



XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2007

El impacto en la productividad de las distintas conductas innovativas empresarias

Lugones, Gustavo

Universidad Nacional de Quilmes y Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación (CONICET / RICYT), Argentina

glugones@ricyt.org

Suárez, Diana Valeria

Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación, Centro REDES, Argentina

dsuraz@ricyt.edu.ar

Peirano, Fernando Ernesto

CONICET, Argentina

peirano@ricyt.edu.ar

Le Clech, Nestor Adrián

Universidad Nacional de Quilmes

nleclech@unq.edu.ar

RESUMEN

Las tres Encuestas Nacionales de Innovación llevadas a cabo en la Argentina, que en conjunto proporcionan información sobre el período 1992/2004, permitieron observar la existencia de distintas estrategias empresariales en materia de innovación, las que a su vez pueden ser asociadas a diferencias en los desempeños y en la inserción internacional de las empresas. En particular, se observa que aquellas firmas que han sostenido una conducta balanceada entre las actividades endógenas de innovación (I+D, ingeniería y diseño industrial, capacitación) y las actividades exógenas (adquisición de bienes de capital y hardware) son las que presentan mejor performance dentro del conjunto de firmas innovativas.

Explorar la idea de que existen importantes diferencias en materia de desempeño entre las empresas, según cuál sea la particular composición de sus esfuerzos innovativos, se ha convertido para nosotros en un muy interesante campo de análisis, a partir de la identificación de un impacto diferencial, particularmente en cuanto a las posibilidades de lograr mejoras competitivas, según las estrategias adoptadas por las firmas innovativas. Empresas con esfuerzos innovativos semejantes (montos similares de gastos en actividades de innovación como proporción de las ventas) pueden estar desarrollando estrategias innovativas distintas, que impliquen trayectorias diferentes y la obtención de resultados diferenciales en materia de mejoras en productividad.

Las implicancias en materia de formulación de políticas que pueden derivarse de estas hipótesis no son triviales. Podrían poner de manifiesto, por ejemplo, la inconveniencia de alentar, desde las políticas públicas, comportamientos empresariales parciales o fragmentados que deriven en un desempeño mejor, pero insuficiente como para asegurar la continuidad de las actividades de innovación de una manera autosustentable.

INTRODUCCIÓN

La información proporcionada por las tres Encuestas Nacionales de Innovación llevadas a cabo en la Argentina, que en conjunto abarcan desde 1992 a 2004, han permitido distinguir un conjunto de rasgos característicos o predominantes en los procesos de innovación encarados por las empresas industriales. Simultáneamente, es posible apreciar algunas conductas innovativas que se diferencian del patrón general y que estarían reportando importantes ventajas competitivas a las firmas que las protagonizan.

A partir de la Primera y Segunda Encuesta Nacional de Innovación, además de comprobarse que las empresas innovativas –firmas que declararon gastos en actividades de innovación durante el período relevado- presentaban mejores indicadores de ventas, exportaciones y empleo que las firmas no innovativas, fue posible observar tres tipos de conductas, entre las firmas innovativas, asociadas también, a distintas evoluciones en los indicadores de desempeño (Lugones et al. 2006).

En particular, se observa que aquellas firmas que han sostenido un esfuerzo balanceado entre las actividades internas de innovación (I+D, ingeniería y diseño industria, capacitación) y las actividades externas (adquisición de bienes de capital, hardware) son las que presentan una performance superior dentro del conjunto de firmas innovativas. Sin embargo, se observa que la conducta predominante entre las firmas argentinas es aquella sesgada hacia la adquisición de bienes de capital, es decir que la mayor parte de sus esfuerzos innovativos se destinan a la

compra de tecnología incorporada. Las empresas balanceadas, por tanto, serían un grupo reducido dentro de la estructura industrial.

La realización de la Tercera Encuesta Nacional de Innovación permitió agregar datos relativos al período 2002-2004 y de esta forma observar conductas y performance diferenciadas durante tres períodos significativamente distintos en cuanto al contexto macroeconómico: el auge del Plan de Convertibilidad, la crisis de fines de la década del noventa y la recuperación luego de la salida del Plan. Esta información permitió, al mismo tiempo, avanzar en la caracterización de las conductas innovativas de mayor impacto en el desempeño.

Así, el presente trabajo busca explorar la idea de que existen importantes diferencias entre las empresas en materia de desempeño y en sus trayectorias de inserción internacional, según cuál sea la particular composición de sus esfuerzos innovativos. Este se ha convertido para nosotros en un muy interesante campo de análisis, a partir de la identificación de un impacto diferencial, particularmente en cuanto a las posibilidades de lograr mejoras competitivas, según las estrategias adoptadas por las firmas innovativas. Empresas con esfuerzos innovativos semejantes (montos similares de gastos en actividades de innovación como proporción de las ventas) pueden estar desarrollando estrategias innovativas distintas, que impliquen trayectorias diferentes y la obtención de resultados diferenciales en materia de mejoras en productividad.

En este marco, las hipótesis centrales del trabajo son dos. La primera afirma que la innovación como estrategia de competitividad permite el desarrollo de ventajas competitivas, sustentables y acumulativas y que una equilibrada combinación entre las distintas actividades de innovación (AI) incrementa el impacto positivo de las mismas. En consecuencia, una estrategia innovativa debe ser balanceada, esto es, debe combinar esfuerzos exógenos con esfuerzos endógenos, lo que genera en la firma ventajas simultáneas en competitividad y en empleo.

En la segunda hipótesis se afirma que existe una relación positiva entre una estrategia de innovación equilibrada (balanceada) y la continuidad en las exportaciones y los esfuerzos innovativos de las empresas. Esto es, las firmas de conducta balanceada realizan esfuerzos de innovación más sostenidos en el tiempo, lo que estaría indicando una estrategia de innovación de largo plazo asociada a la búsqueda continua de nuevos productos y procesos. A su vez, estas firmas logran mantener su inserción en el mercado internacional, lo que podría estar asociado a ganancias crecientes en productividad.

