



CIECTI

Centro Interdisciplinario
de Estudios en Ciencia,
Tecnología e Innovación

INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LA POSCONVERTIBILIDAD

La necesidad de complementar
con políticas industriales

Gonzalo Bernat

IT
6

INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LA POS CONVERTIBILIDAD

La necesidad de complementar
con políticas industriales

INFORME TÉCNICO N° 6

Gonzalo Bernat

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN





CIECTI

Centro Interdisciplinario
de Estudios en Ciencia,
Tecnología e Innovación

Bernat, Gonzalo

Innovación en la industria manufacturera en la posconvertibilidad : la necesidad de complementar con políticas industriales / Gonzalo Bernat. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : CIECTI, 2016.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-4193-01-8

1. Innovación Tecnológica. 2. Innovaciones. 3. Macroeconomía. I. Título.
CDD 339

La investigación que dio base a este estudio finalizó en julio de 2016.

© 2016 CIECTI

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723.

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta obra, para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se cite la fuente.

Godoy Cruz 2390 – PB (C1425FQD), CABA
(54-11) 4899-5500, int.5684

www.ciecti.org.ar / info@ciecti.org.ar

Seguinos en  @ciecti

Buscanos en  /ciecti

AUTORIDADES

Presidente

Gustavo Lugones

Directora general

Ruth Ladenheim

EQUIPO EDITORIAL

Coordinación editorial

Fernando Porta

Apoyo a la coordinación

Paula Isaak, Julia Pena y Celeste De Marco

Equipo de investigación

Gonzalo Bernat

Edición

Mara Sessa

Diseño gráfico

Lea Ágreda

SIGLAS

CAD	<i>computer-aided design</i>
CAM	<i>computer-aided manufacturing</i>
FOB	<i>free on board</i>
ENIT	Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica
ENDEI	Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación
EUROSTAT	European Statistical System
I+D	investigación y desarrollo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
VBP	valor bruto de producción

ÍNDICE

Resumen ejecutivo	6
Introducción	7
Metodología	9
Agrupación de los sectores	9
Dinámica innovativa de los sectores manufactureros	12
Firmas innovativas e innovadoras	12
Nivel de inversión en innovación.....	15
Composición de la inversión en innovación.....	18
Dinámica de la brecha externa en materia de innovación	22
La brecha interna en materia de innovación	27
Conclusiones	30
Bibliografía	34

Resumen ejecutivo

El objetivo principal de este trabajo consiste en analizar si el cambio de régimen macroeconómico propició un incremento de la innovación en los distintos sectores manufactureros de la Argentina.

Sintéticamente, la principal conclusión es que—con algunas excepciones—la “zanahoria” de las condiciones macroeconómicas vigentes entre 2002 y 2012 no alcanzó para promover un proceso de incremento genuino en la innovación, como tampoco había bastado el “garrote” del proceso de apertura comercial de la década del noventa.

En definitiva, el nuevo escenario macroeconómico no bastó por sí solo para estimular una mayor inversión en innovación en la mayoría de las ramas industriales, por lo que buena parte de estas últimas transitó la posconvertibilidad usufructuando la mayor competitividad-precio derivada de la política macroeconómica sin acrecentar sustancialmente su competitividad-no-precio.

Incluso, la brecha externa en materia de inversión en innovación mostró una mínima mejoría respecto de Brasil en la comparación entre 1998 y 2010-2012 y, simultáneamente, un empeoramiento en relación a Francia y, especialmente, a Alemania.

Como excepciones a esa dinámica global, se destacaron algunas ramas industriales. En el caso de los sectores intensivos en capital o recursos naturales, las ramas de Alimentos y bebidas y Productos de minerales no metálicos sostuvieron relativamente su esfuerzo en materia de innovación en la comparación entre 1998 y 2012, mejoraron la composición de ese gasto en el mismo período y, simultáneamente, incrementaron la inversión en investigación y desarrollo como porcentaje de las ventas. Más aún, Productos de

minerales no metálicos logró reducir completamente su brecha externa respecto de Brasil.

En el segmento de ramas empleo-intensivas, Productos de metal y Muebles lograron mantener relativamente su esfuerzo en materia de innovación en la comparación entre 1998 y 2012, mejoraron la composición de ese gasto en el mismo período y, simultáneamente, incrementaron la inversión en investigación y desarrollo como porcentaje de las ventas. Incluso, ambas actividades pudieron disminuir su brecha externa respecto de Brasil—que, por otro lado, es comparativamente baja.

En el segmento de intensivos en conocimiento, se destacaron como excepción la industria de Máquinas y equipos y, en menor medida, Instrumentos médicos, dado que lograron aumentar tanto la inversión en innovación como el gasto en investigación y desarrollo entre 1998 y 2012—además, en el primer caso, también se pudo mejorar la composición de la innovación—. Asimismo, Máquinas y equipos prácticamente se unió al estándar brasileño en materia de innovación y se acercó sensiblemente en el ámbito de la investigación y desarrollo. También la rama de Instrumentos médicos mostró un comportamiento destacado en este período, dado que logró reducir la brecha externa en comparación con Brasil a aproximadamente 40% en 2012, tanto en materia de innovación como de investigación y desarrollo.

En cuanto a la heterogeneidad de la inversión en innovación, se observa para la totalidad del sector industrial argentino que el 60% de las empresas no pudo superar la—reducida—media nacional de inversión en innovación entre 2010 y 2012. Incluso, dos tercios de ese 60% de innovación baja-nula—es decir, el 40% del total de firmas manufactureras—no realizaron ninguna inversión en innovación en el período mencionado.

Introducción

Entre mediados de 2002 y 2012/2013, la Argentina atravesó una fase de crecimiento económico prácticamente continuo —con excepción de 2008/2009, cuando se produjo el impacto local de la primera fase de la crisis financiera internacional.

Indudablemente, una de las bases de ese período fue una configuración macroeconómica que incrementó la rentabilidad de los sectores transables. En primer lugar, a comienzos de 2002 se produjo una suba en el tipo de cambio real, que se sostuvo en los años posteriores —aunque comenzó a deteriorarse a partir de 2008— y que significó una sensible ganancia de competitividad-precio¹ para el sector transable.

Nótese que ese aumento de competitividad-precio fue ostensiblemente superior para las ramas manufactureras intensivas en el uso de factores no transables, particularmente para aquellas que poseían procesos de producción que utilizaban intensamente el factor trabajo.

En segundo lugar, para algunos productores de *commodities* industriales, el efecto positivo del tipo de cambio real sobre la competitividad fue acentuado por el proceso de suba sostenida en los precios internacionales de esos productos; esta tendencia se inició en 2003, se vio interrumpida transitoriamente a mediados de 2008 —aun antes de la profundización de la crisis financiera mundial— y se reinició a partir del segundo semestre de 2009 hasta 2012/2013.

Sin embargo, en el caso de algunas ramas del sector agroindustrial, el aumento en el tipo de cambio real y en los precios internacionales fue parcialmente compensado por la reinstauración, a comienzos de 2002, de los derechos de exportación. Precisamente, el objetivo de estos últimos era limitar el traslado a los precios internos de la suba en el tipo de cambio nominal² y, simultáneamente, incrementar la recaudación tributaria.

Los derechos de exportación tuvieron un efecto diferencial sobre el margen de ganancia del sector

manufacturero, dado que se fijaron alícuotas superiores para los combustibles y para los principales productos agroindustriales —en especial, para los derivados de la molienda oleaginosa—, en tanto que se instituyeron tasas inferiores para el resto de las manufacturas (5% del valor FOB).

Precisamente, esa estructura de derechos de exportación procuró nivelar las rentabilidades de los diferentes segmentos del sector transable, restándole competitividad-precio a las actividades que se situaban sobre la frontera internacional —cuyo desempeño, por ende, no dependía crucialmente de la suba combinada del tipo de cambio real y de las cotizaciones mundiales— y preservando la ganancia de competitividad de aquellas ramas alejadas del estado del arte global —que necesitaban de la depreciación real para compensar sus déficit de productividad y de escala, entre otros factores.

En tercer lugar, en línea con el paulatino declive del tipo de cambio real iniciado en 2008, se implementó una política de administración de los volúmenes de importaciones, orientada a resguardar la participación de la producción nacional de algunas actividades en sus respectivos mercados internos. En ese sentido, se establecieron licencias no automáticas y valores criterio, al tiempo que se favorecieron acuerdos voluntarios entre los actores privados de la Argentina y de Brasil.

Aquellas medidas lograron limitar las importaciones y contribuyeron así al sostenimiento de los —en ocasiones reducidos— márgenes de ganancia de diversos sectores manufactureros, que presentaban una significativa carencia de competitividad respecto del estado del arte internacional.

Por último, si bien la incertidumbre disminuyó gradualmente a lo largo de la década pasada —conforme se reactivaba el nivel de actividad—, en las conductas de los agentes persistió la influencia de la elevada volatilidad cambiaria y económica experimentada en la Argentina durante el último cuarto del siglo xx. Más aún, esa incertidumbre comenzó a aumentar

¹ La competitividad cuenta con un componente “no-precio”, asociado a la productividad, a la escala y a las ventajas comparativas estáticas, y un ingrediente “precio”, que depende de la dotación de factores y del tipo de cambio real (Bouzas y Fanelli, 2001).

² Posteriormente, la suba en las alícuotas de algunos derechos de exportación —incluido el fallido interno de “retenciones móviles”— permitió atenuar el impacto del continuo aumento en las cotizaciones internacionales de los *commodities* sobre los precios domésticos.

progresivamente a partir de 2008 —a medida que el tipo de cambio real se apreciaba y se deterioraban los fundamentos macroeconómicos— y registró un fuerte aumento en 2011 con la imposición del “cepo cambiario”.

En definitiva, entre mediados de 2002 y 2012/2013, y a diferencia de la década del noventa, el sector industrial argentino no se vio en la necesidad de intentar recuperar su rentabilidad —que en aquella década se había visto deteriorada por el proceso de apertura comercial y por la apreciación del tipo de cambio real—, sino que estuvo beneficiado por una mejora en su competitividad-precio derivada de la nueva política macroeconómica y de la coyuntura internacional.

Asimismo, en nítido contraste con lo acontecido luego del proceso de apertura comercial —cuando las reformas favorecieron a algunos sectores y perjudicaron a otros—, el crecimiento en la rentabilidad observado en la primera década del nuevo siglo se hizo extensivo —con mayor o menor magnitud— a la totalidad del universo de empresas manufactureras.

Ese aumento en la rentabilidad planteaba dos senderos posibles. Por un lado, el incremento en los márgenes unitarios de ganancia, respaldado por el progresivo crecimiento de la demanda interna, podía generar los fondos necesarios para autofinanciar un proceso de inversiones de índole innovativa en la industria local, en un contexto de debilidad de las fuentes de financiamiento externas a la empresa.

En ese caso, las firmas manufactureras podrían incrementar su competitividad-no-precio, por lo cual su dinámica se tornaría sustentable aun en un contexto de progresivo deterioro en el tipo de cambio real, como el que efectivamente se observó a partir de 2008 en la Argentina.

Por otro lado, en un contexto de elevada volatilidad macroeconómica *ex ante*, vinculada a las continuas fluctuaciones de la Argentina en la última década del siglo xx, las empresas industriales podrían haberse conformado con usufructuar la ganancia de competitividad-precio generada por el cambio de política económica y evitar arriesgarse a concretar inversiones significativas.

En ese segundo caso, la dinámica de las firmas se tornaría frágil en un escenario de declive significativo

en el tipo de cambio real, aunque se evitarían el riesgo de concretar inversiones que no fueran amortizables en un contexto de deterioro macroeconómico, tal como sucedió con aquellas realizadas en el segundo lustro de la década del noventa.

En ese contexto, el objetivo central del presente trabajo consiste en analizar si el cambio de régimen macroeconómico propició un incremento de la innovación en los distintos sectores manufactureros argentinos durante la primera década del siglo XXI.

En esa línea, luego de las secciones dedicadas a la metodología de trabajo y a la agrupación de los sectores, el apartado siguiente se abocará a analizar la evolución de las decisiones en materia de inversión en innovación y en investigación y desarrollo (I+D) y el porcentaje de empresas innovativas e innovadoras para los distintos sectores industriales en el período 1998-2012.

Posteriormente, se abordará la evolución de la brecha externa en materia de innovación de los distintos sectores industriales argentinos; esto es, la dinámica de la diferencia entre la innovación a nivel local respecto de la que realizan las mismas ramas tanto en países de similar nivel de desarrollo (Brasil) como en naciones que se encuentran en la frontera tecnológica internacional (Alemania y Francia).

En la siguiente sección, la perspectiva anterior será complementada por la visión de brecha interna, es decir, la heterogeneidad en materia de innovación al interior de los distintos sectores industriales argentinos. Por ello, para cada rama se estudiará si el gasto en innovación promedio responde a una realidad homogénea o, en cambio, a la convivencia de un grupo de empresas con niveles de innovación altos —por ejemplo, similares a firmas internacionales— con otro conjunto de innovación baja-nula.

Finalmente, en la última sección se presentarán las conclusiones de este trabajo. En concreto, uno de los principales interrogantes a investigar es si hubo sectores industriales en los que las condiciones macroeconómicas registradas a partir de 2002 promovieron un aumento en la intensidad del gasto en I+D/innovación o en la cantidad de firmas innovadoras/innovativas o una convergencia en materia innovativa respecto de Brasil o los países desarrollados. En caso de que así

fuera, debería intentar detectarse si, además del contexto macroeconómico, hubo políticas específicas que contribuyeron a incrementar la dinámica innovativa de esos sectores.

