,006	3,488	1,012
1990	4,116	7,710	10,241	13,245	16,470	19,830	19,739	21,004	24,528	25,274	26,468	29,459	18,178
1991	29,349	39,439	46,577	46,776	46,677	48,715	46,842	47,042	47,157	47,219	47,400	48,022	45,101
1992	48,532	48,209	48,363	49,981	51,480	58,259	67,142	65,943	71,840	71,731	74,410	76,863	61,063
1993	95,1	96,7	97,3	97,7	97,7	96,6	95,7	103,0	103,3	104,6	105,6	106,7	100,0
1994	107,5	104,4	104,9	104,9	103,4	103,6	103,2	102,5	101,4	101,5	101,5	102,1	103,4
1995	103,4	104,7	108,6	108,6	108,4	108,1	107,8	107,3	105,5	104,8	103,8	103,6	106,2
1996	103,1	102,1	102,1	101,9	101,8	101,6	95,0	94,3	94,1	93,8	93,7	93,8	98,1
1997	93,7	93,9	94,2	94,6	95,1	95,5	96,6	97,2	97,1	96,8	96,2	96,1	95,6
1998	95,6	95,8	96,2	96,3	96,3	96,1	95,7	95,7	95,7	95,6	96,6	96,8	98,6
1999	96,8	97,5	97,8	97,3	97,7	97,4	97,5	96,9	96,7	96,5	96,7	96,8	97,1
2000	96,3	96,2	96,2	95,9	95,5	95,3	94,5	94,2	93,7	93,3	92,8	92,3	94,7
2001	92,3	92,4	96,0	96,1	95,7	95,3	94,7	93,9	93,1	92,9	93,3	93,2	94,1
2002	93,1	93,2	93,5	94,1	94,4	94,6	100,0	101,3	102,6	102,0	102,4	102,8	97,9
2003	106,2	105,9	106,7	105,0	108,7	108,7	110,8	114,2	116,2	119,0	121,0	123,2	112,1
2004	128,9	132,3	132,7	132,7	132,6	132,3	132,2	132,1	132,0				

Gastos generales (de 1986 a 1992: series empalmadas; desde 1993: serie según nueva metodología)
(índice, base: 1993 = 100)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1986	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,004
1987	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008	0,008	0,010	0,012	0,013	0,013	0,008
1988	0,015	0,017	0,019	0,022	0,027	0,032	0,038	0,050	0,055	0,058	0,061	0,067	0,039
1989	0,072	0,078	0,089	0,128	0,256	0,598	2,309	2,306	2,328	2,410	2,524	4,342	1,453
1990	5,772	10,942	18,005	19,858	22,235	24,758	25,855	29,136	33,446	36,153	37,703	39,107	25,248
1991	41,738	57,626	61,128	64,906	65,597	66,807	67,024	67,792	68,205	68,343	68,537	69,464	63,931
1992	71,637	72,703	73,938	75,534	76,384	78,943	82,687	83,147	85,087	85,141	86,256	87,260	79,878
1993	96,9	97,5	98,2	98,6	98,5	99,7	99,7	100,6	101,5	102,9	103,1	102,7	100,0
1994	102,7	100,0	100,0	100,1	101,4	101,8	102,3	101,0	100,9	101,0	101,8	102,2	101,3
1995	102,7	103,2	105,4	105,4	104,9	104,0	102,6	101,8	100,6	100,4	99,8	99,6	102,5
1996	99,5	99,9	99,6	99,3	99,6	99,7	99,8	99,3	99,2	98,8	97,5	97,2	99,1
1997	97,1	97,6	97,7	97,9	97,6	97,5	97,4	97,8	97,8	97,9	98,5	99,0	97,8
1998	98,9	98,9	98,9	99,0	98,3	98,2	98,3	98,2	98,2	98,3	98,9	99,1	98,6
1999	99,4	100,3	100,8	100,5	100,1	100,2	100,2	99,5	99,3	99,0	99,2	99,2	99,8
2000	98,9	98,9	98,9	98,8	99,1	99,1	99,0	98,3	97,9	97,7	97,8	97,5	98,5
2001	97,8	97,7	97,8	97,4	97,6	97,8	98,3	97,8	97,6	97,3	96,7	96,7	97,5
2002	98,1	99,5	100,2	105,0	107,1	110,0	115,0	118,3	120,0	120,5	121,0	121,1	111,3
2003	123,8	125,0	126,7	126,7	129,4	130,0	130,5	130,9	131,8	133,1	133,9	134,8	129,7
2004	136,6	138,8	139,0	140,2	140,7	141,2	142,5	142,7	144,0				