A fin de testear las hipótesis planteadas, el presente trabajo se estructura de la siguiente manera. Luego de esta breve introducción se reseñan los principales antecedentes asociados a la conducta innovativa de las firmas argentinas. En la segunda parte se exponen seis rasgos estilizados del proceso innovativo en las firmas argentinas, estilización que surge del análisis conjunto de las tres encuestas de innovación. En la tercera sección se presenta la identificación de las estrategias innovativas y la composición de la base de datos utilizada. En la cuarta sección se desarrollan los modelos utilizados para testear las hipótesis presentadas. Finalmente, se exponen las conclusiones.

1. ANTECEDENTES

En diversas oportunidades se ha avanzado en la comprobación empírica del impacto positivo de la innovación como estrategia competitiva. En diversos trabajos se observa que las empresas innovativas presentan mejores indicadores de desempeño que las no innovativas. También se observa que son las primeras las que logran aminorar el impacto de los ciclos económicos, minimizando las caídas ante las recesiones y maximizando el impacto de los períodos de crecimiento.

En general, las coincidencias en este campo se encuentran en torno a la idea de que las empresas que realizan actividades de innovación logran forjar una posición competitiva sustentable en el marco de un mejor desempeño relativo.

Con el objetivo de analizar el comportamiento tecnológico de las empresas manufactureras argentinas durante la fase final del Régimen de Convertibilidad, Yoguel et al. (2004) relacionan el grado de competencias tecnológicas con los esfuerzos innovativos realizados por las firmas. Partiendo de la hipótesis de que dichas competencias se encuentran positivamente relacionadas con el tamaño de los agentes, la composición de su capital, el grado de inserción externa y la pertenencia sectorial, los autores realizan un análisis de los datos provistos por la Segunda Encuesta de Innovación a fin de explicar las causas de la heterogeneidad de los comportamientos tecnológicos evidenciados durante el período 1998-2001. Al respecto, sus hallazgos permiten confirmar las hipótesis planteadas y verificar una relación positiva entre competencias y desempeño económico. No obstante, los autores destacan que si bien el sector industrial cuenta con un grupo de firmas con un desempeño virtuoso, éste es reducido y la mayoría de las empresas presentan bajos niveles de competencias tecnológicas y realizan tenues esfuerzos en materia de innovación.

Por su lado, Chudnovsky et al. (2004) centran su atención en la relación entre la adquisición de bienes de capital y los esfuerzos innovativos endógenos (principalmente Investigación y Desarrollo). Trabajando con una base que conjuga datos de 718 empresas que han sido consultadas en ambas encuestas, encuentran que las firmas innovativas- es decir, las que han llevado adelante algún tipo de actividad de innovación- han tenido un mejor desempeño económico que las no innovativas, presentando, a lo largo del período analizado, mayores incrementos en la productividad del trabajo.

Finalmente, y retomando la hipótesis acerca de la relación entre adquisición de tecnología e I+D, el análisis realizado por los autores revela que aquellas firmas innovativas que realizaron I+D interna tienen mayores probabilidades de convertirse en innovadoras. Si estos esfuerzos se realizan de manera continua, dicha probabilidad se incrementa significativamente. A su vez, la adquisición de tecnología es la actividad que más magnifica el impacto de la innovación medido en términos de productividad laboral, aspecto que también se encuentra relacionado positivamente con el tamaño de la firma.

Respecto de la relación entre la conducta innovativa y la situación competitiva, Kosacoff (1998) ha estilizado la reacción estratégica de las empresas ante el abrupto cambio en las condiciones de competencia que experimentó la economía argentina en la primera mitad de los noventa. La fijación del tipo de cambio, la apertura comercial y la oleada de Inversión Extranjera Directa que llevó a que un grupo de empresas buscaran adaptarse al nuevo escenario a partir de las denominadas estrategias “defensivas” consistentes básicamente en la racionalización de actividades, reducción del mix de producción, incorporación de productos

de terceros a su oferta y achicamiento del plantel de trabajadores. Contrariamente, un grupo menor de empresas se destacó por una estrategia “ofensiva” caracterizada por esfuerzos articulados de gasto en actividades de innovación, con el fin de aproximarse a la frontera tecnológica internacional.

El primer grupo se corresponde en gran medida con el de las empresas no innovativas, esto es, las que no han llevado a cabo acciones en procura de introducir novedades en productos, en procesos o en organización de la producción. Por otro lado, existen las innovativas, es decir, las que efectuaron gastos en AI con el propósito de producir mejoras competitivas. Como se señaló, los datos disponibles muestran claras diferencias en el desempeño de uno y otro grupo de empresas, con ventajas significativas para las innovativas.

2. RASGOS CARACTERÍSTICOS DE LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA ARGENTINA¹

A fin de contextualizar el ejercicio que será presentado en el punto 3, a continuación se presentan seis rasgos descriptivos del proceso de innovación en la industria manufacturera argentina, resultado del análisis conjunto de los datos provenientes de las tres encuestas de innovación realizadas en Argentina, las cuales cubren el período 1992-2004.

El primero de los rasgos se refiere a la baja magnitud de la inversión destinada a introducir cambios tecnológicos y organizacionales (actividades de innovación). Los recursos que las empresas manufactureras destinan a este fin son singularmente escasos en comparación con lo observado en otros países. Las tendencias que exhiben las cifras disponibles hacen suponer que **la situación tiende a acentuarse**.

Un segundo rasgo se refiere a la modalidad predominante en los esfuerzos innovativos de la industria argentina. La adquisición de maquinaria y equipo es, por lejos, la principal vía elegida por las empresas manufactureras argentinas para mejorar sus capacidades tecnológicas. Si bien las actividades de I&D parecen relativamente extendidas, los montos que las firmas dedican a las mismas son extremadamente bajos.

En tercer lugar, se observa un porcentaje llamativamente alto de empresas que desarrollan actividades de I&D internas (más allá del bajo nivel de los gastos realizados). Sin embargo, tanto el presupuesto asignado a estas actividades como el número promedio de integrantes de estos equipos de I&D resultan notablemente reducidos cuando se toma como parámetro, por ejemplo, lo que sucede en Brasil.