Del estudio también surgirá un conjunto de sectores con una dinámica innovativa estancada o en declive que podría constituir una prioridad para el diseño de políticas en ciencia, tecnología e innovación en la Argentina durante los próximos años.

Metodología

Sintéticamente, dado que se trata de un primer abordaje sobre este tema y, fundamentalmente, de que se utilizarán fuentes de información heterogéneas—como el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), ministerios de Trabajo y de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Argentina, el Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística (IBGE), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y EUROSTAT—, se recurrirá a un enfoque de “teorización apreciativa” (Nelson, 1991), también denominado “*history friendly*” (Katz, 2000).

Al respecto, una primera restricción metodológica reside en la información disponible sobre la innovación en la Argentina durante la década del noventa. Si bien el INDEC realizó su primera Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica (ENIT) de las empresas argentinas para el período 1992-1996, los principales indicadores aún no se encontraban estandarizados según las recomendaciones de los manuales de Oslo y de Bogotá. Por ello, los datos de aquel período no son estrictamente comparables con los de los años siguientes, que sí cumplen con esas recomendaciones.

Por lo tanto, como parámetro para la innovación de la década del noventa se tomarán los datos de 1998, que responden al último año del crecimiento económico de la convertibilidad. Además de las cuestiones metodológicas, ese año presenta la ventaja de que se vincula con la dinámica innovativa de un sector industrial que ya se había “adaptado” al nuevo escenario macroeconómico de mayor apertura comercial y de reducido tipo de cambio real. En cambio, los datos del

período 1992-1996 dan cuenta de un proceso de innovación sobreestimado por la necesidad de adaptarse al nuevo contexto económico.

Una segunda restricción metodológica obedece a que los datos del INDEC solo están disponibles de forma completa para el período 1998-2005, en tanto que aquel organismo ha publicado información parcial del período 2006-2010. Ello determinó que, con el propósito de tener una visión completa de la dinámica innovativa de la posconvertibilidad, hubiera que incorporar al análisis los datos de la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación (ENDEI), realizada conjuntamente entre los ministerios de Trabajo y de Ciencia, Tecnología e Innovación, que cubrió el período 2010-2012. En este sentido, si bien las metodologías de ambos relevamientos resultan similares, los datos de sendas encuestas no son estrictamente comparables.

Incluso, la ENIT no se construye a partir de una muestra aleatoria del registro de las empresas manufactureras—lo que sí sucede con la encuesta brasileña—, sino que se basa en una muestra de la Encuesta Industrial Anual del INDEC, con lo cual sobreestima a las grandes empresas (Gonçalves, Borges Lemos y De Negri, 2008).

Ese sesgo en favor del segmento de grandes empresas es corregido habitualmente por el proceso de expansión de la muestra. Este es especialmente crítico cuando se trata de indicadores que miden la cantidad de empresas, dado que las grandes firmas tienen asociadas un factor de expansión cercano a la unidad, en tanto que cada pequeña empresa encuestada representa a diez o veinte firmas de similares características (Peirano, 2006).

Agrupación de los sectores

A raíz de la significativa heterogeneidad estructural que caracteriza a la industria argentina, en este documento se agrupan los distintos sectores manufactureros en tres grandes conjuntos: intensivos en capital o en recursos naturales, intensivos en empleo e intensivos en conocimiento (cuadro 1).

El grupo *intensivos en capital o en recursos naturales* da cuenta de prácticamente dos tercios del valor bruto

Cuadro 1 Sectores manufactureros

Intensivos en capital o en recursos naturales	Intensivos en empleo	Intensivos en conocimiento
<ul style="list-style-type: none"> > Alimentos y bebidas > Tabaco > Madera > Celulosa y papel > Refinación del petróleo > Productos de caucho y plástico > Productos de minerales no metálicos > Metales básicos > Automotriz 	<ul style="list-style-type: none"> > Productos textiles > Indumentaria > Cuero y calzado > Edición e impresión > Productos de metal > Muebles 	<ul style="list-style-type: none"> > Química > Máquinas y equipos > Máquinas y aparatos eléctricos > Aparatos de radio y TV > Instrumentos médicos > Resto de equipo de transporte (excluye automotriz)

Fuente: Elaboración propia.

de producción (VBP) industrial—según datos del Censo Económico 2004-2005 del INDEC— e incluye las siguientes ramas: Alimentos y bebidas, Tabaco, Madera, Celulosa y papel, Refinación del petróleo, Productos de caucho y plástico, Productos de minerales no metálicos, Metales básicos y Automotriz.

En buena medida, esas actividades se encontraban próximas al estado del arte internacional a comienzos de la década del noventa,³ y se caracterizaban por una presencia comparativamente elevada de grandes empresas. Esa competitividad *ex ante* permitió que este conjunto liderara el crecimiento industrial entre 1991 y 1998 (gráfico 1), lo que consolidó su presencia en el mercado interno—principalmente en los casos de Alimentos, Madera, Productos de caucho y plástico y Metales básicos— y alcanzó niveles elevados de exportación.

En especial, la rama Automotriz lideró el crecimiento manufacturero entre 1990 y 1998 como corolario de la implementación de un régimen de intercambio comercial compensado, que brindaba la posibilidad a las terminales exportadoras de importar

vehículos y partes libres de aranceles provenientes de otras filiales o de sus casas matrices.⁴

Al igual que lo sucedido en la década del noventa, este conjunto encabezó la recuperación del sector industrial en el período de la posconvertibilidad. En particular, las ramas Automotriz y Alimentos y bebidas—que conjuntamente representan el 37% del valor de producción manufacturero—lideraron el proceso de crecimiento industrial de la posconvertibilidad⁵ (gráfico 2).

En el primer caso, esa dinámica se sustentó en la preservación del régimen de intercambio comercial compensado, que determinó que las terminales locales siguieran recibiendo la asignación de nuevos modelos tendientes a su exportación—fundamentalmente a Brasil.

En el segundo caso, el crecimiento se basó en la combinación entre la mejora en el tipo de cambio real y el incremento continuo en los precios internacionales de los alimentos. Al interior de ese sector, los mejores desempeños se vincularon con actividades como aceites vegetales y la industria vitivinícola.⁶

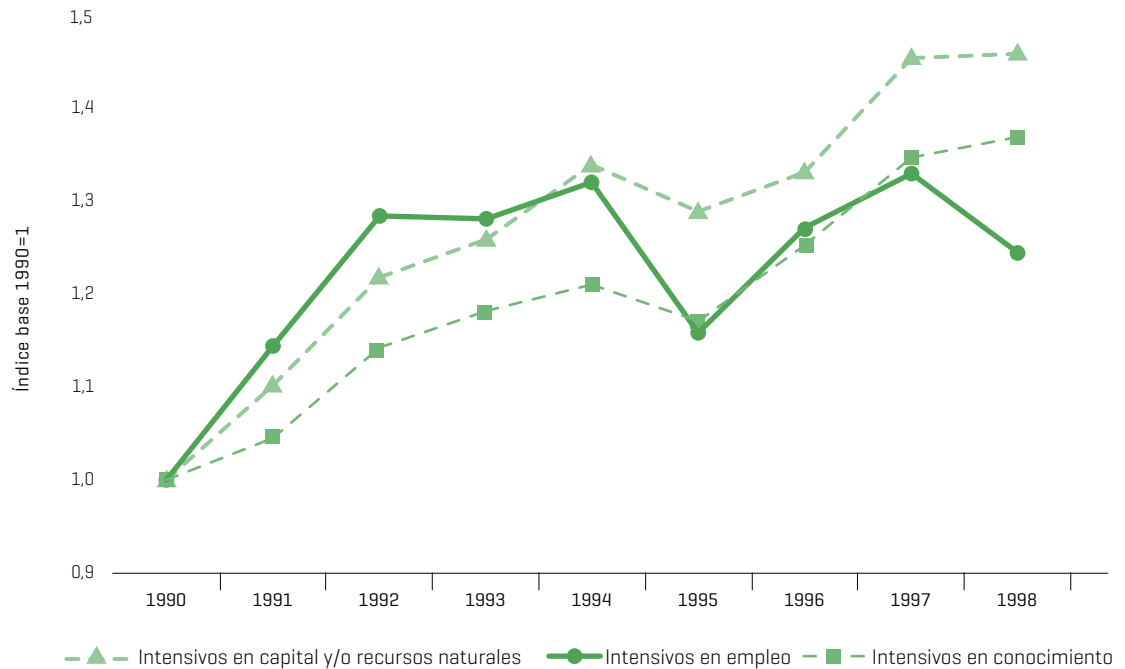
³ De los sectores mencionados, solo se advertía una elevada brecha externa a comienzos de la presente década para Celulosa y papel y para algunas ramas de Alimentos y bebidas, como carne ovina, porcina y bovina, fruticultura (manzanas y duraznos) y azúcar (Baruj y Porta, 2015).

⁴ Como rasgo negativo, esa política sectorial determinó el abandono tanto de buena parte de la producción local de partes y componentes como de la realización de actividades de I+D en las terminales, en tanto que los vehículos aumentaron su contenido de piezas importadas. Por ello, el valor agregado nacional de esta industria se redujo significativamente, y numerosas autopartistas se vieron obligadas a cerrar sus fábricas, aunque la producción automotriz redujo parcialmente su distancia respecto del estado del arte mundial.

⁵ Al interior de ese conjunto, la principal excepción fue la Refinación del petróleo, afectada por la continua reducción en la extracción local de ese recurso.

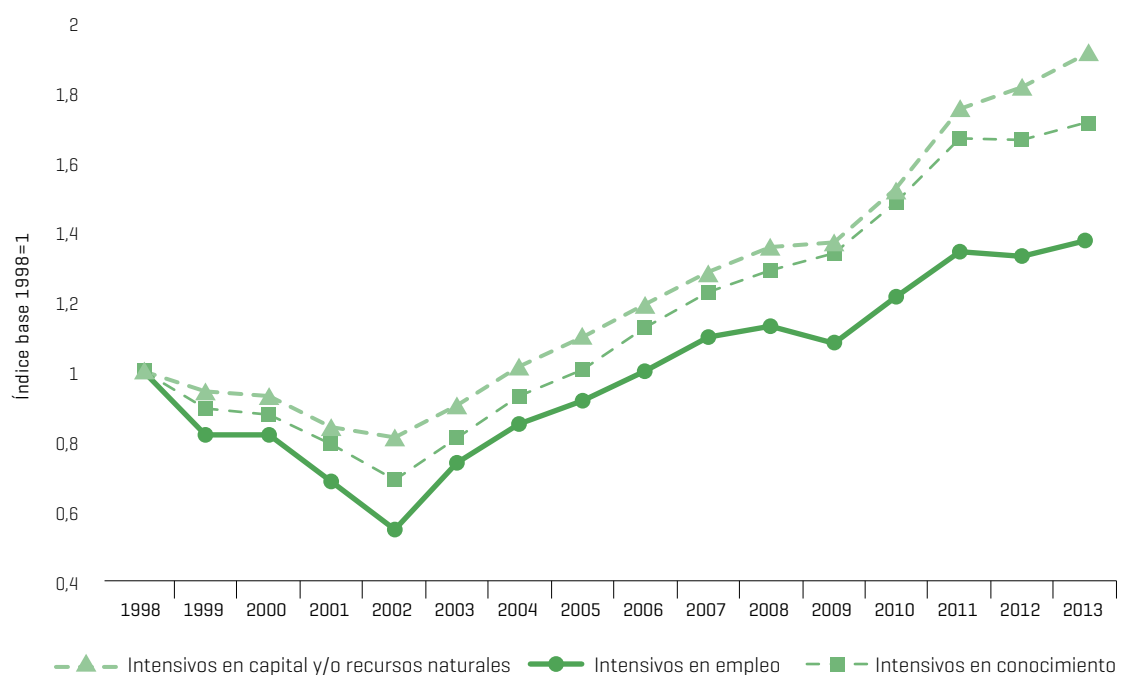
⁶ Precisamente, se trata de dos de las ramas de Alimentos y bebidas que presentaban una menor brecha respecto del estado del arte internacional a comienzos de la década de 2010 (Baruj y Porta, 2015).

Gráfico 1 Índice de volumen físico en la industria manufacturera (1990-1998)



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INDEC.

Gráfico 2 Índice de volumen físico en la industria manufacturera (1998-2013)



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INDEC.

El conjunto *intensivo en empleo* reúne a sectores como Productos textiles, Indumentaria, Cuero y calzado, Edición e impresión, Productos de metal y Muebles, que conjuntamente dan cuenta del 14% del VBP industrial.

A raíz de sus costos laborales comparativamente altos y de sus escalas relativamente reducidas, esas ramas padecen la competencia de Brasil y de Asia —en especial de China—, que se intensificó en la década del noventa como consecuencia de la implementación de un proceso de apertura comercial y de la apreciación del tipo de cambio real. Por ello, a finales de esa década, estas actividades mostraban dificultades para preservar su presencia en el mercado interno frente a las importaciones, en tanto que exportaban de manera excepcional. Incluso, en los casos de Productos textiles y de Indumentaria, sus niveles de producción de 1998 resultaban inferiores a los observados al comienzo de la década del noventa.

Posteriormente, en el período 2002-2013, este conjunto mostró el desempeño menos dinámico del sector industrial, lo que revela que la suba en el tipo de cambio real no resultó suficiente por sí sola para revertir sus costos laborales comparativamente altos y su déficit en materia de escala.⁷ Incluso, en el caso de Productos de metal y de Muebles, los niveles de actividad de 2013 resultaron inferiores a los registrados en 1998.