Anexo 8. Producción de hierro primario, acero crudo y laminados
(en miles de toneladas)

Período	Hierro primario			Acero crudo	Laminados terminados en caliente			Laminados en frío
	Total	Arrabio	Hierro esponja		Total	No planos[1]	Planos[2]	Planos[3]
86	2.557,9	1.623,3	934,6	3.242,4	2.544,9	1.466,4	1.078,5	919,1
87	2.785,3	1.751,9	1.033,4	3.602,8	2.899,8	1.651,7	1.248,1	1.001,6
88	2.662,7	1.595,7	1.067,0	3.623,8	3.125,9	1.742,3	1.383,6	990,6
89	3.336,4	2.169,0	1.167,4	3.882,8	3.063,1	1.656,3	1.406,8	882,9
1990	2.967,8	1.932,5	1.035,3	3.635,6	2.892,1	1.524,0	1.368,1	733,3
91	2.259,0	1.305,3	953,7	2.971,7	2.671,5	1.457,2	1.214,3	673,2
92	1.933,1	966,1	1.027,0	2.679,9	2.411,4	1.519,4	892,0	717,4
93	2.140,2	984,2	1.156,0	2.869,9	2.862,4	1.597,4	1.265,0	780,2
94	2.658,1	1.388,9	1.269,2	3.274,2	3.421,3	1.793,9	1.627,4	1.078,6
1995	2.896,1	1.568,5	1.327,6	3.568,8	3.684,1	1.892,9	1.791,2	1.168,6
96	3.387,9	1.965,8	1.422,1	4.064,6	4.026,2	2.023,4	2.002,8	1.222,0
97	3.576,0	2.079,7	1.496,3	4.157,7	4.258,1	2.114,0	2.144,1	1.303,2
98	3.659,8	2.121,6	1.538,2	4.201,9	4,131,0	1.978,3	2.152,7	1.322,8
99	2.974,3	1.985,3	989,0	3.805,2	3.787,7	1.586,2	2.201,5	1.408,3
2000	3.602,1	2.182,4	1.419,7	4.472,0	4.174,3	1.903,3	2.271,0	1.351,0
01	3.192,8	1.916,5	1.276,3	4.106,9	3.858,8	1.812,0	2.046,8	1.237,8
02	3.649,6	2.180,0	1.475,6	4.356,0	3.821,0	1.726,5	2.094,5	1.318,9
03	4.140,4	2.404,0	1.736,3	5.033,2	4.679,8	2.039,7	2.640,2	1.555,8
Ene-Ago 03	2.729,6	1.621,8	1.107,8	3.352,1	3.082,4	1.322,6	1.759,8	1.023,8
Ene-Ago 04	2.590,0	1.494,1	1.095,8	3.314,4	3.116,6	1.553,8	1.562,8	920,3

[1] Incluye tubos sin costura. [2] Incluye la producción total de chapas y flejes laminados en caliente, incluyendo la producción destinada a la relaminación de chapas y flejes en frío. [3] Cifras no sumables a la producción de laminados planos en términos de laminados en caliente.
Fuente: CIS.

Anexo 9. Producción de Petróleo, Gas natural y Energía eléctrica

Años	Petróleo (miles de m³)	Gas (millones de m³)	Energía Eléctrica[1] (GWh)
1975	22.968	10.275	24.553
76	23.147	11.032	25.198
77	25.047	11.663	27.187
78	26.255	11.504	28.882
79	27.434	12.815	33.015
1980	28.557	13.466	35.676
81	28.852	13.629	35.193
82	28.471	15.523	36.164
83	28.473	17.181	38.898
84	27.838	18.764	40.819
1985	26.675	19.113	41.463
86	25.179	19.246	44.988
87	24.857	19.168	48.037
88	26.123	22.734	48.471
89	26.713	24.207	46.440
1990	28.004	23.018	47.265
91	28.620	24.643	50.138
92	32.246	25.043	52.204
93	34.468	26.663	53.609
94	38.733	27.702	58.204
1995	41.739	30.441	60.006
96	45.570	34.650	64.795
97	48.403	37.074	69.759
98	49.148	38.636	73.165
99	45.800	42.425	76.703
2000	44.206	45.183	83.414
01	44.583	47.984	84.633
02	43.842	45.750	79.981
03	42.991	50.969	85.420