Un cuarto rasgo destacable se refiere al alto número de empresas que introdujeron innovaciones en los períodos bajo estudio. Si bien los datos correspondientes a 2002-2004 muestran un comportamiento más moderado al de los noventa, se han registrado porcentajes verdaderamente altos de empresas innovadoras en relación con los estándares internacionales, lo que no deja de ser sorprendente considerando el rasgo mencionado en primer término.

¹ Un desarrollo en extenso de este punto y del correspondiente respaldo empírico para cada uno de los rasgos presentados puede encontrarse en Anlló, Lugones y Peirano (2007) “La innovación en la argentina post-devaluación, antecedentes previos y tendencias a futuro”, Documento de Trabajo de la Oficina Cepal Bs As. Este documento formará parte de un libro de próxima publicación editado por CEPAL Bs. As.

El quinto de los rasgos hace referencia a la poca densidad del entramado de relaciones al interior del Sistema de Innovación. Las empresas manufactureras mantienen escasos o nulos lazos de cooperación tecnológica con otras empresas o actores del sistema. Aún en las cadenas productivas más articuladas, las vinculaciones son débiles y no actúan como una herramienta para fortalecer las capacidades endógenas de las firmas. Predominan las vinculaciones por motivos comerciales, mientras que los intercambios relacionados con los aspectos tecnológicos de la actividad productiva son escasos y tienden a no estar enmarcados en acuerdos explícitos y formales que permitan potenciar su impacto por medio de políticas públicas de planificación o coordinación.

El sexto rasgo que describe el modelo de innovación dominante en Argentina es, en realidad, un corolario de los anteriores. El patrón de comportamiento de la industria manufacturera argentina en relación al cambio tecnológico conduce a resultados efectivos en lo individual, ya que las firmas que innovan mejoran su posición relativa frente a sus pares locales no innovadores pero, en lo colectivo, este patrón arroja un saldo poco alentador, ya que las externalidades que genera son escasas, los efectos de retroalimentación extremadamente débiles y tiende a reforzar el bajo contenido tecnológico de la producción y las exportaciones que caracteriza a nuestra estructura productiva. De este modo, la dinámica de cambio tecnológico imperante, lejos de renovar los liderazgos empresariales y modificar el perfil de especialización, tiende a consolidarlos.

3 LA IDENTIFICACIÓN DE DIFERENCIAS EN LAS ESTRATEGIAS INNOVATIVAS

3.1. Índice de balance de la estrategia innovativa

Combinando los datos obtenidos en las tres encuestas de innovación², fue posible aislar un conjunto de 496 empresas innovativas con información sobre el proceso innovativo para los períodos 1992-1996, 1998-2001 y 2002-2004³. A fin de testear empíricamente las hipótesis planteadas, en primer lugar se procedió a definir las características de una estrategia balanceada. La base de datos utilizada contiene un total de 9 tipos de esfuerzos innovativos, esto es, nueve tipos de actividades de innovación: I+D interna, I+D externa, adquisición de hardware, adquisición de bienes de capital, capacitación, ingeniería y diseño industrial, contratación de consultorías y gastos en transferencia de tecnología. A partir de estos rubros, se agruparon los gastos en actividades de innovación en cuatro categorías, las cuales se presentan en la tabla 1⁴.

² En la Argentina se realizaron tres encuestas de Innovación y Conducta Tecnológica de las empresas Argentinas. La Primera Encuesta abarcó el período 1992-1996 y reunió información para un total de 1639 firmas. La Segunda Encuesta, recolectó información sobre 1688 empresas manufactureras para el período 1998-2001. La Tercera Encuesta recolectó información para el período 2002-2004 para un total de 1627 firmas. (INDEC; 1998, 2003 y 2006).

³ Para un mayor desarrollo de la conformación de la base de datos ver: (Lugones et al. 2007)

⁴

Tabla 1: Descripción del Índice de balance de la estrategia innovativa

Categoría (i)	Descripción	Ponderación (α)
a	Investigación y desarrollo (interna y externa)	0.25
b	Ingeniería y diseño industrial (IDI) + capacitación	0.25
c	Bienes de capital + Hardware	0.25
d	Transferencia de tecnología (TT) + Consultorías + Software	0.25

Luego se procedió a ponderar cada una de estas categorías a fin de generar un índice de balance de la estrategia de gasto en AI (IB), que representa el peso relativo del gasto en cada una de las categorías con el total de esfuerzos realizados⁵.

Puesto que el objetivo del presente documento es analizar el impacto en la productividad de una estrategia equilibrada vs. una desequilibrada, la ponderación otorgada fue de 0.25 a cada una de las cuatro categorías.

La notación general del índice sería:
$$IB_j = \frac{n - \sum_{i=1}^n \left| \left(\frac{g_i}{AI} \right) - \alpha_i \right|}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{g_i}{AI} \right) + \alpha_i} \quad \text{con} \quad 0 < IB_j \leq 1$$

Dónde **j** es el identificador de la empresa, **i** es el identificador de cada categoría, **g** es el gasto efectuado en cada **i**, **AI** es el gasto total en AI, **α** es el coeficiente de ponderación para cada **i** (en este caso es 0,25 para cada una), y **n** es el número total de categorías analizadas, (en este caso 4).

El dominio de IB es (0,1]. Es decir, nunca tomará valores de cero, pero podría acercarse infinitamente a este valor, dependiendo del valor del coeficiente de ponderación y del número de categorías incluidas. De aquí también se desprende que el análisis estará centrado en las firmas innovativas puesto que el índice surge justamente de los gastos en AI.

Cabe aclarar que no se pretende en este análisis hallar el valor óptimo del índice sino analizar su incidencia en la productividad de la firma por lo que, otorgándole ponderaciones similares a cada una de las categorías, se asigna a cada una de las firmas un nivel de equilibrio en sus gastos en AI que va desde la estrategia perfectamente balanceada (valor 1 del índice) hasta una perfectamente desequilibrada (valores tendientes a 0). En consecuencia, una clara línea de investigación futura es el análisis de la ponderación óptima de las actividades de innovación, ponderación que se verá determinada, en parte, por cuestiones relativas a la escala y pertenencia sectorial de las firmas.