Por su parte, el conjunto *intensivo en conocimiento* da cuenta de prácticamente el 20% del VBP manufacturero y agrupa a ramas de intensidad tecnológica media-alta como Química, Máquinas y equipos, Máquinas y aparatos eléctricos, Aparatos de radio y TV, Instrumentos médicos y Resto de equipo de transporte —no se incluye el sector Automotriz.

En general, esos sectores producen bienes de rápida obsolescencia tecnológica, por lo que requieren innovaciones sistemáticas. Ese conjunto presentaba un notorio déficit de competitividad a comienzos de la década del noventa, que se había ampliado como resultado de un salto abrupto en el estado del arte

internacional —asociado a la digitalización y a la incorporación de microprocesadores y de sistemas de *computer-aided design/computer-aided manufacturing* (CAD/CAM).

Por lo tanto, esas actividades mostraron una participación reducida —y, en muchos casos, en declive— en el mercado local durante la convertibilidad, al tiempo que resultaban escasas las firmas capaces de exportar. De hecho, entre 1990 y 1998, Máquinas y equipos, Máquinas y aparatos eléctricos y Resto de equipo de transporte crecieron por debajo del agregado industrial, en tanto que Instrumentos médicos registró una notable contracción de su producción en el período.

Luego de la caída del régimen de convertibilidad, la dinámica de este conjunto mostró fuertes disparidades. Por un lado, las ramas de Química —que incluye a la industria farmacéutica—, Máquinas y equipos —en especial, maquinaria agrícola—, Instrumentos médicos y de Equipos de radio y TV alcanzaron aumentos significativos en sus niveles de producción, incluso en los tres primeros casos se vincularon a la expansión hacia los mercados externos.⁸

Por otro lado, las actividades de Máquinas y aparatos eléctricos y de Resto de equipo de transporte registraron en 2013 niveles de producción inferiores a los alcanzados en 1998, lo que da cuenta de la insuficiencia del tipo de cambio real para promover el crecimiento sostenido de esas actividades.

Dinámica innovativa de los sectores manufactureros

Firmas innovativas e innovadoras

Un primer aspecto a abordar radica en el porcentaje de empresas que realizaron actividades de innovación en las últimas décadas, a las que se denomina “innovativas”. Al respecto, al comparar el guarismo de

⁷ En particular, Productos textiles, Indumentaria y Cuero y calzado mostraban amplias brechas respecto de la frontera tecnológica internacional (Baruj y Porta, 2015).

⁸ Vale destacar que la brecha respecto del estado del arte global era reducida para electrodomésticos y para algunas ramas de químicos (fertilizantes), en tanto que la distancia era media para petroquímica, la industria farmacéutica, maquinaria agrícola y bienes de capital (Baruj y Porta, 2015).

firmas innovativas de 1998-2001 con las cifras tanto de la ENIT (2002-2005) como de la ENDEI (2010-2012), se advierte una disminución de aproximadamente 10 puntos porcentuales (p.p.) en ese indicador.

Vale aclarar que ese declive merece relativizarse a partir de algunas consideraciones. En primer lugar, el período que corresponde a la convertibilidad cubre cuatro años, mientras que las tres etapas restantes contemplan un trienio (2002-2004 y 2010-2012) o un año (2005), lo que acentúa el porcentaje de firmas innovativas en el primer caso.

En segundo lugar, en la medida en que las firmas grandes se caracterizan por un mayor porcentaje de empresas innovativas —e innovadoras—, los datos que provienen de la ENIT —que, como se mencionó en la metodología, se basan en una muestra de la Encuesta Industrial Anual del INDEC— sobreestiman ese indicador, especialmente para las ramas o segmentos caracterizados por una reducida presencia de pymes.

En cualquier caso, es plausible observar un declive en materia del porcentaje de empresas innovativas entre los noventa y la década pasada, en la medida en que la innovación se tornó menos imperiosa en

un escenario macroeconómico caracterizado por un tipo de cambio real elevado —al menos hasta 2008— y por la implementación de diversas barreras a las importaciones.

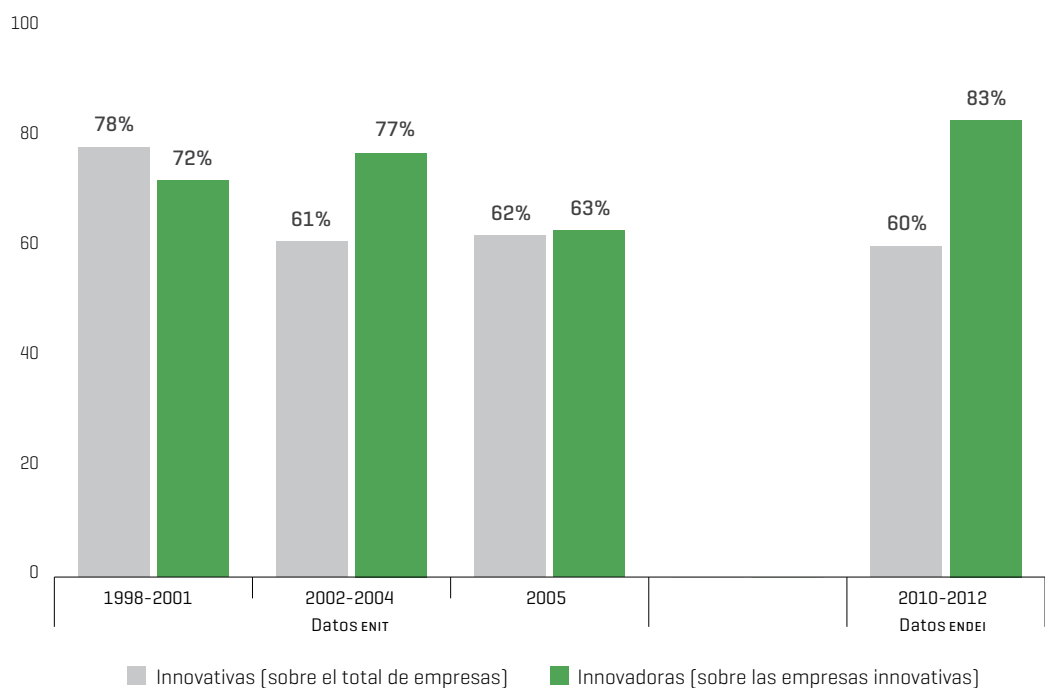
Más aún, también es esperable una disminución del porcentaje de firmas innovativas considerando solo los datos de las distintas ENIT, dado que el período 2002-2005 se asoció a la salida de la última crisis macroeconómica, escenario que no era propicio para la implementación a escala masiva de nuevos proyectos innovativos.

Por otro lado, el porcentaje de empresas innovativas que lograron innovaciones en procesos o productos —que se denominarán “innovadoras”— aumentó sensiblemente entre 1998-2001 y 2010-2012 (gráfico 3).

En este caso, nótese que los reparos señalados previamente —mayor cantidad de años de la ENIT 1998-2001 y superior presencia de grandes empresas— siguen siendo válidos, por lo que el incremento en el porcentaje de firmas innovadoras sería subestimado al comparar los datos de la ENIT con los de la ENDEI.

En términos globales, el aumento en la eficiencia de las firmas innovativas puede explicarse porque, durante

Gráfico 3 Empresas innovativas e innovadoras en la industria manufacturera [varios períodos]
En porcentajes



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT y ENDEI.

los noventa, diversas empresas realizaban innovaciones “obligadas” por el escenario económico de apertura comercial y tipo de cambio reducido, aunque sin contar con las capacidades necesarias para que aquellas se materializaran en nuevos procesos o productos.

Incluso, una fracción relevante de las innovaciones que se aplicaron en aquella década se vinculó únicamente con mejoras organizativas o comerciales, que no son consideradas al momento de definir el porcentaje de firmas innovadoras. Precisamente, aquellas suelen caracterizarse por una menor dificultad, por lo que constituían una alternativa asequible para que aquellas empresas con reducidas capacidades de innovación pudieran incrementar sensiblemente su productividad.

En definitiva, si bien el porcentaje de firmas innovativas puede haber disminuido en comparación con finales de la década del noventa, la capacidad de alcanzar mejoras en materia de productos o de procesos aumentó sensiblemente en el período 2010-2012.

Colocando el foco sobre la evolución del porcentaje de firmas innovadoras entre 1998-2001 y 2010-2012, se advierte que, en un contexto de mejoras generalizadas, los mayores incrementos se registraron para las ramas empleo-intensivas, especialmente para Productos textiles e Indumentaria (cuadro 2).

En segundo término, se destacaron los sectores de escala o de recurso natural intensivos, que lograron significativos aumentos en materia de porcentajes de firmas innovadoras, particularmente en los casos de

Cuadro 2 Empresas innovativas e innovadoras por rama industrial [1998-2001 y 2010-2012]

Rama / Año	1998-2001		2010-2012	
	Innovativas	Innovadoras	Innovativas	Innovadoras
INTENSIVAS EN CAPITAL O RECURSOS NATURALES				
Alimentos y bebidas	79%	65%	64%	93%
Tabaco	89%	37%	s/d	s/d
Madera	60%	67%	51%	88%
Celulosa y papel	84%	76%	58%	94%
Refinación del petróleo	100%	100%	s/d	s/d
Productos de caucho y plástico	85%	86%	72%	91%
Productos minerales no metálicos	77%	72%	68%	96%
Metales básicos	73%	83%	61%	89%
Automotriz	86%	79%	72%	93%
INTENSIVAS EN EMPLEO				
Productos textiles	66%	61%	60%	94%
Indumentaria	44%	59%	47%	88%
Cuero	74%	71%	59%	96%
Edición e Impresión	75%	65%	55%	91%
Productos de metal	76%	69%	66%	90%
Muebles	68%	69%	56%	97%
INTENSIVAS EN CONOCIMIENTO				
Química	97%	73%	82%	95%
Maquinas y equipos	88%	81%	73%	93%
Máquinas y aparatos eléctricos	81%	83%	s/d	s/d
Equipos de radio y tv	90%	78%	76%	95%
Instrumentos médicos	65%	87%	77%	92%
Resto de equipo de transporte	58%	59%	62%	96%
Total	78%	72%	60%	83%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT y ENDEI.

Alimentos y bebidas, Productos de minerales no metálicos y Madera.

Nivel de inversión en innovación

Un segundo aspecto a estudiar radica en la magnitud de la inversión en innovación realizada por el sector industrial en la etapa de la posconvertibilidad. En particular, el interrogante a dilucidar es si aquella se incrementó respecto de la década del noventa, en línea con la mejora en el margen de ganancias derivado del nuevo escenario macroeconómico.

En primer lugar, se advierte que la inversión en innovación mostró una fase expansiva acotada en la etapa de la posconvertibilidad, que comprendió únicamente el período 2002-2006. En efecto, en esa etapa, la inversión en innovación se aceleró desde 0,9% de las ventas en 2002 a 1,7% en 2006 (gráfico 4).

Ese aumento gradual en la inversión en innovación entre 2002 y 2006 se asoció tanto al pasado reciente de volatilidad macroeconómica como a la existencia de un déficit de financiamiento. Precisamente, en ese período, la suba continua de las ventas de las firmas —vinculada a la recuperación

macroeconómica— operó sobre el gasto innovativo a partir del relajamiento de ambos parámetros.

Por un lado, la percepción de incertidumbre es acentuada por los cambios de regímenes económicos —como el que se produjo en 2002—, dado que los empresarios prefieren demorar sus decisiones de inversión con el propósito de realizar una “lectura” más profunda de la modificación del contexto macro/institucional/internacional. Al respecto, entre 2002 y 2006, el crecimiento sostenido de las ventas actuó para los agentes manufactureros como una señal respecto de la sustentabilidad de la mutación del escenario macro/institucional/internacional, atenuando la sensación de incertidumbre.

Por otra parte, el incremento continuo del flujo de caja de las firmas industriales domésticas está asociado a la acumulación permanente de recursos propios. De esa forma, las empresas están en condiciones de autofinanciarse ante la carencia estructural de fuentes de fondeo de origen externo, especialmente de largo plazo. Incluso, la crisis de 2001-2002 había originado la desintegración de la cadena de pagos del sector productivo local, en tanto que se había retraído completamente el fondeo del sistema financiero doméstico.

Gráfico 4 Inversión en innovación en la industria manufacturera [1998-2012]
Como porcentaje de las ventas



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT y ENDEI.

En segundo lugar, nótese que esa etapa expansiva de la inversión en innovación culminó en 2007-2008, en la medida en que se produjo el primer impacto local de la crisis financiera internacional y que comenzó a deteriorarse el tipo de cambio real. Posteriormente, esa inversión osciló en torno de 1,3% de las ventas, a pesar de la recuperación del proceso de crecimiento de la demanda agregada observado entre 2010 y 2012.

Esa dinámica de la innovación contrastó con el derrotero de la inversión industrial global, que no solo se aceleró entre 2002 y 2007 sino que también mostró una segunda fase expansiva entre 2010 y 2012. En este sentido, puede señalarse que mientras la inversión manufacturera total replicó con creces el ciclo económico argentino, la innovación solo se aceleró en la primera etapa expansiva de la posconvertibilidad.

Esa diferencia puede radicar en que, en tanto la inversión global respondió al objetivo principal de incrementar la capacidad instalada —lo que requería de su implementación *pari passu* con el crecimiento de la demanda agregada—, la innovación se materializó primordialmente con el propósito de usufructuar nuevas posibilidades de negocios —en el mercado interno o externo— en los primeros años del período de la posconvertibilidad. Una vez alcanzado ese objetivo, la inversión en innovación disminuyó a pesar de la expansión en la demanda agregada acaecida entre 2010 y 2012.