[1] Generación Bruta para Consumo Público, no incluye importación ni autoproducción.
Fuente: Secretaría de Energía y Secretaría de Programación Económica.

Anexo 10. Balanza comercial argentina
(en millones de dólares corrientes)

Años	Exportación	Importación	Saldo
1975	2.961	3.947	-985
76	3.916	3.033	883
77	5.652	4.162	1.490
78	6.400	3.834	2.566
79	7.810	6.700	1.110
1980	8.021	10.541	-2.519
81	9.143	9.430	-287
82	7.625	5.337	2.288
83	7.836	4.504	3.332
84	8.107	4.585	3.523
1985	8.396	3.814	4.582
86	5.852	4.724	1.128
87	6.360	5.818	542
88	9.135	5.322	3.813
89	9.579	4.203	5.376
1990	12.353	4.077	8.276
91	11.978	8.275	3.703
92	12.235	14.872	-2.637
93	13.118	16.784	-3.666
94	15.839	21.590	-5.751
1995	20.963	20.122	841
96	23.811	23.762	49
97	26.431	30.450	-4.019
98	26.434	31.377	-4.944
99	23.309	25.508	-2.200
2000	26.409	25.243	1.166
01	26.610	20.321	6.289
02	25.352	8.988	16.364
03	29.375	13.813	15.562

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Anexo 11. Producción de productos agrícolas
(en miles de toneladas)

Campaña	Trigo	Maíz	Sorgo	Soja	Girasol
1975-76	8.570	5.855	5.060	695	1.085
76-77	11.000	8.300	6.600	1.400	900
77-78	5.300	9.700	7.200	2.500	1.600
78-79	8.100	8.700	6.200	3.700	1.430
79-80	8.100	6.400	2.960	3.500	1.650
1980-81	7.780	12.900	7.550	3.770	1.260
81-82	8.300	9.600	8.000	4.150	1.980
82-83	15.000	9.000	8.100	4.000	2.400
83-84	13.000	9.500	6.900	7.000	2.200
84-85	13.600	11.900	6.200	6.500	3.400
1985-86	8.700	12.100	4.000	7.100	4.100
86-87	8.700	9.250	2.997	6.700	2.200
87-88	9.000	9.200	3.200	9.900	2.915
88-89	8.540	4.900	1.500	6.500	3.200
89-90	10.000	5.400	2.050	10.700	3.900
1990-91	10.992	7.685	2.252	10.862	4.034
91-92	9.884	10.701	2.767	11.310	3.408
92-93	9.874	10.901	2.860	11.045	2.956
93-94	9.659	10.360	2.148	11.720	4.095
94-95	11.306	11.404	1.650	12.134	5.800
1995-96	9.445	10.518	2.132	12.448	5.558
96-97	15.914	15.536	2.499	11.000	5.450
97-98	15.000	19.360	3.762	18.732	5.600
98-99	12.400	13.500	3.222	20.000	7.100
99-00	15.300	16.800	3.350	20.200	6.000
2000-01	15.960	15.365	2.906	26.864	3.043
01-02	15.292	14.712	2.847	30.000	3.844
02-03	12.301	15.044	2.685	34.819	3.714
03-04	14.530	13.000	2.160	32.000	3.100

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Alimentación, Pesca y Secretaría de Programación Económica.