Construido el índice, las variables relevantes para el análisis del impacto en el desempeño son el nivel de ventas, el nivel de ventas por empleado –como proxy de la productividad- y el nivel de exportaciones respecto de las ventas totales. Esta selección de variables es el resultado de compatibilizar los objetivos de la presente investigación con la información disponible. Cabe aclarar que a pesar de las deficiencias de la relación entre las ventas y el empleo como indicador de la productividad, la misma permite apreciar las diferencias de escala entre las firmas, más allá de su facturación total. Al mismo tiempo, se trata de un indicador comúnmente utilizado como medida de performance (Mohnen and Hoareau 2002; Kemp et al.

⁵ Para la elaboración del índice se computó el promedio de los gastos en AI acumulados entre 1992/2004, a valores constantes 1993.

2003; Chudnovsky, López et al. 2004), con lo que los resultados obtenidos se verán enriquecidos por la posibilidad de compararlos y discutirlos a la luz de los aportes realizados por otros colegas que abordan el tema con un enfoque similar, aunque no siempre con los mismos énfasis o criterios metodológicos.

3.2. Distribución del Panel

A partir de la construcción del índice de balance de la estrategia de innovación se procedió a un primer análisis de la base de datos, distinguiendo a las empresas según alcanzaran un valor inferior a 0.5 o igual o superior a este valor en el IB. Las primeras, que denominaremos **sesgadas**, se caracterizan por concentrar fuertemente sus esfuerzos innovativos en la adquisición de bienes de capital, o, a la inversa, por presentar un bajo nivel de esfuerzos en la adquisición de tecnología externa. Por tanto, el segundo grupo de firmas presenta una conducta más equilibrada entre los distintos rubros, ya que combina la adquisición de tecnología incorporada con el desarrollo interno de conocimiento. Es justamente éste último grupo, el de las empresas **“balanceadas”**, el que mostró, en principio, **los logros más promisorios en materia de ventajas competitivas**.

En relación con el panel, el grupo de empresas balanceadas equivale a poco menos de un tercio del total y, en términos relativos, posee una mayor proporción de empresas grandes: mientras que el 7.4% de este conjunto es explicado por empresas con una facturación promedio superior a los 100 millones de pesos, entre las empresas sesgadas este porcentaje desciende a 1.8%. De igual modo, se observa que las firmas de mayor tamaño presentan mayores porcentajes de balanceadas que las PyMEs⁶. (Cuadro 2)

Tabla 2: Distribución de las firmas por tamaño y estrategia

	SESGADAS ¹		BALANCEADAS ²		TOTAL	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Grandes	6	33.3	12	66.7	18	100
PyMEs	327	68.4	151	31.6	478	100
Total	333	67.1	163	32.9	496	100

	SESGADAS		BALANCEADAS		TOTAL	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Grandes	6	1.8	12	7.4	18	3.6
PyMEs	327	98.2	151	92.6	478	96.4
Total	333	100	163	100	496	100

1/ SESGADAS: empresas con gasto desequilibrado en las AI entre 1992 y 2004 en donde el IB es menor a 0.5.

2/ BALANCEADAS: empresas con gasto equilibrado en las AI entre 1992 y 2004 en donde el IB es mayor a 0.5.

Fuente: Elaboración propia en base a INDEC (1998; 2003; 2006)

⁶ Se definirá cómo empresa grande a aquellas cuya facturación anual promedio entre 1992 y 2004 –a precios constantes 1993- fue superior a los \$ 100.000.000. Por su parte, las empresas PyMEs son aquellas cuya facturación anual promedio entre 1992 y 2004 –a precios constantes 1993- fue inferior a los \$ 100.000.000.- (INDEC, 2006)

4. ANÁLISIS ECONÓMétrICO Y SUS PRINCIPALES RESULTADOS

4.1. Estrategias innovativas y productividad

La primera hipótesis de análisis es que la productividad laboral se ve mejorada por un incremento en la dotación de capital humano y una mayor intensidad en los gastos de innovación realizados. A su vez, las empresas que poseen una estructura de gastos en AI más balanceada, tienden a lograr mejores resultados en la mejora de su productividad. Esto último sería debido, entre otras cosas, a que estas empresas poseen una estrategia de innovación de largo plazo y a que extraen un mayor provecho de los esfuerzos realizados al potenciarse sus efectos por la combinación y complementación entre los mismos. Además de estos factores claves para la mejora de la productividad, se han tenido en cuenta dos determinantes adicionales que son de suma importancia: el tamaño de la firma, puesto que permite alcanzar mayores economías de escala en la producción, y la inserción externa, ya que predispone y obliga a las empresas a mejorar sus capacidades competitivas.

Teniendo en cuenta esta hipótesis, el modelo econométrico que se estimará será el siguiente;

$$\ln P_i = \alpha + \beta_1 \ln IB + \beta_2 \ln IG + \beta_3 \ln H + \beta_4 \ln x + \beta_5 Tam + \mu_i \quad (1)$$

dónde;

P= productividad del trabajo, tomando como medida aproximada las ventas por trabajador,

IB= índice de balance de la estrategia de gasto en AI, corresponde al índice IB,

IG= intensidad del gasto en AI, medida como la relación en el gasto en AI por empleado,

H= dotación de capital humano, que será aproximada tomando como medida la relación de trabajadores con formación profesional sobre el total de trabajadores más 1⁷,

x= es un índice de inserción externa, medido por la participación de las exportaciones sobre el volumen de ventas totales más 1.

Tam= tamaño de la empresa. Es una variable dummy que toma un valor de 1 para identificar a empresas de gran envergadura, activándose la indicación cuando la empresa presentaba un nivel de facturación promedio superior o igual a los 100 millones de pesos anuales⁸.

μ_i , identifica el término de error de la regresión, que se espera esté normalmente distribuido.