Entonces, ratificando la evidencia para la década del noventa (Bernat, 2006), puede afirmarse que la dinámica innovativa de la industria local muestra “espasmos” que se vinculan con su adaptación —gradual— a nuevos escenarios macroeconómicos, aunque sin consolidarse en un sendero de incremento sostenido que reflejaría la adopción de una estrategia de mejora continua de procesos o productos y, de ese modo, una convergencia al estado del arte mundial.

En tercer lugar, todos los guarismos de la etapa de la posconvertibilidad —incluidos los datos de la ENIT y de la ENDEI— resultaron inferiores a los porcentajes de inversión innovativa de la década del noventa, que estuvieron amplificados por la necesidad de disminuir la brecha de competitividad “desnudada” por el proceso de apertura comercial. Incluso, las cifras de buena

parte del período 2002-2012 fueron menores al registro de 2001, año de notable merma en el nivel de actividad interna.

En definitiva, puede concluirse que la conducta de las firmas manufactureras en 2002-2012 evidenció un débil esfuerzo innovador, lo que condujo a un aumento en la competitividad-no-precio inferior al alcanzado durante los últimos años de la década del noventa. Ello determinó que la dinámica industrial fuera vulnerable frente a un declive de la competitividad-precio como el que efectivamente se inició a partir de 2008.

Avanzando en el análisis sobre los distintos sectores manufactureros, debe considerarse que la necesidad de realizar un proceso de innovaciones no resultaba simétrica. Al respecto, aquellos sectores que se encontraban comparativamente cerca de la frontera tecnológica internacional no requerían del incremento sustancial en su competitividad-no-precio, por lo que podían postergar la realización de inversiones en innovación sin quedar expuestos ante una eventual apreciación del tipo de cambio real.

Por el contrario, las ramas más alejadas del estado del arte internacional debían realizar inversiones significativas si pretendían mantener su competitividad en un contexto de posible deterioro futuro en el tipo de cambio real. De lo contrario, gozarían de márgenes de ganancia elevados mientras se mantuviera el tipo de cambio real competitivo, pero enfrentarían crecientes problemas ante un declive de esa variable macro fundamental.

En el caso de los sectores intensivos en capital o recursos naturales, a pesar de que se situaban comparativamente próximos al estado del arte internacional y de que este último estaba virtualmente estancado —dado que se caracteriza por “tecnologías maduras”—, ramas como Alimentos y bebidas, Madera, Productos de minerales no metálicos y Metales básicos sostuvieron relativamente su esfuerzo en materia de innovación en la comparación entre 1998 y 2012 (gráfico 5). Como resultado, esos sectores robustecieron su presencia en los mercados externos o preservaron su participación en la demanda interna.

En cambio, dentro de ese mismo segmento manufacturero, Caucho y plástico y el complejo Automotriz

redujeron su dinámica innovativa entre 1998 y 2012.⁹ En los dos casos, debe tenerse en cuenta que la década del noventa había representado un fuerte esfuerzo innovador en aras de converger parcialmente al estado del arte mundial—incluyendo inversiones de tipo *green field* y reorganizaciones de las funciones de producción—. Asimismo, en ambos casos, debido a su relativa proximidad a la frontera internacional,¹⁰ la reducción de la dinámica innovativa no supuso una vulnerabilidad frente a la competencia externa.

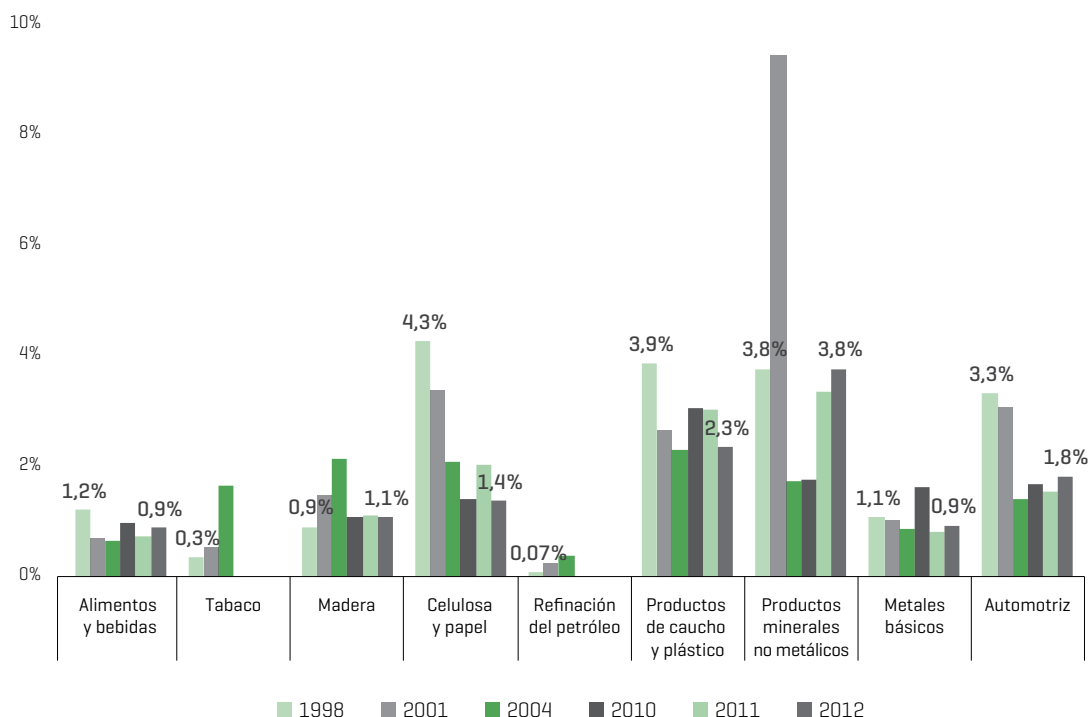
Distinta era la situación de los sectores intensivos en empleo y conocimiento, que se situaban lejos del estado del arte mundial y, por ende, requerían de la inversión en innovación para reducir esa brecha. En el primer caso, la lejanía se originaba en costos laborales comparativamente altos y en escalas relativamente reducidas respecto de Brasil y, en especial, de China. En el segundo caso, la distancia se explicaba por un

elevado déficit de competitividad-no-precio y por una frontera que se expandía de forma sistemática.

Para ambos segmentos manufactureros, habitualmente focalizados en atender al mercado doméstico, una estrategia perdurable de recuperación de su incidencia en la demanda interna no podía descansar solo en el nivel del tipo de cambio real—factor precio de la competitividad— ni en disposiciones gubernamentales como las barreras a las importaciones—que podrían ser eventualmente removidas—, sino que requería inexorablemente del aumento en la productividad—factor no-precio de la competitividad.

En consecuencia, de no realizar esas inversiones, la perspectiva de largo plazo de esos sectores se tornaría vulnerable, al no poder incrementar sus exportaciones ni mantener su participación en el mercado interno frente a las importaciones en caso de que se apreciara ostensiblemente el tipo de cambio real.

Gráfico 5 Inversión en innovación en ramas intensivas en capital o recursos naturales (1998-2012)
Como porcentaje de las ventas



⁹ Es importante mencionar que los datos del complejo Automotriz de la ENDEI se refieren exclusivamente al sector autopartista, por lo que la comparación con las cifras de la década del noventa—que incluyen a las terminales—deben realizarse con reparos.

¹⁰ En el caso automotriz, debe agregarse que la cercanía con la frontera es comparativamente menor, aunque esa distancia queda disimulada por el régimen de intercambio compensado que rige al comercio exterior del sector.

En efecto, esto último sucedió en el segmento de sectores empleo-intensivos (gráfico 6), dado que la inversión en innovación se redujo sensiblemente entre 1998 y 2012 para Productos textiles, Indumentaria, Edición e impresión, Productos de metal, Muebles y Cuero y calzado—mínimamente en este último caso.

Un panorama similar se observó, al interior del segmento conocimiento intensivo, para Química y Equipos de radio y TV, dado que su inversión en innovación se redujo sensiblemente entre 1998 y 2012 (gráfico 7).

No obstante, en ese segmento se destacó como excepción la industria de Máquinas y equipos, que pasó de una inversión en innovación de 1,1% en 1998 a un guarismo próximo a 3% en 2012. Más aún, esa mejora no puede ser atribuida a diferencias metodológicas entre la ENIT y la ENDEI, dado que cuando se utilizan exclusivamente los datos de la primera encuesta se advierte que la inversión en innovación del sector pasó de 1,1% en 1998 a 1,6% en 2010.

Por su parte, en los casos de Instrumentos médicos y de Resto de equipo de transporte—que incluye a la industria naviera—, la inversión en innovación también se incrementó entre 1998 y 2012, aunque lo hizo

en magnitudes notablemente inferiores (+0,2 p.p. y +0,4 p.p., respectivamente).

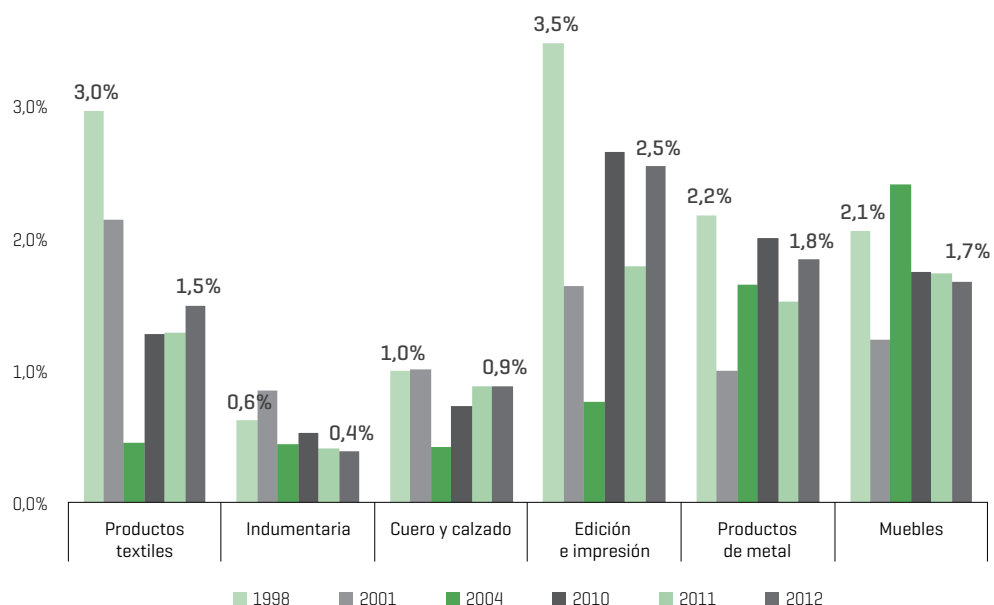
En definitiva, el nuevo escenario macroeconómico no bastó por sí solo para estimular una mayor inversión en innovación en la mayoría de las ramas industriales, por lo que buena parte de estas últimas transitó la posconvertibilidad usufructuando la mayor competitividad-precio derivada de la política macroeconómica sin acrecentar sustancialmente su competitividad-no-precio.

Esa estrategia determinaba, en el caso de las ramas más alejadas del estado del arte global, una vulnerabilidad significativa frente a un escenario de apreciación del tipo de cambio real como el que efectivamente se registró a partir de 2008.

Composición de la inversión en innovación

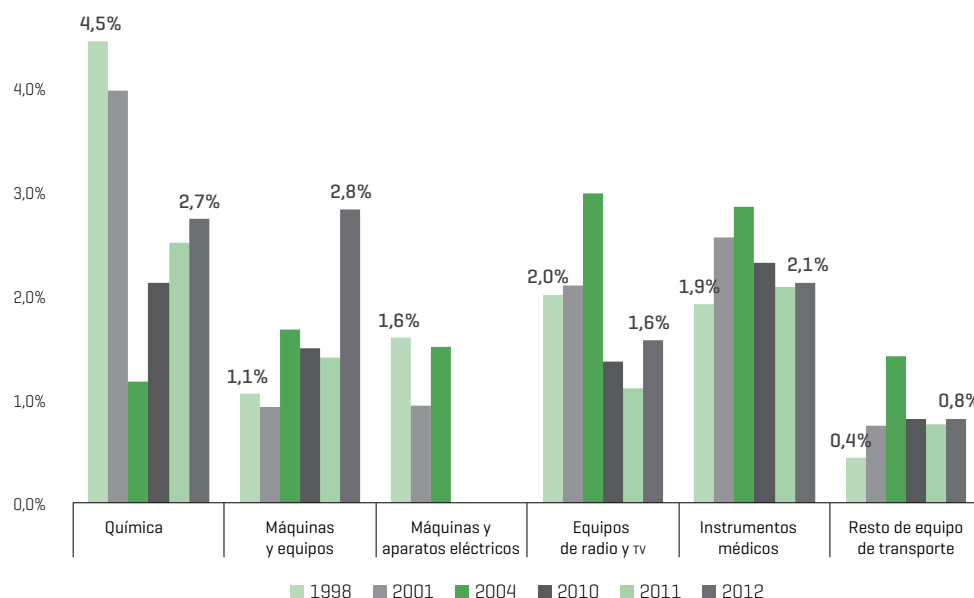
Un tercer y último aspecto a analizar en esta sección reside en la composición de la inversión en innovación realizada por el sector industrial en la etapa de la posconvertibilidad. Al respecto, durante los noventa, la inversión en innovación estuvo sesgada nítidamente en favor de

Gráfico 6 Inversión en innovación en ramas intensivas en empleo [1998-2012]
Como porcentaje de las ventas



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT y ENDEI.

Gráfico 7 Inversión en innovación en ramas intensivas en conocimiento [1998-2012]
Como porcentaje de las ventas



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT y ENDEI.

la incorporación de maquinaria y equipos, sobre todo de origen importado. De hecho, en 1998, la inversión en maquinaria y equipo de índole innovativa fue 8 veces superior al gasto en I+D (externo e interno) (gráfico 8).