Anexo 12. Faena total de vacunos

Años	Miles de cabezas	Miles de toneladas
1975	12.146	
76	13.868	
77	14.748	
78	16.250	
79	15.225	
1980	13.830	2.839
81	14.650	2.939
82	12.362	2.551
83	11.426	2.445
84	12.221	2.554
1985	14.051	2.848
86	14.489	3.023
87	12.538	2.574
88	11.860	2.506
89	12.210	2.559
1990	13.424	3.007
91	13.818	2.918
92	12.824	2.784
93	13.217	2.808
94	13.200	2.783
1995	12.857	2.688
96	12.917	2.694
97	12.795	2.712
98	11.268	2.469
99	12.145	2.720
2000	12.400	2.718
01	11.584	2.465
02	11.499	2.484
03	12.506	2.621

Fuente: Secretaría de Programación Económica.

Anexo 13. Oferta y demanda globales

(millones de pesos, a precios de 1993)

Concepto	PBI a precios de mercado	Importac. de Bienes y Servicios	Oferta y Demanda Globales	Consumo Privado	Consumo Público	Inversión Interna Bruta Fija	Exportac. de Bienes y Servicios	Discrepancia Estadística
1993	236.505	22.028	258.533	163.676	31.953	45.069	16.341	1.494
1994	250.308	26.682	276.990	173.608	32.095	51.231	18.840	1.215
1995	243.186	24.066	267.252	166.008	32.339	44.528	23.085	1.292
1996	256.626	28.284	284.910	175.196	33.041	48.484	24.850	3.340
1997	277.441	35.884	313.326	190.922	34.104	57.047	27.876	3.375
1998	288.123	38.904	327.027	197.557	35.249	60.781	30.838	2.603
1999	278.369	34.521	312.890	193.610	36.173	53.116	30.449	-459
2000	276.173	34.466	310.639	192.332	36.382	49.502	31.272	1.150
2001	263.997	29.659	293.656	181.290	35.629	41.750	32.129	2.858
2002	235.236	14.812	250.084	155.267	33.820	26.533	33.123	1.305
2003	256.023	20.376	276.399	167.951	34.314	36.659	35.108	2.367

Fuente: Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

Anexo 14. Dólares de Estados Unidos por Derechos Especiales de Giro (DEG)

(fin de período)

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1985	0,97499	0,95942	0,99127	0,99117	0,99295	0,99828	1,03737	1,03536	1,05940	1,07165	1,09319	1,09842	1,02529
86	1,11115	1,15584	1,13827	1,17596	1,14314	1,17757	1,20371	1,20689	1,21342	1,18661	1,21030	1,22319	1,17884
87	1,26759	1,26419	1,28563	1,30626	1,28658	1,27802	1,26723	1,29313	1,27964	1,32109	1,37379	1,41866	1,30348
88	1,36642	1,36101	1,38729	1,38417	1,36483	1,31061	1,29648	1,28818	1,29039	1,34592	1,36637	1,34570	1,34228
89	1,31093	1,32150	1,29271	1,29566	1,24362	1,24639	1,28749	1,24652	1,27981	1,27782	1,28771	1,31416	1,28369
1990	1,32559	1,31681	1,30083	1,30247	1,31200	1,32388	1,36564	1,38595	1,39256	1,43078	1,42677	1,42266	1,35883
91	1,43476	1,42053	1,34081	1,34081	1,34084	1,31452	1,33400	1,33698	1,36800	1,36652	1,38072	1,43043	1,36787
92	1,39733	1,38091	1,37174	1,36976	1,39632	1,43117	1,44416	1,48286	1,47284	1,40595	1,37896	1,37500	1,40892
93	1,38188	1,37610	1,39773	1,42339	1,42847	1,40360	1,39072	1,40758	1,41840	1,39293	1,38389	1,37356	1,39849
94	1,38067	1,39930	1,41260	1,42138	1,41733	1,44837	1,4433	1,4477	1,4674	1,4845	1,4567	1,4599	1,4366
1995	1,4767	1,4944	1,5605	1,5730	1,5759	1,5688	1,5595	1,4925	1,5063	1,4946	1,4862	1,4865	1,5229
96	1,4517	1,4687	1,4612	1,4501	1,4422	1,4433	1,4655	1,4577	1,4394	1,4462	1,4446	1,4380	1,4507
97	1,3947	1,3849	1,3869	1,3655	1,3918	1,3881	1,3586	1,3636	1,3652	1,3836	1,3618	1,3493	1,3745
98	1,3454	1,3502	1,3359	1,3467	1,3354	1,3315	1,3295	1,3422	1,3713	1,4084	1,3802	1,4080	1,3571
99	1,3898	1,3656	1,3578	1,3512	1,3448	1,3359	1,3642	1,3699	1,3877	1,3807	1,3696	1,3725	1,3651
2000	1,3529	1,3393	1,3469	1,3192	1,3200	1,3373	1,3134	1,3048	1,2979	1,2793	1,2820	1,3029	1,3163
01	1,2978	1,2925	1,2607	1,2658	1,2542	1,2457	1,2587	1,2882	1,2890	1,2781	1,2661	1,2567	1,2711
02	1,2420	1,2416	1,2469	1,2677	1,2907	1,3305	1,3225	1,3275	1,3227	1,3216	1,3241	1,3595	1,2998
03	1,3765	1,3708	1,3738	1,3839	1,4199	1,4008	1,3919	1,3773	1,4298	1,4318	1,4488	1,4860	1,4076
04	1,4813	1,4801	1,4805	1,4518	1,4688	1,4662	1,4578	1,4607	1,4690				