Todas las variables, con la excepción de la variable dicótoma “Tam”, fueron ingresadas en logaritmos neperianos en la estimación econométrica. En todos los casos se trabajó con valores constantes, deflactados a partir del índice de evolución de precios del productor elaborado por el INDEC. Luego se tomaron los promedios de cada serie y para cada firma para todo el período.⁹ Se realizó la primera estimación sobre el total de la muestra (496 observaciones) en base a la ecuación (1), (Tabla 3). Allí se puede ver que el ajuste de la regresión es relativamente bueno para este tipo de estimaciones, expresado en un R² de 0.33.

⁷ A fin de evitar la pérdida de observaciones, debido a la existencia de valores iguales a cero, (dato que se anula por la aplicación del logaritmo), se procede a sumar un valor de 1 tanto a la variable **H** como en **x**. En cualquier caso $\ln(1)=0$.

⁸ Como se explicó anteriormente, las empresas Grandes son aquellas que alcanzaron una facturación anual promedio entre 1992 y 2004 –a valores constantes 1993- superior a los 100 milles de pesos.

⁹ Este índice presenta la información con una desagregación de 3 dígitos de la clasificación ISIC rev. 3. Se ajusto la serie de cada firma aplicando el índice que correspondía con su sector de pertenencia.

Por otra parte, se ha podido verificar normalidad en la distribución de los residuos y ausencia de heterocedasticidad mediante la prueba de White. Todas las variables poseen el signo esperado y han resultado ser significativas a los niveles superiores al 95%. La variable que más impacto ha mostrado tener en la mejora de la productividad del empleo es la dotación de capital humano que estaría expresando que a mayor dotación relativa de personal calificado mayor es el nivel de productividad. Luego de ésta aparece la actividad exportadora, que se constituye en uno de los determinantes principales en la mejora de la productividad, al igual que el tamaño de la empresa que supone un aporte positivo en la mejora del desempeño empresarial. Los gastos de innovación presentan un aporte positivo, indicando que por cada punto porcentual de incremento en los gastos por trabajador en actividades innovativas, se produce un incremento en el volumen de ventas por trabajador (productividad laboral) del 0,15%. Finalmente, **el índice de balance en las actividades de innovación (IB) resulta un determinante positivo de la mejora en la productividad, confirmando así la hipótesis planteada.**

Tabla 3: Variable Dependiente: Ln(P). Método: OLS

ln(P)	C	ln(IB)	ln(H)	ln(IG)	ln(x)	Tam
Coef.	10.07***	0.09**	2.37***	0.15***	0.59***	0.55***
	(0.13)	(0.04)	(0.48)	(0.02)	(0.20)	(0.15)
R-Cuadrado = 0.33. Observaciones incluidas: 496. / Test de Normalidad Jarque-Bera = 2.14 / H ₀ Prob.= 0.34. Test de Heterocedasticidad White: Obs*R-cuadrado = 25.87 / H ₀ Prob.=0.13 Error Standard en paréntesis. Significancia al *** 1%, ** 5 % y * 10%.						

Es por ello interesante analizar la posibilidad de que se verifique algún tipo de comportamiento diferencial entre los dos grupos de empresas, es decir, aquellas que poseen una estrategia de innovación relativamente equilibrada o estrategia balanceada (EB) y aquellas que poseen un comportamiento sesgado o estrategia sesgada (ES).

En la tabla 4 se presentan los resultados de regresión de la muestra de empresas pertenecientes al grupo EB, y en la tabla 5 se pueden observar los resultados obtenidos para el grupo de empresas ES. En general los ajustes de regresión para ambas estimaciones presentan resultados similares a los obtenidos en la estimación anterior en cuanto a su robustez. El ajuste de regresión es relativamente bueno, expresado en un R² de 0.33 y 0.30. En ambos casos se pudo constatar homocedasticidad y normalidad en los residuos de regresión.

Tabla 4: Regresión Grupo EB. Variable Dependiente: Ln(P). Método: OLS.

ln(P)	C	ln(IB)	ln(H)	ln(IG)	ln(x)	Tam
Coef.	9.96***	0.12	1.71***	0.17***	0.49*	0.62***
	(0.28)	(0.28)	(0.65)	(0.04)	(0.30)	(0.19)
R-cuadrado = 0.33. Observaciones incluidas: 163. / Test de Normalidad Jarque-Bera = 0.01 / H ₀ Prob.= 0.99. Test de heterocedasticidad White: Obs*R-cuadrado = 19.05 / H ₀ Prob.=0.45 Error Standard en paréntesis. Significancia al *** 1%, ** 5 % y * 10%.						

Tabla 5: Regresión Grupo ES. Variable Dependiente: Ln(P). Método: OLS.

ln(P)	C	ln(IB)	ln(H)	ln(IG)	ln(x)	Tam
Coef.	10.17***	0.13**	3.04***	0.14***	0.65**	0.49*
	(0.16)	(0.06)	(0.72)	(0.02)	(0.27)	(0.26)
R-cuadrado = 0.30. Observaciones incluidas: 333. / Test de Normalidad Jarque-Bera = 2.51 / H ₀ Prob.= 0.28. Test de heterocedasticidad White: Obs*R-cuadrado = 22.05 / H ₀ Prob.=0.28 Error Standard en paréntesis. Significancia al *** 1%, ** 5 % y * 10%.						

De los resultados de regresión surgen ciertas cuestiones de suma importancia. En primer lugar resulta interesante de observar que en la estimación correspondiente al grupo de empresas EB el índice de balanceo no presenta un coeficiente significativo, es decir que estadísticamente este coeficiente es muy probablemente igual a cero, lo que estaría indicando que un punto de corte como el establecido es correcto ya que en las estimaciones no se pudo hallar diferencias estadísticamente significativas entre las empresas pertenecientes a este grupo. Esto significa además que el rango de balanceo en la cola superior es relativamente amplio en lo que supone una estrategia exitosa¹⁰. A su vez, el coeficiente **estimado para el grupo de empresas ES sí ha obtenido un coeficiente significativo y positivo, y muy superior al coeficiente estimado en la estimación que incluía la muestra total, lo que indica que estas empresas podrían obtener importantes mejoras en sus niveles de productividad redefiniendo sus políticas de innovación hacia una estrategia más equilibrada.**

Otro hallazgo de interés es que el impacto de la dotación de capital humano es mayor para el grupo ES que para el grupo EB. Esto estaría dando cuenta de ciertas diferencias en lo que a la estructura empresarial se refiere y a los probables rendimientos decrecientes en el capital humano. Dado que las empresas del grupo EB poseen una dotación de profesionales más alta en términos relativos¹¹, el impacto de la adición de un profesional más en su planta laboral es menor. Por su parte, las empresas de estrategia sesgada, logran un incremento superior que las anteriores firmas con la inclusión de más profesionales a su planta de personal ya que el efecto de los rendimientos decreciente es menor.

