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

Gustavo Lugones (Centro REDES)*

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.*

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

[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

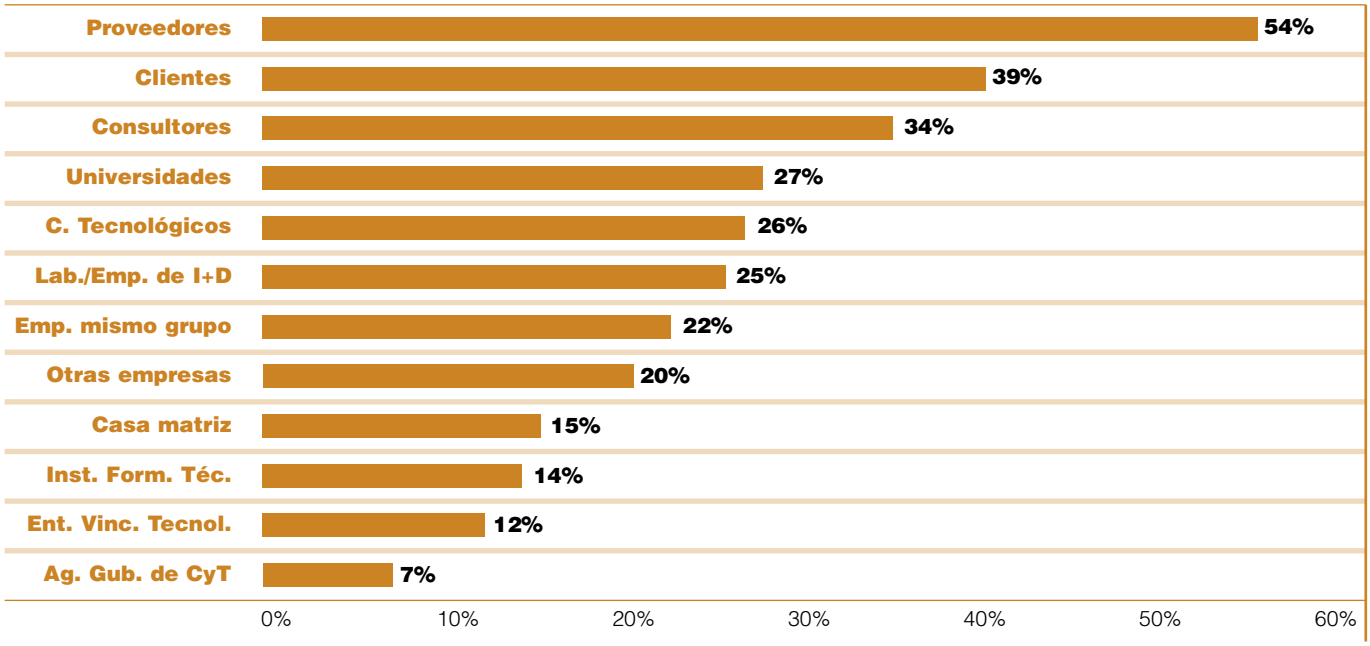
Al igual que en la Primera Encuesta de Innovación (92/96), en la Segunda (98/2001) se aprecia, tanto en las empresas grandes como en las pequeñas y medianas, un bajo grado de consolidación de la trama de vinculaciones e interacciones entre la firma y su *entorno*, en relación con la generación y adquisición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