Esa estructura de innovación desequilibrada obedecía a diversas causas concurrentes (Lugones y Peirano, 2004): los precios relativos vigentes durante la convertibilidad que torcían las decisiones de las firmas en favor de la adquisición de equipos, estrategias tendientes a “racionalizar” la producción, urgencias de las empresas que implicaban una baja disposición a encarar acciones con beneficios inciertos y plazos indeterminados, factores de cultura empresarial que incidían en una escasa disposición a vincularse con otros agentes y actores del sistema.

En los noventa, la falta de equilibrio en la estructura del gasto en innovación determinó resultados comparativamente inferiores en materia de ventas internas, de productividad y de exportaciones, dado que se realizaron esfuerzos insuficientes en la generación del conocimiento incremental tendiente a adaptar la tecnología externa a las características particulares de los

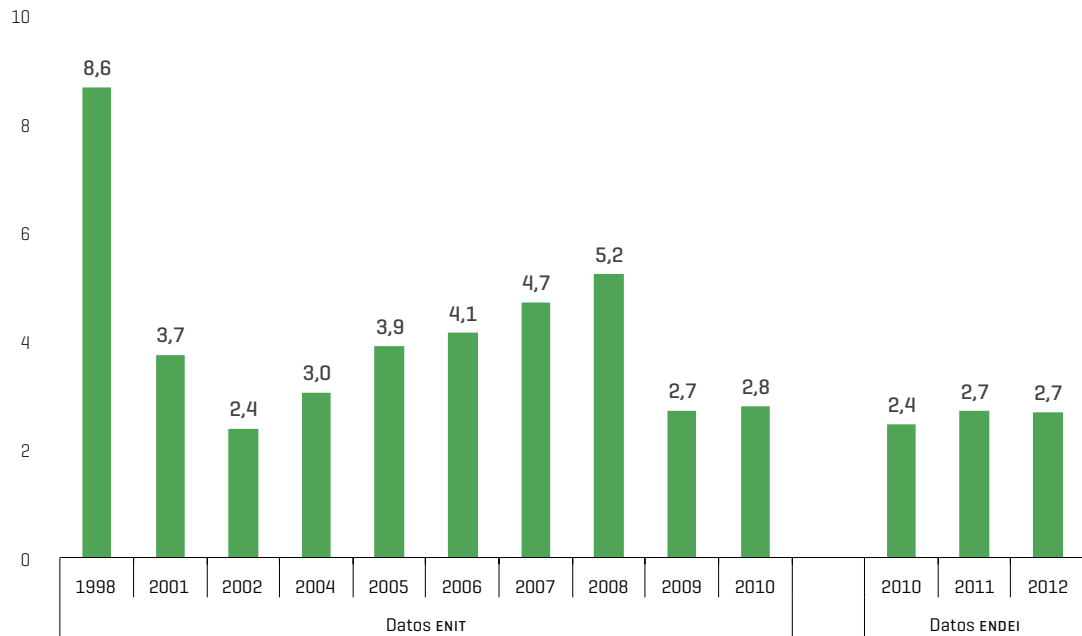
recursos humanos y empresariales locales (Lugones, Peirano y Gutti, 2005).

Precisamente, cuando se analiza la mejora de productividad en las empresas que realizaron actividades de innovación en esa década, se comprueba la existencia de una complementariedad entre la incorporación de maquinaria y equipos y el gasto en I+D (Sánchez, Ruffo y Nahirñak, 2006).

Como rasgo destacado, la composición de la inversión en innovación mejoró sensiblemente en la posconvertibilidad, dado que el cociente entre el gasto en maquinaria y equipos y la inversión en I+D se redujo desde 8,6 en 1998 a menos de 3 entre 2009 y 2012.

Fundamentalmente, esa mejoría se basó en un sensible declive de la inversión en maquinaria y equipos de índole innovativa, que pasó de representar el 1,6% de las ventas en 1998 a menos del 1% entre 2002 y 2012 –con la única excepción de 2006, cuando alcanzó el 1%–. En consecuencia, ese componente pasó de explicar el 80% de la inversión en innovación en 1998 a representar aproximadamente el 50% entre 2002 y 2012.

Gráfico 8 Inversión de la industria manufacturera [1998-2012]
Cociente entre inversión en maquinaria y equipos e inversión en I+D



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT y ENDEI.

El declive en la inversión en maquinaria y equipos registrado en la última década puede atribuirse tanto a la depreciación del tipo de cambio real –que encareció a ese componente de la innovación– como a las menores necesidades en materia de convergencia a la frontera internacional que demandaba el nuevo contexto macroeconómico.

Por su parte, durante la posconvertibilidad, la inversión en I+D se mantuvo en un porcentaje de las ventas similar al registrado en 1998,¹¹ incluso lo superó en 2004-2006 y en 2010-2012 (gráfico 9). De ese modo, la incidencia de la I+D en la innovación total manufacturera pasó del 0,19% en 1998 a un promedio del 0,17% entre 2002 y 2012.

El aumento de la incidencia de las actividades de generación endógena del conocimiento también puede fundamentarse en la depreciación del tipo de cambio real. Ese cambio de orden macroeconómico abarató relativamente los esfuerzos domésticos de innovación, que son intensivos en la utilización de mano

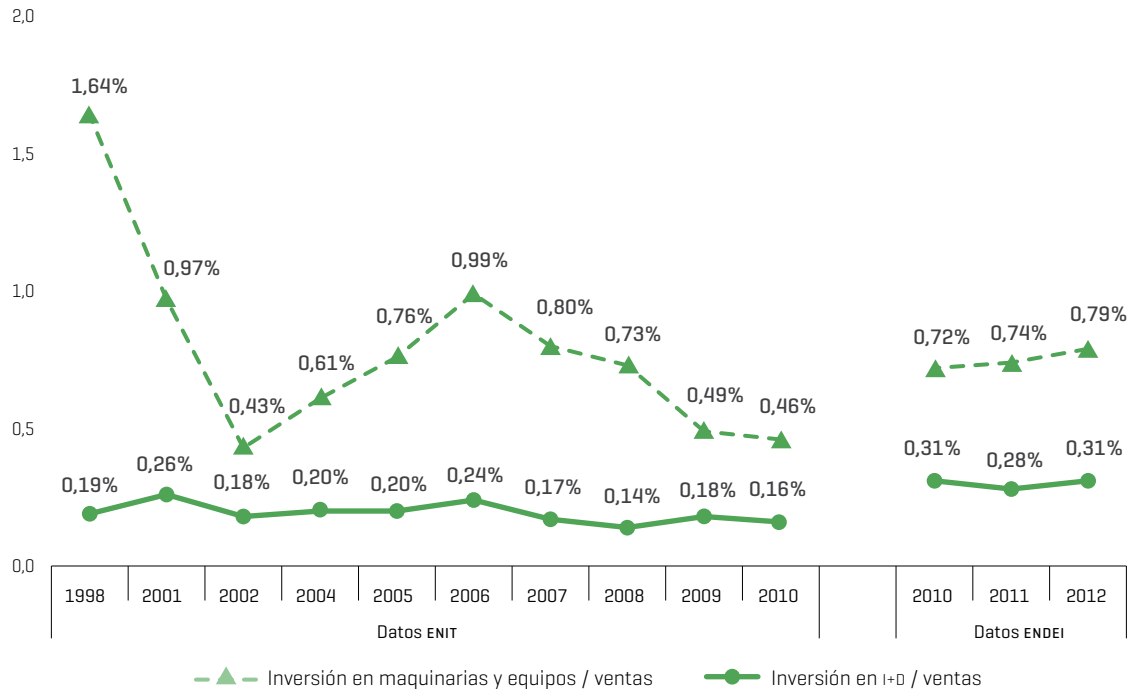
de obra calificada –recurso no transable–, al tiempo que encareció comparativamente la compra de bienes de capital –transables.

De todos modos, la mejora en la realización de esfuerzos innovativos de orden endógeno durante la posconvertibilidad no alcanzó una magnitud acorde a un cambio de tendencia. En consecuencia, las firmas manufactureras nacionales son todavía extremadamente dependientes de la provisión foránea de innovación, ya que discontinuaron gran parte de los esfuerzos de generación endógena del conocimiento en los noventa –lo que incluyó el desmantelamiento de diversos departamentos internos de I+D–. Como corolario, buena parte de la inversión innovativa de la industria doméstica se limita a replicar las novedades introducidas en el mercado por la competencia extranjera (Peirano, 2006).

Por otro lado, se puede apreciar que ambos componentes de la inversión en innovación replicaron la fase expansiva que se había observado para el agregado

¹¹ Debe aclararse que el elevado cociente entre I+D y ventas de 2001 se debe al esfuerzo de una única firma, que explicó el 32% de ese tipo de inversión (Lugones y Peirano, 2004).

Gráfico 9 Inversión en la industria manufacturera (1998-2012)
Inversión en maquinaria y equipos e I+D como porcentaje de las ventas



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT y ENDEI.

entre los años 2002 y 2006, aunque tuvieron algunas diferencias.

En primer lugar, mientras que la inversión en I+D se contrajo ostensiblemente entre 2006 y 2008 —pasando del 0,24% de las ventas al 0,14%—, el gasto en maquinaria y equipos experimentó un ajuste menor —del 0,99% al 0,73%—. En consecuencia, a diferencia de lo que sostiene buena parte de los estudios sobre el tema, la inversión en tecnología incorporada resultó más resiliente que el gasto en I+D.

En segundo lugar, mientras que la inversión en I+D no mostró un segundo ciclo de aceleración —considerando por separado los datos de la ENIT y la ENDEI—,¹² ello sí ocurrió —aunque moderadamente— para el gasto en maquinaria y equipos, que se incrementó del 0,72% de las ventas en 2010 al 0,74% en 2011 y al 0,79% en 2012.

Esa evidencia robustece el comentario realizado anteriormente acerca de que la inversión global de la industria manufacturera respondió al objetivo principal de incrementar la capacidad instalada —lo que

requería de su implementación *pari passu* con el crecimiento de la demanda agregada— y solo temporalmente al propósito de usufructuar nuevas posibilidades de negocios en el mercado interno o externo.

En este sentido, el incremento en la capacidad instalada tiene aparejado un componente de innovación, dado que suele demandar la incorporación de nuevas máquinas y equipos que pueden aportar “novedades” en materia de procesos y de productos para las empresas. Ello podría explicar por qué la inversión en maquinaria y equipos de índole innovativa se aceleró en las dos etapas, en línea con los procesos de ampliación de la capacidad instalada.

Por el contrario, la inversión en I+D solo se expandió sostenidamente en los primeros años de la etapa de la posconvertibilidad, procurando una adaptación a un nuevo escenario macroeconómico, aunque sin consolidarse en un sendero de incremento sostenido que reflejaría la adopción de una estrategia de mejora continua de procesos o productos.

¹² Las diferencias en materia de inversión en I+D entre la ENIT y la ENDEI sugieren que la última encuesta tiene una recolección más completa de las actividades de I+D, principalmente de aquellas que son “informales”.

Finalmente, el análisis sectorial refuerza las conclusiones obtenidas al estudiar la intensidad de la inversión en innovación. En el caso de los sectores intensivos en capital o recursos naturales, dos de las cuatro ramas (Alimentos y bebidas y Productos de minerales no metálicos) que habían sostenido relativamente su esfuerzo en materia de innovación en la comparación entre 1998 y 2012, mejoraron la composición de ese gasto en el mismo período y, simultáneamente, incrementaron la inversión en I+D como porcentaje de las ventas. En ese último aspecto, a ese dúo se sumaron Celulosa y papel y Productos de caucho y plástico (cuadro 3).

En cambio, dentro de ese mismo segmento manufacturero, Madera, Metales básicos y Automotriz sesgaron su gasto en innovación en favor de maquinaria y equipos entre 1998 y 2012 y, al mismo tiempo, redujeron su inversión en I+D.

Eso mismo sucedió al interior del segmento de sectores empleo-intensivos, para Productos textiles, Indumentaria y Cuero y calzado, que además habían mostrado una reducción de la inversión en innovación entre 1998 y 2012.

Por el contrario, en un contexto de disminución en la inversión en innovación, Edición e impresión y Productos de metal lograron al menos mejorar la composición de esa erogación en el período bajo estudio e incrementó simultáneamente la intensidad del gasto en I+D.

En el segmento conocimiento-intensivo, para Equipos de radio y TV y para Resto de equipo de transporte, a la escasa mejoría –o declive en el primer caso– en materia de inversión en innovación entre 1998 y 2012 se sumó un deterioro de su composición y una disminución en el gasto en I+D como porcentaje de las ventas.

Nuevamente, en ese segmento se destacaron como excepción la industria de Máquinas y equipos y, en menor medida, Instrumentos médicos –que habían logrado aumentar la inversión en innovación en la etapa en cuestión–, dado que estas ramas pudieron acrecentar su gasto en I+D entre 1998 y 2012 y, además, en el primer caso, mejorar la composición de la innovación.

En definitiva, el análisis sectorial permite detectar diversas ramas que lograron mejorar la composición del gasto en innovación entre 1998 y 2012, a partir de un incremento de la inversión en I+D: Alimentos y bebidas, Celulosa y papel, Productos de caucho y plástico, Productos de minerales no metálicos, Edición e impresión, Productos de metal, Química, Máquinas y equipos e Instrumentos médicos.

Nótese que algunos de esos nueve sectores se encontraba sensiblemente alejados del estado del arte internacional –Celulosa y papel, Productos de metal, Máquinas y equipos e Instrumentos médicos–, por lo que esa mejoría en términos de la composición de la inversión en innovación puede haber contribuido a la reducción de esa distancia para los cuatro casos y, por ende, a tornar su subsistencia menos dependiente del tipo de cambio real.