Otro resultado interesante de observar es que **los gastos en innovación por trabajador producen un efecto mucho mayor sobre la productividad del trabajo en el grupo de empresas EB que en el grupo ES¹²**. Estos hallazgos estarían indicando que **un incremento del 1% en el nivel de gastos en innovación en el grupo EB produce una mejora de productividad del 0.17%, mientras que el mismo esfuerzo produce una mejora del 0.14% en el grupo ES**. En otras palabras, el aprovechamiento de los esfuerzos innovativos es superior en las EB debido a la planificación estratégica de estos gastos, que estaría ordenando y adecuando los medios y las técnicas de producción para un mejor aprovechamiento de los mismos, lo que hace que la productividad en las actividades de innovación sea superior.

La inserción externa produce un efecto positivo en ambos grupos, algo superior en el grupo de empresas ES (observado en un coeficiente estimado de 0.65 para ES y de 0.49 para EB), lo que estaría indicando que el efecto de las ganancias en productividad que surgen de la exposición a la competencia externa y los efectos *spillover* que se generan de esta actividad producen un impacto importante en ambos grupos.

Finalmente, respecto al tamaño de la firma, en ambas estimaciones se obtuvieron coeficientes positivos y significativos. En el caso de las empresas EB el coeficiente estimado es superior al de las empresas ES, lo que indica que el efecto de las economías de escala se hace singularmente presente en el primer grupo de empresas. Esto sería el resultado de un fenómeno más complejo, puesto que empresas más grandes tienen mayores posibilidades (al

¹⁰ En este sentido muy probablemente entren en juego las características sectoriales. Por tal motivo, una línea interesante de análisis para futuras investigaciones estaría guiada por estudios de análisis sectorial sobre esta temática.

¹¹ Las 50 primeras empresas del grupo EB, (las 50 empresas que obtuvieron un índice de balanceo mayor), tienen una media de 0,08 profesionales por trabajador, mientras que las 50 últimas empresas del grupo ES (las que obtuvieron un menor índice de balanceo) poseen una media de tan solo 0,02 profesionales por trabajador. Esto significa una diferencia relativa 4 a 1.

¹² En el primer caso con un coeficiente de 0.17 y en el segundo con un coeficiente estimado de 0.14.

menos recursos) de desarrollar una estrategia de innovación más equilibrada, que aseguraría un resultado más beneficioso de los esfuerzos de innovación.

4.2. Estrategias innovativas y continuidad en las exportaciones y en los esfuerzos de innovación.

La segunda hipótesis de análisis es que existe una relación positiva entre una estrategia de innovación equilibrada (balanceada) y la continuidad en las exportaciones y en los esfuerzos innovativos. Para esto, resulta conveniente desagregar esta hipótesis en tres partes:

1. Existe una relación entre la estrategia de innovación (EB o ES) y la continuidad en las exportaciones¹³.
2. Existe una relación entre la estrategia de innovación (EB o ES) y la continuidad en los esfuerzos en AI¹⁴.
3. El grupo de empresas que posee una estrategia balanceada, observa una estrecha relación entre la continuidad en sus esfuerzos en AI y la continuidad en las exportaciones.

A fin de verificar las hipótesis planteadas, se realizaron dos pruebas estadísticas. La primera, a fin de verificar las hipótesis 1 y 2, se realizó mediante una prueba estadística χ^2 de independencia. Seguidamente, se realizó una prueba McNemar para contrastar la hipótesis 3.¹⁵

Con este procedimiento se desarrolla un estadístico de prueba χ^2 y se verifica cumplimiento de hipótesis en base a una distribución chi-cuadrada con $(r-1)$ y $(c-1)$ grados de libertad (g de l). Dónde r es el número de renglones de la tabla de contingencia mediante la cual se presenta la información bajo análisis, y c es su número de filas -en nuestro caso será una tabla de 2x2, con lo que obtenemos 1 g de l. Si el estadístico de prueba obtenido es mayor al valor crítico de cola derecha para $(r-1)$ y $(c-1)$ g de l y el nivel de significación propuesto de la distribución chi-cuadrada, se rechaza la hipótesis nula, lo que indicaría que existe evidencia estadística de interrelación entre ambos hechos que constituyen la hipótesis alternativa planteada. Obsérvese que para la realización de la prueba hemos invertido las hipótesis planteadas en 1 y 2. En otras palabras, se aceptarán dichas hipótesis al aceptar la hipótesis alternativa.

El estadístico de prueba se construye de la siguiente manera:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e}$$

dónde f_0 es la **frecuencia observada** siendo esta el dato del registro real de cada celda. El otro cálculo que debemos realizar es el de la **frecuencia esperada** f_e , la cual es la frecuencia

¹³ Se define como empresa exportadora continua a aquella firma que exportó en al menos cuatro de los cinco años para los cuales se cuenta con información: 1996, 1998, 2001, 2003 y 2004. Esto implica que la empresa ha logrado mantener su inserción internacional más allá de las fluctuaciones del tipo de cambio, o, en otras palabras, que la empresa ya exportaba aún antes del cambio en los precios relativos producto de la devaluación del año 2002.

¹⁴ Asimismo, se define como empresa con esfuerzos continuos en innovación a aquella que destinó recursos a estas actividades en al menos 10 de los 12 años relevados por las encuestas: 1992-1996, 1998-2001 y 2002-2004. Esto implica que la firma ha desarrollado actividades de innovación de forma sostenida a lo largo de todo el período analizado, lo que puede ser asociado a una estrategia de innovación de largo plazo.