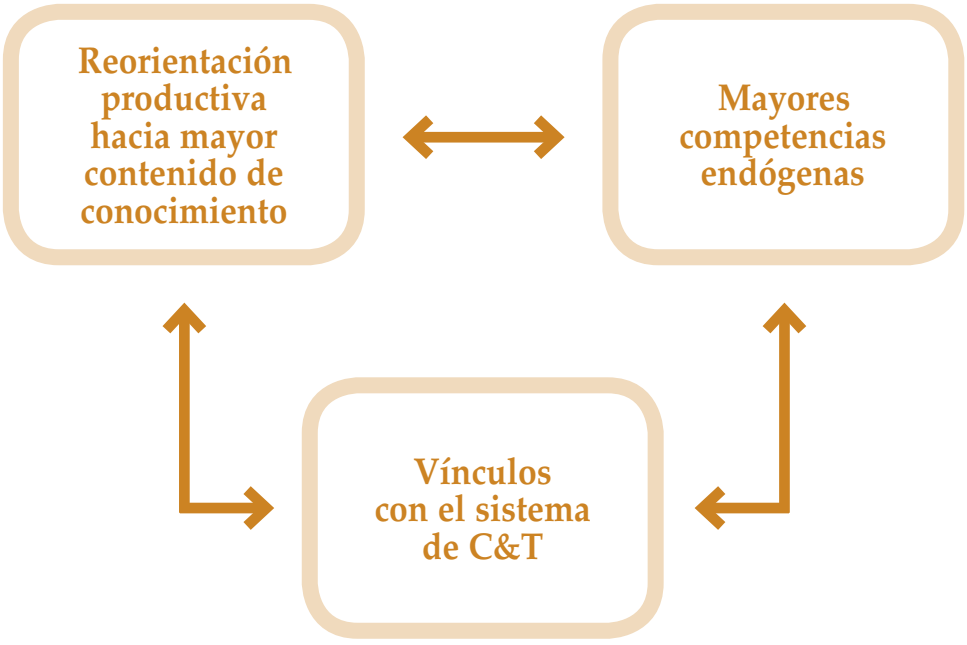
En nuestra opinión, los incentivos puestos en juego parecen haber sido diseñados presuponiendo la existencia de demandas por parte de las firmas que distan de verificarse en la práctica. Se ofrecen, por ejemplo, asistencias al innovador tendientes a facilitar y abaratar el acceso o la vinculación con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

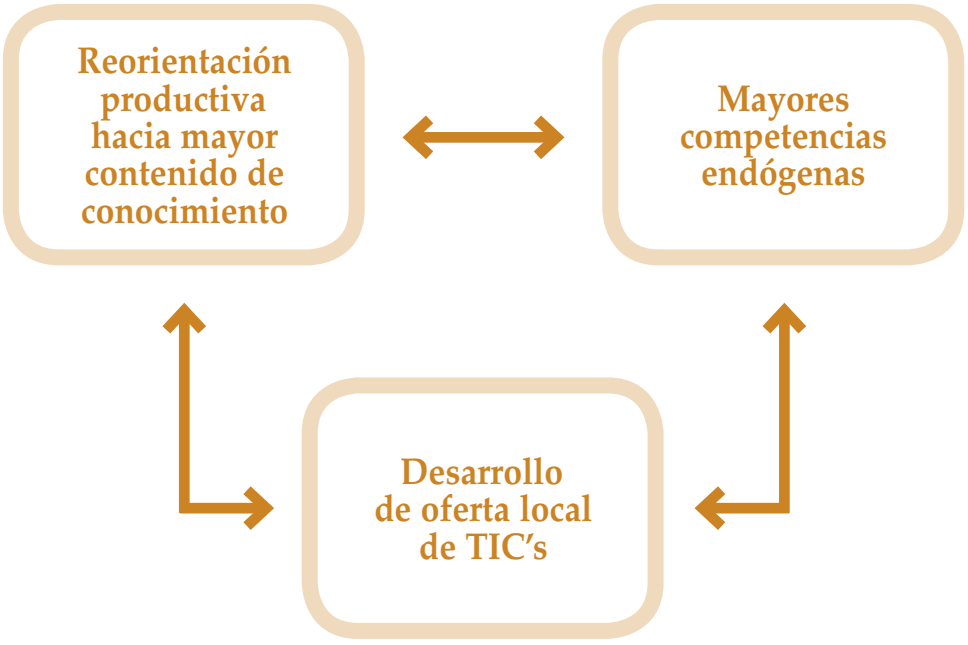
En efecto, un rasgo de las TICs que es frecuentemente destacado en la literatura especializada es el potencial efecto difusor de progreso técnico y de cambio organizacional que puede esperarse de estas herramientas entre los usuarios, así como los derrames de conocimiento hacia el conjunto del sistema 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".