Dinámica de la brecha externa en materia de innovación

Como se señaló en la introducción, el objetivo de este apartado radica en estudiar la evolución de la diferencia entre la innovación a nivel local respecto de la que realizan las mismas ramas manufactureras tanto en países de similar nivel de desarrollo (Brasil) como en naciones que se encuentran sobre la frontera tecnológica internacional (Alemania y Francia).

En primer lugar, puede señalarse que la brecha externa mejoró sustancialmente en lo que se refiere al porcentaje de firmas innovadoras. Al respecto, la tasa de empresas innovadoras alcanzó el 83% de las firmas innovativas en 2010-2012 en la Argentina, porcentaje que ascendió a 49% en Brasil en el período 2009-2011 y a solo 32% en Alemania y Francia en 2010-2012 y 2008-2010, respectivamente.¹³

Esa ventaja de la industria argentina puede haber respondido fundamentalmente al menor riesgo de fracaso y al inferior plazo de maduración que caracterizan a las innovaciones que se realizan a nivel local –basadas principalmente en la incorporación de maquinaria y equipos de índole innovativo–, en

¹³ Entre 1998 y 2001, la tasa de firmas innovadoras de la industria argentina alcanzó el 72%, frente al 63% de Brasil entre 1998 y 2000.

Cuadro 3 Inversión en I+D y en maquinaria y equipos por rama industrial (1998 y 2012)

Rama / Año	1998			2012		
	I+D / ventas	Maquinaria y equipo / ventas	Maquinaria y equipo / I+D	I+D / ventas	Maquinaria y equipo / ventas	Maquinaria y equipo / I+D
INTENSIVAS EN CAPITAL O RECURSOS NATURALES						
Alimentos y bebidas	0,05%	0,9%	18,2	0,14%	0,60%	3,4
Tabaco	0,01%	0,0%	3,6	s/d	s/d	s/d
Madera	0,37%	0,4%	1,1	0,14%	0,8%	6,8
Celulosa y papel	0,10%	3,2%	33,7	0,20%	1,1%	4,8
Refinación del petróleo	0,01%	0,1%	15,2	s/d	s/d	s/d
Productos de caucho y plástico	0,25%	3,6%	16,1	0,27%	1,8%	9,7
Productos minerales no metálicos	0,11%	3,5%	32,8	0,17%	2,8%	12,0
Metales básicos	0,17%	0,6%	3,8	0,11%	0,7%	11,3
Automotriz	0,19%	2,7%	14,0	0,14%	1,1%	7,0
INTENSIVAS EN EMPLEO						
Productos textiles	0,19%	2,4%	12,9	0,08%	1,3%	14,8
Indumentaria	0,20%	0,2%	1,1	0,07%	0,3%	3,3
Cuero	0,16%	0,3%	1,7	0,16%	0,7%	4,9
Edición e Impresión	0,15%	2,9%	18,9	0,29%	2,1%	6,8
Prod. de metal	0,13%	1,9%	14,5	0,28%	1,2%	3,5
Muebles	0,25%	1,3%	5,3	0,25%	1,1%	4,0
INTENSIVAS EN CONOCIMIENTO						
Química	0,49%	2,6%	5,3	1,09%	0,9%	0,7
Maquinas y equipos	0,16%	0,5%	2,9	0,43%	1,8%	2,2
Máquinas y aparatos eléctricos	0,28%	0,8%	2,8	s/d	s/d	s/d
Equipos de radio y TV	0,33%	0,7%	2,1	0,16%	1,2%	4,7
Instrumentos médicos	0,49%	0,2%	0,4	0,77%	0,8%	1,0
Resto de equipo de transporte	0,26%	0,1%	0,3	0,13%	0,5%	4,1
Total	0,19%	1,6%	8,6	0,31%	0,8%	2,7

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT y ENDEI.

comparación con las inversiones que se llevan adelante en Brasil y, sobre todo, en las naciones desarrolladas—que se asocian a un mayor componente de I+D.

En segundo lugar, la brecha externa en materia de inversión en innovación—medida como porcentaje de las ventas—mostró una mínima mejoría en relación con Brasil en la comparación entre 1998 y 2010-2012 y, simultáneamente, un empeoramiento en relación a Francia y, en especial, a Alemania.

Al respecto, el gasto en innovación como porcentaje de las ventas de la industria manufacturera argentina pasó de representar alrededor del 50% de la inversión innovativa de Brasil, de Francia y de Alemania en 1998, a significar el 55%, 45% y 25%, respectivamente, en 2010-2012 (gráfico 10).

Esos resultados ratifican la evidencia presentada anteriormente, que mostró que, en términos globales, el sector industrial argentino redujo su esfuerzo innovador en la etapa de la posconvertibilidad—en comparación con finales de la década del noventa—, a pesar de la mejoría en las condiciones macroeconómicas.

Nótese que esa dinámica fue replicada por Brasil—que había atravesado por un proceso de apertura comercial y de apreciación del tipo de cambio real en la

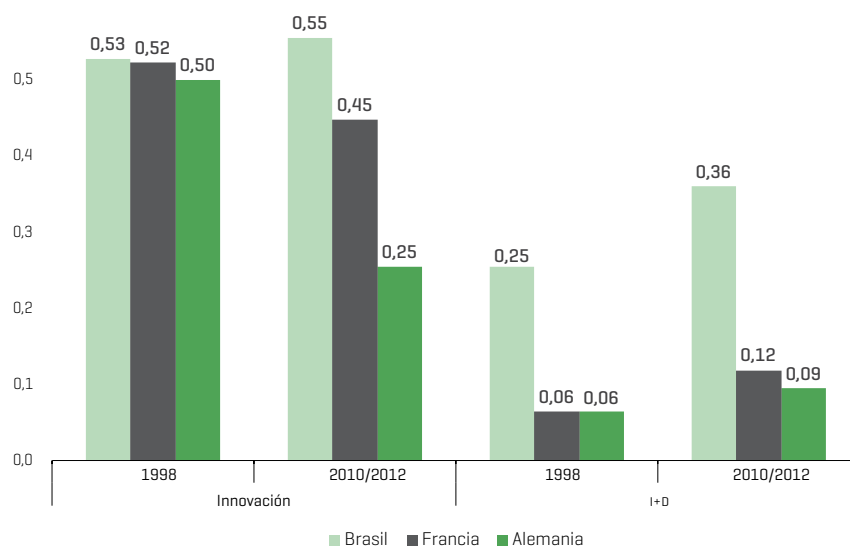
segunda mitad de los noventa similar a la experiencia argentina—, dado que la industria manufacturera de aquel país también se alejó de los estándares europeos en la última década.

En tercer lugar, entre 1998 y 2010-2012, la brecha externa en materia de inversión en I+D de la industria manufacturera argentina mostró una mejoría importante respecto de Brasil, aunque de menor cuantía en relación con Francia y, particularmente, con Alemania.

No obstante, nótese que la dimensión de la brecha externa sigue siendo considerablemente mayor para este indicador, dado que las firmas argentinas cuentan con una estructura de gasto en innovación mucho más dependiente de la incorporación de maquinaria y equipos. En este sentido, el coeficiente entre la inversión en maquinaria y equipos e I+D de la Argentina en 2010-2012 (2,6) duplicaba al brasilero, más que sextuplicaba al alemán y era 14 veces superior al francés.

Una explicación habitual para la elevada brecha externa en materia de innovación e I+D que padece la industria argentina radica en el escaso desarrollo local de aquellos sectores manufactureros que, en los países avanzados, son los que registran una mayor erogación en proporción de sus ventas, como

Gráfico 10 Inversión en innovación e I+D en la Argentina vis-à-vis Brasil, Francia y Alemania (1998 y 2010-2012)
Cociente entre el porcentaje de inversión sobre ventas en la Argentina y el guarismo en los otros países



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT, ENDEI, PINTEC-IBGE y EUROSTAT.

aeronáutica y química fina, entre otros (Chudnovsky, López y Pupato, 2006).

Sin embargo, solo el 24% de la diferencia entre la inversión en innovación de la Argentina y de Brasil en 1998 se explicaba por distintas estructuras de producción industrial, mientras que el 76% restante se debía a diferencias en la intensidad del gasto al interior de cada rama (Sánchez, Ruffo y Nahirñak, 2006). La actualización de ese ejercicio de descomposición para el período 2010-2012 arrojó porcentajes similares: 17% y 83%, respectivamente.

Ello indica que la conducta innovativa de las empresas argentinas está solo parcialmente determinada por la naturaleza tecnológica de la actividad que desarrollan; es decir que la composición sectorial de la estructura productiva no establece más que un rango cuya extensión parece ser relativamente amplia. A su vez, dentro del rango en que se ubica la industria argentina, las empresas operan más cerca del extremo inferior que del superior (Anlló, Lugones y Peirano, 2007).

Avanzando en el análisis sectorial, recuérdese que las ramas industriales intensivas en recursos naturales o escala se encontraban relativamente próximas a los estándares internacionales y se caracterizaban por tecnologías maduras –lo que implica que la frontera mundial estaba relativamente rígida–. En esa línea, la brecha externa promedio en materia de innovación de estos sectores era de aproximadamente 25% en 2010-2012 tanto respecto de Brasil como en relación a Alemania.

A pesar de esa cercanía comparativa con el estado del arte internacional, estos sectores industriales redujeron su brecha externa en materia innovativa respecto de Brasil entre 1998 y 2010-2012,¹⁴ con la excepción de Alimentos y bebidas y de Celulosa y papel. Lo mismo sucedió en materia de I+D, excepto para Madera, Metales básicos y Automotriz (cuadro 4).

Por su parte, las ramas empleo-intensivas se caracterizaban por un sensible déficit en materia de escala y de costos laborales respecto de Brasil y de las

naciones asiáticas, en un contexto de tecnologías de producción relativamente maduras. Entre 2010 y 2012, la brecha externa media de innovación de los sectores argentinos era de 40%/50%, tanto con respecto a Brasil como a Alemania, aunque el primer país constituía un parámetro más relevante por sus costos laborales comparativamente bajos y por su mayor escala de producción.

En general, este conjunto de sectores amplió su brecha externa en materia de innovación en relación con Brasil entre 1998 y 2010-2012, lo que los tornó aún más vulnerables –*ceteris paribus* el tipo de cambio real– frente a la producción de la principal economía sudamericana. Esa dinámica se repite, aunque con menor intensidad, cuando se estudia la brecha externa en materia de I+D.¹⁵

Por último, las ramas conocimiento-intensivas argentinas se caracterizaban por su lejanía respecto del estado del arte internacional, en un contexto de tecnologías de producción dinámicas –lo que significa que la frontera mundial se expande continuamente–. En 2010-2012, la brecha externa promedio en materia de innovación de este segmento industrial era del 40% respecto de Brasil y del 60% en relación con Alemania, lo cual puede asociarse a la segunda economía con el estado del arte internacional debido al mayor desarrollo de sus sectores conocimiento-intensivos.

Al interior de ese segmento, se observó una notable mejoría para Máquinas y equipos, que prácticamente convergió al estándar brasileño en materia de innovación y se acercó sensiblemente en el ámbito de I+D. De todos modos, la brecha externa en comparación con Alemania para esa rama industrial ascendía prácticamente a 70% en 2010-2012 en cuanto a innovación y a 90% en inversión en I+D.

También la rama de Instrumentos médicos mostró un comportamiento destacado en este período, dado que logró reducir la brecha externa en comparación con Brasil aproximadamente a 40% en 2012, tanto en materia de innovación como de I+D.¹⁶

¹⁴ Vale mencionar que no pudo medirse la evolución de la brecha externa por ramas industriales respecto de Alemania y de Francia, dado que EUROSTAT no dispone de información desagregada de ambos países para finales de la década del noventa.

¹⁵ Al interior del segmento empleo-intensivo, tanto Productos de metal como Muebles lograron reducir la brecha externa en materia de innovación y de I+D.

¹⁶ No se encontraron datos acerca de la innovación de este sector manufacturero en Alemania y en Francia durante los últimos años, aunque puede aventurarse que aquella resulta considerablemente superior a la que realizan las firmas argentinas y brasileñas.

Cuadro 4 Inversión en innovación en la Argentina frente a Brasil por sector industrial [1998 y 2012]
Cociente entre la Argentina y Brasil

Rama / Año	1998			2010/2012		
	Innovación	I+D	Maquinaria y equipo / I+D	Innovación	I+D	Maquinaria y equipo / I+D
INTENSIVAS EN CAPITAL O RECURSOS NATURALES						
Alimentos y bebidas	0,56	0,20	3,7	0,42	1,11	0,3
Tabaco	0,30	0,02	5,8	s/d	s/d	s/d
Madera	0,17	1,64	0,1	0,32	0,39	0,8
Celulosa y papel	1,10	0,25	4,4	0,80	0,63	1,7
Refinación del petróleo	0,05	0,01	72,6	s/d	s/d	s/d
Productos de caucho y plástico	0,85	0,46	2,6	0,98	0,52	2,5
Productos minerales no metálicos	0,77	0,29	3,5	1,59	0,77	2,4
Metales básicos	0,17	0,39	0,4	0,36	0,15	3,1
Automotriz	0,46	0,18	4,9	0,66	0,11	16,7
INTENSIVAS EN EMPLEO						
Productos textiles	0,81	0,63	1,4	0,68	0,29	3,2
Indumentaria	0,30	0,90	0,2	0,27	0,47	0,7
Cuero	0,56	0,50	0,7	0,37	0,25	3,2
Edición e Impresión	1,05	1,28	0,8	0,39	2,93	0,3
Productos de metal	0,62	0,31	3,0	0,69	0,73	0,9
Muebles	0,57	0,68	0,9	0,61	1,75	0,3
INTENSIVAS EN CONOCIMIENTO						
Química	1,10	0,60	2,3	0,92	0,76	1,4
Maquinas y equipos	0,25	0,13	1,7	0,91	0,60	1,9
Máquinas y aparatos eléctricos	0,28	0,14	2,4	s/d	s/d	s/d
Equipos de radio y TV	0,42	0,15	3,1	0,44	0,13	7,4
Instrumentos médicos	0,38	0,27	0,3	0,58	0,55	1,2
Resto de equipo de transporte	0,07	0,09	0,6	0,18	0,07	4,1
Total	0,53	0,25	3,2	0,55	0,36	1,9

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT y ENDEI.