¹⁵ Se utiliza la prueba chi cuadrado par las dos primeras hipótesis ya que se trata de muestras independientes, siendo un grupo las empresas balanceadas y otro grupo las sesgadas. La prueba McNemar es apropiada para la prueba de hipótesis 3 ya que se trata de un mismo grupo, es decir, sólo empresas balanceadas..

teórica que esperaríamos encontrar en cada celda si la hipótesis nula fuera verdadera. Para ello se debe recurrir a otra ecuación que estima probabilidades condicionales; específicamente se propone la regla multiplicativa, la cual se expresa de la siguiente manera;

$$P(X \text{ y } Y) = P(X) * P(Y)$$

Esto es, la probabilidad esperada de que ocurra al mismo tiempo el suceso **X** y **Y** es el resultado de multiplicar la probabilidad de que ocurra **X** por la probabilidad de que ocurra **Y**.

Una forma útil de presentar la información, que servirá para el posterior análisis estadístico, es a través de tablas como las presentadas a continuación (Tablas 6 y 7). En ellas se realiza una presentación de los datos para cada una de las hipótesis comprobadas y se realiza el cálculo del estadístico de prueba de hipótesis para estas relaciones. En nuestro caso, para 1 grado de libertad, el valor crítico del área de extremo superior de la distribución chi-cuadrada, con un nivel de significación de 0,1, 0,05 y 0,01, es de 2,706, 3,841 y 6,635 respectivamente.

Tabla 6: Estrategias de innovación y continuidad en las exportaciones

H₀: 1 – No existe relación entre la estrategia de innovación (EB o ES) y la continuidad en las exportaciones						
Estrategia de Innovación	Continuidad en Exportaciones		Totales	Cálculo del estadístico X ²		
	Sí	No		F _o	f _e	(f _o - f _e) ² /f _e
Balanceada	91	72	163	91	75.26	3.29
Sesgada	138	195	333	72	87.74	2.82
Totales	229	267	496	138	153.74	1.61
				195	179.26	1.38
						9.11

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7: Estrategias de innovación y continuidad en los esfuerzos innovativos

H₀: 2 - No existe relación entre la estrategia de innovación (EB o ES) y la continuidad en los esfuerzos en AI						
Estrategia de Innovación	Continuidad en Esfuerzos de Innovación		Totales	Cálculo del estadístico X ²		
	Sí	No		f _o	f _e	(f _o - f _e) ² /f _e
Balanceada	92	71	163	92	56.52	22.27
Sesgada	80	253	333	71	106.48	11.82
Totales	172	324	496	80	115.48	10.90
				253	217.52	5.79
						50.77

Fuente: Elaboración propia.

En ambos casos hemos podido rechazar la hipótesis nula de la prueba con lo que, al aceptar la hipótesis alternativa, estamos en condiciones de aceptar las primeras dos hipótesis planteadas con un nivel de probabilidad superior al 99%.

Como ya se ha señalado, la hipótesis 3 requiere de una prueba especial, al tratarse de un mismo grupo. Para ello llevaremos a cabo la prueba McNemar. En primer lugar, se construye la siguiente tabla de contingencia. (Tabla 8)

Tabla 8: Estrategias de innovación y continuidad en los esfuerzos en AI y en las exportaciones

H0: 3 - Existe una estrecha relación entre la continuidad en sus esfuerzos en innovación y la continuidad en las exportaciones			
Continuidad en Esfuerzos de Innovación	Continuidad en Exportaciones		Totales
	Sí	No	
Sí	59	33	92
No	32	104	136
Totales	91	137	228

La hipótesis a corroborar en términos estadísticos será la siguiente:

$H_0: p_1 = p_2$, siendo $p_1 = (59+33)/228 = 0,3991$ y $p_2 = (59+32)/228 = 0,4035$

El estadístico de prueba se construye de la siguiente manera: $Z \cong \frac{33 - 32}{\sqrt{33 + 32}} = 0,1240$

Como se puede observar, el valor hallado en el estadístico de prueba se encuentra claramente entre los dos valores críticos con un nivel de confianza del 95%. Esto es $-1,96 < 0,1240 < 1,96$. De esta forma podemos confirmar la tercera hipótesis planteada. Es decir, el grupo de empresas con estrategia balanceada presenta una estrecha relación entre el grupo de firmas exportadoras continuas y el grupo de firmas innovativas continuas.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos presentado evidencias que destacan la incidencia que las estrategias de innovación de las firmas pueden tener en su desempeño competitivo. Vimos, al respecto, que las empresas de estrategia balanceada (EB) obtuvieron un nivel de mejoras en la productividad por cada peso invertido en actividades de innovación superior al correspondiente a las empresas sesgadas (ES). En otras palabras, **la maximización de las ganancias de competitividad a partir de la realización de esfuerzos innovativos no depende solo de los montos invertidos sino, también, del equilibrio entre los esfuerzos realizados.**

También hemos podido detectar ciertos rendimientos decrecientes en la acumulación de capital humano, al comprobar que el aporte de este factor en las empresas EB es menor que el estimado para el grupo ES. Este resultado se explica porque las primeras poseen, en general, una dotación relativa mayor de este factor, lo que supone una contribución marginal menor. Sin embargo, es de destacar que este factor productivo es el que ha presentado el mayor nivel de impacto y, en cualquier caso, es un determinante clave para lograr importantes mejoras en la productividad laboral de las empresas.

En cuanto al efecto de la inserción externa, se ha podido constatar que es un determinante importante de la mejora de la productividad, sobre todo en las empresas ES. Probablemente las empresas balanceadas sean menos dependientes de los estímulos generados por la actividad exportadora para mejorar su desempeño productivo.

Con respecto a la importancia del tamaño de la empresa se ha podido verificar un comportamiento diferente según se trate de empresas EB ó ES. En el primer caso, esta variable ha resultado ser un factor de peso. En el caso de las empresas ES, el efecto del tamaño de la

empresa no parece ser un determinante clave. Es probable que esto se deba a la mayor presencia relativa de firmas grandes entre las EB. Es de esperar que las empresas de gran porte con estrategia balanceada posean una mejor articulación productiva y una estrategia innovativa más desarrollada, que permite un mejor aprovechamiento de las economías de escala. En cualquier caso, este es un aspecto de mucho interés para futuras investigaciones, en las cuales la identificación de ciertas características sectoriales puede jugar un papel importante en la búsqueda de explicaciones.