Fuente: Estadísticas Financieras Internacionales. Fondo Monetario Internacional.

Anexo 15. Evolución de la cotización del ecu/euro

Promedio mensual ecus por dólar

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1990	0,8318	0,8208	0,8352	0,8253	0,8116	0,8177	0,7927	0,7598	0,7615	0,7395	0,7241	0,7314	0,7876
1991	0,7366	0,7225	0,7809	0,8261	0,8339	0,8686	0,8704	0,8501	0,8279	0,8255	0,7950	0,7690	0,8089
1992	0,7725	0,7918	0,8127	0,8049	0,7886	0,7673	0,7296	0,7133	0,7211	0,7546	0,8072	0,8071	0,7726
1993	0,8250	0,8458	0,8484	0,8190	0,8215	0,8439	0,8784	0,8824	0,8481	0,8592	0,8859	0,8859	0,8536
1994	0,8975	0,8948	0,8757	0,8778	0,8588	0,8450	0,8184	0,8175	0,8095	0,7931	0,8040	0,8225	0,8429
1995	0,8059	0,7945	0,7593	0,7455	0,7566	0,7511	0,7436	0,7666	0,7759	0,7563	0,7554	0,7667	0,7648
1996	0,7741	0,7760	0,7804	0,7912	0,8021	0,7981	0,7870	0,7793	0,7880	0,7947	0,7831	0,7998	0,7878
1997	0,8222	0,8578	0,8697	0,8734	0,8701	0,8798	0,9050	0,9322	0,9092	0,8926	0,8777	0,8996	0,8824
1998	0,9194	0,9187	0,9222	0,9165	0,9017	0,9079	0,9112	0,9078	0,8665	0,8377	0,8588	0,8532	0,8935

Promedio mensual euros por dólar

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
1999	0,8615	0,8922	0,9189	0,9342	0,9409	0,9636	0,9659	0,9431	0,9523	0,9340	0,9673	0,9891	0,9386
2000	0,9865	1,0169	1,0370	1,0560	1,1038	1,0535	1,0642	1,1061	1,1466	1,1694	1,1677	1,1144	1,0852
2001	1,0658	1,0849	1,0995	1,1211	1,1440	1,1721	1,1619	1,1105	1,0976	1,1039	1,1257	1,1206	1,1173
2002	1,1321	1,1494	1,1418	1,1289	1,0905	1,0466	1,0079	1,0227	1,0196	1,0196	1,0082	0,9823	1,0626
2003	0,9416	0,9283	0,9256	0,9220	0,8645	0,8575	0,8794	0,8980	0,8915	0,8553	0,8548	0,8141	0,8858
2004	0,7929	0,7908	0,8156	0,8345	0,8329	0,8239	0,8154	0,8214	0,8185				

Fuente: Banco Centro Europeo.

Cantidad de ejemplares 2.500

Diseño, pre-impresión e impresión:
Carbonatto Impresiones
Ucrania 1841, Valentín Alsina, Buenos Aires.
Tel./Fax: 4208 8454 / 4228 5136

Correo Argentino Central B	Tarifa reducida
	Concesión Nº 1839