Por otra parte, se registró una leve convergencia en materia de innovación para Resto de equipo de transporte y para Equipos de radio y TV, aunque ambas ramas siguieron sensiblemente alejadas del estándar brasileño y empeoraron en la brecha externa de I+D.

Contrariamente, se registró un leve empeoramiento en innovación para Química entre 1998 y 2010-2012, aunque permaneció en niveles similares a las firmas brasileñas y, además, mejoró en materia de I+D.

Finalmente, solo tres sectores industriales registraban una brecha nula en relación con la inversión en innovación que realizaban sus pares franceses y alemanes en 2010-2012: Muebles, Productos de minerales no metálicos y Caucho y plástico –en los dos últimos casos, también existía convergencia con Brasil–. Sin embargo, cuando se analiza la brecha externa respecto de ambos países europeos en materia de I+D, no se encontró ningún sector industrial argentino que no presentase una distancia significativa respecto de esos parámetros.

La brecha interna en materia de innovación

En términos generales, puede plantearse que el sector industrial argentino está dividido en cuatro

estratos, en función de distintos patrones de inversión en innovación:

Innovación baja-nula. La inversión en innovación de estas empresas no alcanza a la media nacional.

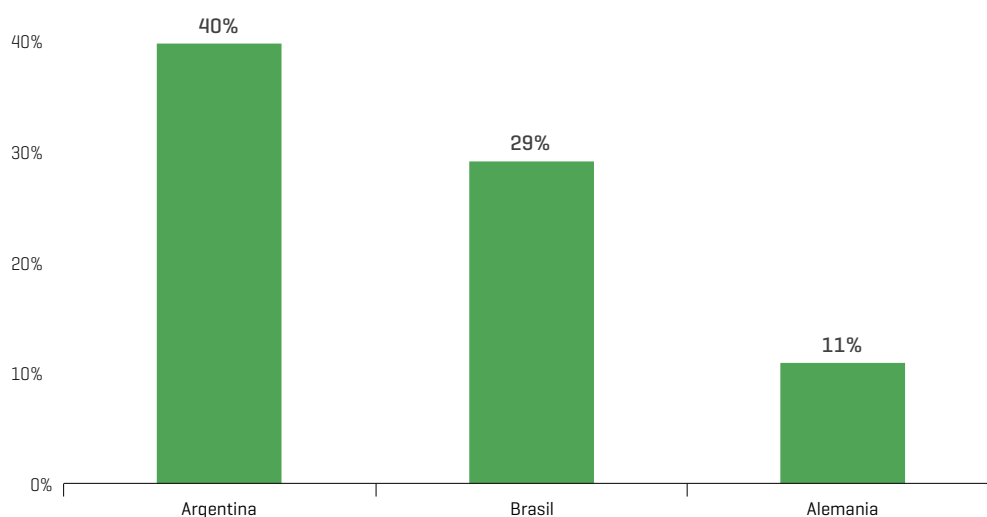
Innovación media-baja. La inversión en innovación de estas firmas supera al –reducido– promedio nacional pero no alcanza a la media brasileña –que es particularmente relevante para los sectores empleo-intensivos.

Innovación media-alta. La inversión en innovación de estas empresas sobrepasa el promedio brasileño pero no alcanza a la media alemana –que podría considerarse el estado del arte mundial para numerosas ramas, particularmente para los sectores conocimiento-intensivos.

Innovación elevada. La inversión en innovación de estas firmas supera al promedio alemán, por lo que se trataría de empresas que están sobre el estado del arte mundial.

A partir de esta clasificación, se observa para la totalidad del sector industrial argentino que el 60% de las empresas no pudo superar la –reducida– media nacional de inversión en innovación entre 2010 y 2012 (gráfico 11). Incluso, dos tercios de ese 60% de baja-nula innovación –es decir, el 40% del total– no realizaron ninguna inversión en innovación en el período mencionado.

Gráfico 11 Empresas industriales que superan la media en inversión en innovación de Argentina, Brasil y Alemania [2010-2012]
En porcentajes



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT, ENDEI, PINTEC y EUROSTAT.

Como corolario, ese conjunto de firmas industriales que no supera la media manufacturera de inversión en innovación debería enfrentar dificultades para defender su participación en el mercado interno frente a las importaciones y, en general, no tendría capacidad de colocar su producción en los mercados externos.

Por otro lado, se verificó que el 11% de las empresas industriales argentinas realizó una inversión en innovación que superó la media nacional entre 2010 y 2012, aunque se situó por debajo del promedio de la industria brasileña. Ese estrato de innovación media-baja podría ser competitivo a nivel regional —defendiendo exitosamente su mercado interno y exportando a América del Sur—, aunque enfrentaría dificultades para expandir sus ventas a otros mercados externos.

Otro 18% de las firmas manufactureras argentinas alcanzó una inversión en innovación superior al promedio de la industria brasileña entre 2010 y 2012, pero inferior a la media alemana. Ese segmento de innovación media-alta podría competir exitosamente no solo a nivel regional sino también incursionar en países de mayor nivel de desarrollo, aunque necesitaría de un esfuerzo incremental en materia de innovación en aras de situarse sobre el estado del arte global.

Finalmente, el 11% de las empresas industriales argentinas superó la media de inversión en innovación de Alemania entre 2010 y 2012. Ese subconjunto de empresas de innovación elevada podría considerarse como la porción del aparato manufacturero doméstico que opera en la frontera mundial, pudiendo competir exitosamente con la mayoría de las producciones de los países avanzados, tanto en el mercado interno como externo.

Los resultados anteriores se asemejan a las conclusiones de estudios realizados con datos de la década del noventa,¹⁷ que revelaban que las empresas industriales con elevada capacidad tecnológica y con capacidad media-alta representaban menos del 15% del total. En el otro extremo, las firmas con capacidad tecnológica reducida agrupaban a la mitad de las firmas manufactureras (Yoguel y Rabertino, 2000).

A nivel sectorial, también se observa una notable heterogeneidad en materia de inversión en innovación. En el caso de las ramas intensivas en capital o recursos naturales, el estrato que no superó la media nacional de innovación entre 2010 y 2012 alcanzó el 63%. En particular, prácticamente dos tercios de ese 63% de innovación baja-nula —es decir, 39% del total de firmas de este segmento— no realizó inversiones en innovación en el período considerado.

Por otro lado, el segmento de firmas que superaron la media nacional de inversión en innovación en 2010-2012, pero se situaron por debajo de Brasil, fue de solo 6%, en tanto que las empresas de elevada innovación equivalieron al 30% del total —con la notable excepción de la industria automotriz, donde ese último porcentaje desciende a solo 4% cuando se toma como referencia a Alemania.

En definitiva, para las ramas intensivas en capital o recursos naturales tienen relevancia básicamente los dos estratos antagónicos —el 30% en el estado del arte global y el 63% con innovación baja-nula—, en tanto que el segmento de capacidades intermedias presenta un volumen considerablemente bajo —menos del 10% del total de empresas.

Por ejemplo, si se considera el sector de Alimentos y bebidas, se aprecia que más del 30% de las firmas se encontraba en el estado del arte global en 2010-2012 —es decir, superaban la media alemana y brasileña para esa rama—, en tanto que otro 56% no alcanzaba ni siquiera al —bajo— promedio nacional (cuadro 5).

Siguiendo el análisis con las ramas empleo-intensivas, puede advertirse que el 65% de las firmas de ese segmento registró una inversión en innovación que no superó la media nacional entre 2010 y 2012. De hecho, prácticamente el 70% de ese 65% de innovación baja-nula —es decir, el 45% del total de firmas de este segmento— no realizó inversiones innovativas en el período considerado.

El porcentaje de firmas con una inversión en innovación superior a la media argentina en 2010-2012, pero inferior al promedio de Brasil y de Alemania, alcanzó el 13% para ese conjunto industrial, en tanto que las empresas que sobrepasaron el nivel europeo

¹⁷ En esta sección no se realiza una comparación con la heterogeneidad registrada en 1998, ante la imposibilidad de acceder a la base de datos de la ENIT de aquel año.

Cuadro 5 Empresas industriales que superan la media de inversión en innovación de Argentina, Brasil y Alemania (2010 y 2012)
En porcentajes

Rama	Argentina	Brasil	Alemania
INTENSIVAS EN CAPITAL O RECURSOS NATURALES			
Alimentos y bebidas	44%	31%	38%
Tabaco	s/d	s/d	s/d
Madera	37%	24%	34%
Celulosa y papel	33%	30%	33%
Refinación del petróleo	s/d	s/d	s/d
Productos de caucho y plástico	36%	35%	39%
Productos minerales no metálicos	33%	44%	38%
Metales básicos	40%	24%	35%
Automotriz	37%	29%	4%
INTENSIVAS EN EMPLEO			
Productos textiles	36%	28%	19%
Indumentaria	32%	15%	12%
Cuero	39%	28%	10%
Edición e Impresión	29%	9%	29%
Productos de metal	39%	33%	33%
Muebles	35%	28%	35%
INTENSIVAS EN CONOCIMIENTO			
Química	34%	32%	8%
Maquinas y equipos	43%	40%	12%
Máquinas y aparatos eléctricos	s/d	s/d	s/d
Equipos de radio y tv	48%	21%	2%
Instrumentos médicos	39%	24%	s/d
Resto de equipo de transporte	38%	12%	5%
Total	40%	29%	11%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT, ENDEI, PINTEC y EUROSTAT.

ascendieron al 23% del total –aunque ese guarismo se ubicaba en torno del 15% para Indumentaria.

Nuevamente, en el caso de las ramas empleo-intensivas también se observa la predominancia de los dos estratos antagónicos –el 23% en el estado del arte global y el 65% de innovación baja-nula–, dado que la dimensión del eslabón intermedio apenas supera el 10% del total de empresas.

Por último, el 60% de las firmas de las ramas conocimiento-intensivas no logró superar la media nacional de inversión en innovación entre 2010 y 2012. En particular, el 47% de ese 60% de innovación baja-nula –es decir, el 28% del total de empresas de este segmento– no realizó inversiones innovativas en ese período.

Por otro parte, el segmento de firmas que superaron a la media nacional de inversión en innovación en 2010-2012, pero que se situaron por debajo de Brasil, fue del 14%, en tanto que las empresas que sobrepasaron el promedio de aquel país, aunque no el correspondiente a Alemania, equivalieron al 21% del total.

Además, solo el 7% de las empresas de las ramas conocimiento-intensivas superó la media de la industria alemana. En este sentido, el sector de mejor desempeño fue Máquinas y equipos, dado que el 12% de las firmas de esa rama sobrepasaban el promedio de inversión en innovación de Alemania para esa actividad.

En cambio, solo el 5% de las empresas del sector Resto de equipo de transporte superaba a la media alemana en 2010-2012, en tanto que ese porcentaje ascendía a 12% cuando se consideraba como parámetro a la industria brasileña.

Entonces, a diferencia del resto de los sectores industriales, para las ramas intensivas en conocimiento existe un estrato de innovación media de dimensión elevada, dado que comprende al 35% del total de firmas de ese segmento manufacturero.

Conclusiones

Sintéticamente, la principal conclusión de este trabajo es que—con algunas excepciones—las condiciones macroeconómicas registradas a partir de 2002 no promovieron un aumento en la intensidad del gasto en innovación. Si bien la inversión en innovación se aceleró del 0,9% de las ventas en 2002 al 1,7% en 2006, esa etapa expansiva culminó en 2007-2008 y, más aún, todos los guarismos de la etapa de la posconvertibilidad—incluidos los datos de la ENIT y de la ENDEI—resultaron inferiores a los porcentajes de inversión innovativa de la década del noventa.

En otras palabras, la “zanahoria” macro vigente en 2002-2012 no alcanzó para promover un proceso de incremento genuino en la innovación, como tampoco había bastado el “garrote” del proceso de apertura comercial en la década del noventa. En definitiva, el nuevo escenario macroeconómico no bastó por sí solo para estimular una mayor inversión en innovación en la mayoría de las ramas industriales, por lo que buena parte de estas transitó la posconvertibilidad usufructuando la mayor competitividad-precio derivada de la política macroeconómica, sin acrecentar sustancialmente su competitividad-no-precio.

Incluso, la brecha externa en materia de inversión en innovación—medida como porcentaje de las ventas—mostró una mínima mejoría respecto de Brasil en la comparación entre 1998 y 2010-2012 y, simultáneamente, un empeoramiento en relación con Francia y, especialmente, Alemania.

En ese contexto, un hecho destacable es el sensible aumento del porcentaje de empresas innovadoras

entre 1998-2001 y 2010-2012. En términos globales, ese incremento puede explicarse porque, durante los noventa, diversas empresas realizaban innovaciones “obligadas” por el escenario económico de apertura comercial y tipo de cambio reducido, o vinculadas únicamente con mejoras organizativas o comerciales, aunque sin contar con las capacidades necesarias para que aquellas se materializaran en nuevos procesos o productos.