Hemos podido comprobar que las empresas balanceadas presentan además una dinámica innovativa caracterizada por el sostenimiento de los esfuerzos a lo largo del tiempo. Por otro lado, aunque la relación entre la inserción externa y la productividad es más fuerte entre las empresas sesgadas, entre las firmas balanceadas esta relación se caracteriza además por sostenerse en el tiempo. Es decir, aún en un contexto de fuertes cambios en los precios relativos, las firmas balanceadas han logrado formar parte del mercado internacional la mayor parte del período.

Aunque es probable que investigaciones futuras permitan caracterizar de manera más profunda el grupo de empresas balanceadas, en particular, en términos de pertenencia sectorial y características de los bienes exportados, del análisis realizado es posible extraer algunas recomendaciones en materia de política pública.

En primer lugar, si la estrategia balanceada genera un mayor impacto en la productividad de la firma y de acuerdo a los rasgos presentados, el grueso del entramado industrial se caracteriza por un bajo nivel de gasto, caracterizado a su vez por concentrarse entre las actividades de incorporación de tecnología externa, entonces las políticas públicas deberían fomentar no sólo una intensificación del gasto sino, además, el equilibrio entre las actividades desarrolladas. De esta forma, se podría maximizar el impacto de los fondos públicos destinados a la innovación. Como se mencionara, cuando la estrategia es balanceada el impacto del gasto en la productividad es mayor que cuando la estrategia es sesgada.

En segundo lugar, la eventual identificación de las empresas de estrategia sesgada abre un espacio para el diseño de políticas capaces de conducir a estas firmas hacia una estrategia balanceada. Aunque no es posible extrapolar las características del panel a toda la población industrial, a partir del análisis conjunto de las encuestas de innovación es posible sostener que el elevado nivel de participación de los gastos en bienes de capital permite suponer que las firmas sesgadas son el grupo mayoritario entre las innovativas.

En tercer lugar, es importante tener en cuenta el resto de los determinantes de la productividad planteados en el presente documento. La evidencia disponible permite sostener que el nivel de gasto y su distribución entre las distintas actividades de innovación deben acompañarse de una mejora en la dotación de mano de obra calificada así como también de la búsqueda de mercados internacionales. Esto pone de manifiesto la necesidad de coordinar las políticas originadas en las distintas esferas públicas. Es decir, es conveniente que la política en materia de innovación no esté disociada de las políticas para la promoción de exportaciones y de la política educativa y de capacitación. Por el contrario, la forma de maximizar su impacto es coordinar acciones entre los distintos niveles gubernamentales.

Finalmente, el estudio realizado permite sostener que las firmas balanceadas logran una mejor inserción externa combinada con un mayor nivel de gasto y mayor dotación de recursos humanos calificados. Esto repercute en los niveles de productividad del trabajo,

retroalimentando las posibilidades de inserción externa y, con ella, de mejoras en la competitividad vía incrementos en la escala y diferenciación de producto, generando un círculo virtuoso capaz de traccionar ventajas competitivas sustentables y acumulativas. A la inversa, esto también pone de manifiesto la posibilidad de encontrar empresas encerradas en un círculo vicioso de bajo nivel de exportaciones y productividad, que impacta directamente en las posibilidades de desarrollar una estrategia de innovación de mayor alcance, con lo que tampoco se logra mejorar los niveles de competitividad. Esto abre, en consecuencia, un espacio para la política pública con el claro objetivo de romper dicho círculo mediante la coordinación de acciones de política.

BIBLIOGRAFIA

Chudnovsky, D., López, A. and Pupato, G. (2004). Innovation and productivity: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992-2001), Documento de Trabajo 70, Depto Economía, Universidad de San Andrés, mayo 2004.

Erbes, A., Motta, J., Roitter, S. and Yoguel, G. (2004). La construcción de competencias tecnológicas en la fase de crisis del Plan de Convertibilidad, Ponencia presentada en el Seminario RED PYMES, 9ª Reunión Anual Pymes-Mercosur: "El Rol de las Pequeñas y Medianas Empresas en un nuevo modelo de desarrollo". UNGS / FUNDES / CEPAL.

INDEC (1998). Encuesta sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas 1992/1996. Buenos Aires, INDEC.

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

INDEC (2006). Encuesta Nacional a Empresas sobre Innovación, I+D y TICs. 2002-2004. Buenos Aires, Argentina, SECYT-INDEC.

Kemp, R. G. M., De Jongm, P. J., Folkeringa, M. and Wubben, E. F. M. (2003). Innovation and firm performance. Differences between small and medium-sized firms. SCALES-paper N200213, EIM, Business & Policy Research - SCALES, Scientific Analysis of Entrepreneurship and SMEs.

Kosacoff, B. (1998). Estrategias empresariales en tiempos de cambio. Estrategias empresariales en tiempos de cambio. K. (ed.), (Buenos Aires: CEPAL, Universidad de Quilmes).

Lugones, G., Peirano, F., Suárez, D. and Giudicatti, M. (2006). Las Distintas Estrategias Innovativas Empresariales y su Incidencia en la Competitividad. Enfoques y Metodologías Alternativas para la Medición de las Capacidades Innovativas. G. L. y. F. P. (Comp). Buenos Aires, Argentina., Proyecto PICT 02-09536 (FONCYT-ANPCYT). Centro Redes. **ISBN 987-22998-0-3**.

Lugones, G., Suarez, D. and Le Clech, N. (2007). "Conducta innovativa y desempeño empresarial." Centro REDES, Documento de Trabajo N°33, disponible en www.centroredes.org.ar.

Mohnen, P. and Hoareau, C. (2002). What tipe of enterprises forges close with universities and government labs? Evidence from CIS 2. MERIT - Infonomics Research Memorandum Series, MERIT - Maastricht Economic Research Institue on Innovation and Technology, The Netherlands.