Otro rasgo destacado es que la composición de la inversión en innovación mejoró sensiblemente en la posconvertibilidad, dado que el cociente entre el gasto en maquinaria y equipo y la inversión en I+D se redujo desde 8,6 en 1998 a menos de 3 entre 2009 y 2012. Aunque esa mejoría se basó fundamentalmente en un sensible declive de la inversión en maquinaria y equipo de índole innovativa, que pasó de representar el 1,6% de las ventas en 1998 a menos del 1% entre 2002 y 2012.

Además, entre 1998 y 2010-2012, la brecha externa en materia de inversión en I+D de la industria manufacturera argentina mostró una mejoría importante respecto de Brasil, aunque de menor cuantía en relación con Francia y, particularmente, Alemania.

Como excepciones a esa dinámica global, se destacaron algunas ramas industriales (cuadro 6). En el caso de los sectores intensivos en capital o recursos naturales, Alimentos y bebidas y Productos de minerales no metálicos sostuvieron relativamente su esfuerzo en materia de innovación en la comparación entre 1998 y 2012, mejoraron la composición de ese gasto en el mismo período y, simultáneamente, incrementaron la inversión en I+D como porcentaje de las ventas. Más aún, Productos de minerales no metálicos logró reducir completamente su brecha externa respecto de Brasil.

En el segmento de ramas empleo-intensivas, Productos de metal y Muebles lograron mantener relativamente su esfuerzo en materia de innovación en la comparación entre 1998 y 2012, mejoraron la composición de ese gasto en el mismo período y, simultáneamente, incrementaron la inversión en I+D como porcentaje de las ventas. Incluso, ambas actividades pudieron disminuir su brecha externa respecto de Brasil que, por otro lado, es comparativamente baja.

Cuadro 6 Evolución de la inversión en innovación e I+D y de la brecha respecto de Brasil [entre 1998 y 2012]
En porcentajes

Rama	Innovación / ventas	I+D / ventas	Brecha respecto de Brasil
INTENSIVAS EN CAPITAL O RECURSOS NATURALES			
Alimentos y bebidas	-0,3%	0,1%	-14%
Madera	0,2%	-0,2%	15%
Celulosa y papel	-2,9%	0,1%	-30%
Productos de caucho y plástico	-1,5%	0,0%	13%
Productos minerales no metálicos	0,0%	0,1%	82%
Metales básicos	-0,2%	-0,1%	18%
Automotriz	-1,5%	0,0%	20%
INTENSIVAS EN EMPLEO			
Productos textiles	-1,5%	-0,1%	-13%
Indumentaria	-0,2%	-0,1%	-3%
Cuero	-0,1%	0,0%	-19%
Edición e Impresión	-0,9%	0,1%	-66%
Prod. de metal	-0,3%	0,1%	7%
Muebles	-0,4%	0,0%	4%
INTENSIVAS EN CONOCIMIENTO			
Química	-1,7%	0,6%	-19%
Maquinas y equipos	1,8%	0,3%	65%
Equipos de radio y TV	-0,4%	-0,2%	3%
Instrumentos médicos	0,2%	0,3%	20%
Resto de equipo de transporte	0,4%	-0,1%	11%
Total	-0,6%	0,1%	3%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT, ENDEI, PINTEC y EUROSTAT.

En el segmento de intensivos en conocimiento, se destacaron como excepción la industria de Máquinas y equipos y, en menor medida, Instrumentos médicos, dado que lograron aumentar tanto la inversión en innovación como el gasto en I+D entre 1998 y 2012 –además, en el primer caso, también se pudo mejorar la composición de la innovación–. Asimismo, Máquinas y equipos prácticamente convergió al estándar brasileño en materia de innovación y se acercó sensiblemente en el ámbito de la I+D. También la rama de Instrumentos médicos mostró un comportamiento destacado en este período, ya que logró reducir la brecha externa en comparación con Brasil a aproximadamente 40% en 2012, tanto en materia de innovación como de I+D.

Lógicamente, la evidencia anterior revela que—ante la insuficiencia del “garrote” y de la “zanahoria”— resulta imperioso implementar políticas industriales focalizadas en los sectores cuya dinámica innovativa permanece rezagada respecto tanto de países de similar nivel de desarrollo como de las naciones desarrolladas. En este sentido, este trabajo encontró que esos sectores rezagados se concentran fundamentalmente en las actividades intensivas en empleo y conocimiento: Productos textiles, Indumentaria, Cuero y calzado, Edición e impresión, Equipos de radio y TV y Resto de equipo de transporte.

Entre sus principales componentes, esas políticas industriales verticales deberían incluir herramientas que promuevan la innovación de manera integral en

el sector manufacturero, incluyendo tanto la adquisición de maquinaria y equipo, *hardware* y *software* como actividades de I+D—sobre todo en las ramas conocimiento-intensivas— y de diseño —principalmente para los sectores empleo-intensivos.

El sector de Máquinas y equipos, que se situó entre los de mejor *performance* innovativa durante la última década, resultó beneficiario de múltiples instrumentos de política fiscal, comercial y de ciencia y tecnología —aunque estos no llegaron a conformar una política industrial integral—. Entre esos instrumentos, se destacaron el Bono del 14% —destinado a compensar la suspensión de los Derechos de Importación Extranjera sobre los bienes de capital— y el financiamiento otorgado por el Fondo Tecnológico Argentino—el sector de Máquinas y equipos resultó el que mayor fondeo de ese organismo recibió entre 2001 y 2014.

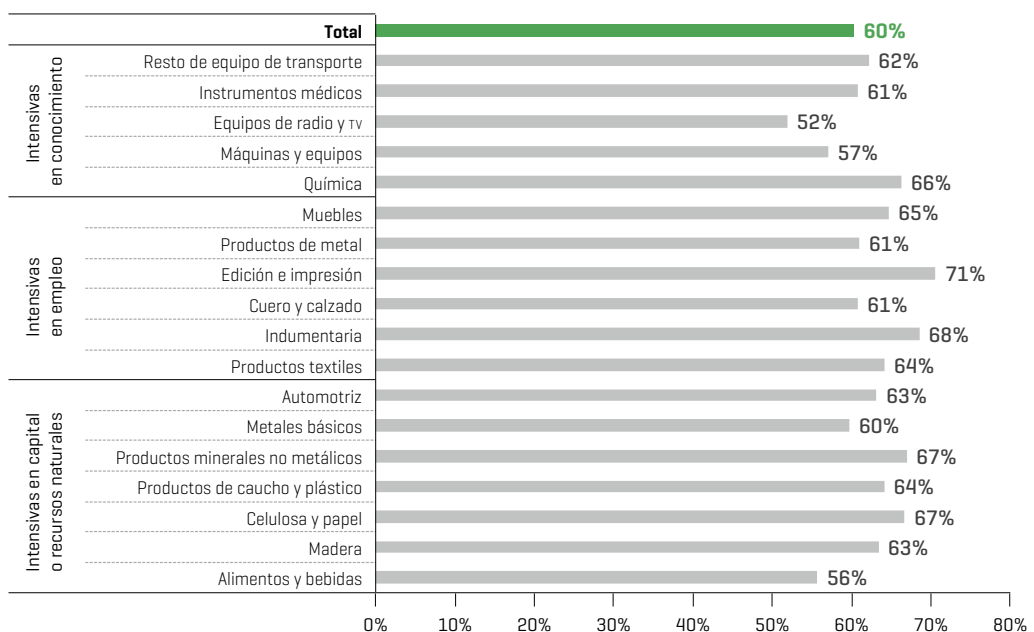
Un segundo espacio de políticas aparece al estudiar la heterogeneidad de la inversión en innovación. Al respecto, se observa para la totalidad del sector industrial argentino que el 60% de las empresas no pudo superar la —reducida— media nacional de

inversión en innovación entre 2010 y 2012 (gráfico 12). Incluso, dos tercios de ese 60% de baja-nula innovación —es decir, el 40% del total— no realizaron ninguna inversión en innovación en el período mencionado.

En cambio, el 11% de las empresas industriales argentinas superó la media de inversión en innovación de Alemania entre 2010 y 2012. Ese subconjunto de empresas de innovación elevada podría considerarse como la porción del aparato manufacturero doméstico que opera en la frontera mundial, y puede competir exitosamente con la mayoría de las producciones de los países avanzados, tanto en el mercado interno como externo.

A nivel sectorial, también se observa una notable heterogeneidad en materia de inversión en innovación. Para las ramas intensivas en capital o recursos naturales, tienen relevancia básicamente los dos estratos antagónicos —el 30% en el estado del arte global y el 63% con baja-nula innovación—, en tanto que el segmento de capacidades intermedias presenta un volumen considerablemente bajo —menos del 10% del total de empresas.

Gráfico 12 Empresas por rama industrial por debajo de la media de inversión en innovación de la Argentina (2010-2012)
En porcentajes



Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENIT, ENDEI, PINTEC y EUROSTAT.

En el caso de las ramas empleo-intensivas, también se observa la predominancia de los dos estratos antagónicos —el 23% en el estado del arte global y el 65% de baja-nula innovación—, dado que la dimensión del eslabón intermedio apenas supera el 10% del total de empresas.

A diferencia del resto de los sectores industriales, para las ramas conocimiento-intensivas existe un estrato de innovación media de dimensión elevada, dado que comprende al 35% del total de firmas de ese segmento manufacturero.

La evidencia sobre heterogeneidad determina que las políticas destinadas a impulsar la innovación en el

sector industrial deben poseer un componente significativo orientado a atender a aquellas firmas que cuentan con bajas capacidades innovativas, ya que estas últimas ascienden a prácticamente dos tercios del total de empresas. Ello determina la necesidad de impulsar instrumentos que actualmente tienen una presencia nula o limitada en las políticas que fomentan la innovación, tales como los servicios de extensionismo tecnológico o el desarrollo de centros de servicios tecnológicos, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

- ANLLÓ, GUILLERMO, GUSTAVO LUGONES Y FERNANDO PEIRANO (2007), “La innovación en la Argentina post-devaluación. Antecedentes previos y tendencias a futuro”, en Kosacoff, Bernardo (ed.), *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007*, Buenos Aires, CEPAL.
- BARUJ, GUSTAVO Y FERNANDO PORTA (2015), “Mapa tecnológico del aparato productivo argentino: síntesis de sectores seleccionados”, Informe Técnico N° 2, Buenos Aires, CIECTI.
- BERNAT, GONZALO (2006), “Interacciones entre la macroeconomía y la microeconomía en la Argentina de los noventa: efectos sobre el crecimiento, el desarrollo y la distribución del ingreso”, *Desarrollo Económico. Revista de Ciencias Sociales*, vol. 46, N° 183, octubre-diciembre, pp. 353-384.
- BOUZAS, ROBERTO Y JOSÉ MARÍA FANELLI (2001), *Mercosur: integración y crecimiento*, Buenos Aires, Fundación OSDE.
- CHUDNOVSKY, DANIEL, ANDRÉS LÓPEZ Y GERMÁN PUPATO (2006), “Innovation and productivity in developing countries: A study of Argentine manufacturing firms' behaviour (1992-2001)”, *Research Policy*, vol. 35, N° 2, marzo, pp. 266-288.
- GONÇALVES, EDUARDO, MAURO BORGES LEMOS Y JOÃO DE NEGRI (2008), “Condicionantes de la innovación tecnológica en Argentina y Brasil”, *Revista de la CEPAL*, N° 94, abril, pp. 75-99.
- KATZ, JORGE (2000), “Cambios en la estructura y comportamiento del aparato productivo latinoamericano en los años 1990. Después del ‘Consenso de Washington’, ¿qué?”, *Serie Desarrollo Productivo*, N° 65, Santiago de Chile, CEPAL.
- LUGONES, GUSTAVO Y FERNANDO PEIRANO (2004), “Segunda Encuesta Argentina de Innovación (1998-2001). Resultados e implicancias metodológicas”, *Revista CTS*, vol. 1, N° 2, abril, pp. 91-124.
- Y PATRICIA GUTTI (2005), “Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en la Argentina”, documento de trabajo, N° 26, Buenos Aires, Centro REDES.
- NELSON, RICHARD (1991), “Why do firms differ, and how does it matter?”, *Strategic Management Journal*, vol. 12, invierno, pp. 61-74.
- PEIRANO, FERNANDO (2006), “La contribución del sector industrial al cambio tecnológico. Un análisis comparado de los casos de Argentina y de Brasil”, Documento de Trabajo, N° 28, Buenos Aires, Centro REDES.
- SÁNCHEZ, GABRIEL, HERNÁN RUFFO Y PAULA NAHIRÑAK (2006), “La innovación en las empresas argentinas. Una mirada comparativa entre países”, Documentos de Discusión, Serie Competitividad Sistémica, N° 6, IERAL.
- YOGUEL, GABRIEL Y RODRIGO RABETINO (2000), “El desarrollo de las capacidades tecnológicas de los agentes en la industria manufacturera argentina en los años noventa”, en Kosacoff, Bernardo, Gabriel Yoguel, Carlos Bonvecchi y Adrián Ramos (comps.), *El desempeño industrial argentino más allá de la sustitución de importaciones*, Buenos Aires, CEPAL.

IT 6

GONZALO BERNAT es magíster y economista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires (FCE-UBA); docente de Macroeconomía y Desarrollo Económico de grado y posgrado en la FCE-UBA. Ha trabajado como asesor y consultor del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Economía, Ministerio de Industria, Ministerio de Trabajo, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Programa de Servicios Agrícolas Provinciales, Organización Internacional del Trabajo y Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, entre otros organismos. También es autor de diversas publicaciones en temáticas vinculadas a las interacciones entre la macroeconomía y la microeconomía.

