

CEPAL

REVISTA

COMISIÓN
ECONÓMICA PARA
AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE



NACIONES UNIDAS

CEPAL

CEPAL

REVISTA

COMISIÓN
ECONÓMICA PARA
AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE

ALICIA BÁRCENA
Secretaria Ejecutiva

ANTONIO PRADO
Secretario Ejecutivo Adjunto

OSVALDO SUNKEL
Presidente del Consejo Editorial

ANDRÉ HOFMAN
Director

MIGUEL TORRES
Editor Técnico



NACIONES UNIDAS

CEPAL

La *Revista CEPAL* —así como su versión en inglés, *CEPAL Review*— se fundó en 1976 y es una publicación cuatrimestral de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, de las Naciones Unidas, con sede en Santiago de Chile. Goza, ello no obstante, de completa independencia editorial y sigue los procedimientos y criterios académicos habituales, incluyendo la revisión de sus artículos por jueces externos independientes. El objetivo de la *Revista* es contribuir al examen de los problemas del desarrollo socioeconómico de la región, con enfoques analíticos y de políticas, en artículos de expertos en economía y otras ciencias sociales, tanto de Naciones Unidas como de fuera de ella. La *Revista* se distribuye a universidades, institutos de investigación y otras organizaciones internacionales, así como a suscriptores individuales.

Las opiniones expresadas en los artículos firmados son las de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la organización. Las denominaciones empleadas y la forma en que aparecen presentados los datos no implican, de parte de la Secretaría, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La suscripción anual (tres números) a la *Revista CEPAL* en español cuesta 30 dólares y la suscripción por dos años, 50 dólares. Los precios de la *Revista* en inglés son de 35 y 60 dólares, respectivamente. El precio del ejemplar suelto en español o inglés es de 15 dólares, incluidos los gastos de envío.

El texto completo de la *Revista* puede también obtenerse en la página web de la CEPAL, (www.cepal.org) en forma gratuita.



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Esta Revista, en su versión en inglés CEPAL Review, es indizada en el Social Sciences Citation Index (SSCI) publicado por Thomson Reuters y en el Journal of Economic Literature (JEL), publicado por la American Economic Association

Para suscribirse, envíe su solicitud a Publicaciones de la CEPAL, Casilla 179-D, Santiago de Chile, o al fax (562) 210-2069 o a publications@eclac.cl. El formulario de suscripción puede solicitarse por correo postal o electrónico o descargarse de la página web de la *Revista*: <http://www.cepal.org/revista/noticias/paginas/5/20365/suscripcion.pdf>.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN 0252-0257

ISBN 978-92-1-221077-3

e-ISBN 978-92-1-055007-9

LC/G. 2508-P

Copyright © Naciones Unidas, diciembre de 2011. Todos los derechos están reservados

Impreso en Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción. En todos los casos, las Naciones Unidas seguirán siendo el titular de los derechos de autor y así deberá hacerse constar en las reproducciones mediante la expresión “© Naciones Unidas 2011”, o el año correspondiente.

Í N D I C E

La dinámica del consumo energético industrial en América Latina y sus implicancias para un desarrollo sostenible	7
<i>Hugo Altomonte, Nelson Correa, Diego Rivas y Giovanni Stumpo</i>	
La desigualdad del ingreso y los mercados de crédito	39
<i>Adolfo Figueroa</i>	
Trinidad y Tabago: Desigualdades salariales intersectoriales	57
<i>Allister Mounsey y Tracy Polius</i>	
México: Alza de precios de los alimentos y restricciones al crecimiento	77
<i>Moritz Cruz, Armando Sánchez y Edmund Amann</i>	
Una mirada al auge exportador chileno	95
<i>Raphael Bergoing, Alejandro Micco y Andrea Repetto</i>	
Chile: Pensión anticipada, impaciencia y aversión al riesgo	113
<i>Jaime Ruiz-Tagle y Pablo Tapia</i>	
Márgenes de ganancia, financiamiento e inversión del sector empresarial peruano (1998-2008)	133
<i>Germán Alarco T.</i>	
¿Se debe el mayor rendimiento de las escuelas de gestión privada en la Argentina al tipo de administración?	151
<i>María Marta Formichella</i>	
Tecnología, comercio y calificación en el Brasil: Evidencias de datos microeconómicos	167
<i>Bruno César Araújo, Francesco Bogliacino y Marco Vivarelli</i>	
Brasil: Cambio estructural y crecimiento con restricción de balanza de pagos	185
<i>João Prates Romero, Fabrício Silveira y Frederico G. Jayme Jr.</i>	
Jueces de la Revista CEPAL año 2010 y enero-agosto 2011	209
Orientaciones para los colaboradores de la Revista CEPAL	211

Notas explicativas

En los cuadros de la presente publicación se han empleado los siguientes signos:

... Tres puntos indican que los datos faltan o no están disponibles por separado.

— La raya indica que la cantidad es nula o despreciable.

Un espacio en blanco en un cuadro indica que el concepto de que se trata no es aplicable.

– Un signo menos indica déficit o disminución, salvo que se especifique otra cosa.

, La coma se usa para separar los decimales.

/ La raya inclinada indica un año agrícola o fiscal, p. ej., 2006/2007.

- El guión puesto entre cifras que expresan años, p. ej., 2006-2007, indica que se trata de todo el período considerado, ambos años inclusive.

Salvo indicación contraria, la palabra “*toneladas*” se refiere a toneladas métricas, y la palabra “*dólares*”, a dólares de los Estados Unidos. Las tasas anuales de crecimiento o variación corresponden a tasas anuales compuestas. Debido a que a veces se redondean las cifras, los datos parciales y los porcentajes presentados en los cuadros no siempre suman el total correspondiente.

PALABRAS CLAVE

Industria
 Consumo de energía
 Producción industrial
 Productividad
 Desarrollo sostenible
 Estadísticas de energía
 Estadísticas industriales
 América Latina
 Brasil
 Chile
 Colombia
 México

Hugo Altomonte

Director, División de Recursos Naturales

e Infraestructura

CEPAL

✉ hugo.altomonte@cepal.org

Nelson Correa

Asistente de investigación,

División de Desarrollo Productivo

CEPAL

✉ nelson.correa@cepal.org

Diego Rivas

Asistente de investigación,

División de Desarrollo Productivo

CEPAL

✉ diego.rivas@cepal.org

Giovanni Stumpo

Jefe de la Unidad de Inversiones y

Estrategias Empresariales,

División de Desarrollo Productivo y

Empresarial

CEPAL

✉ giovanni.stumpo@cepal.org

La dinámica del consumo energético industrial en América Latina

y sus implicancias para un desarrollo sostenible

Hugo Altomonte, Nelson Correa, Diego Rivas y Giovanni Stumpo

En el presente artículo se analiza la relación entre el consumo energético de la industria, la productividad industrial y sus implicancias para un desarrollo sostenible. Con este objetivo, se presenta una matriz que caracteriza a aquellas economías que: i) convergen o divergen en términos de consumo energético por unidad de valor agregado, y ii) aumentan o disminuyen su productividad relativa con respecto a la frontera internacional (Estados Unidos). Sobre la base de los datos de las encuestas industriales de cuatro países latinoamericanos (Brasil, Chile, Colombia y México), se concluye que la manifiesta especialización de la región en sectores intensivos en recursos naturales ha contribuido a un patrón de alto consumo energético y lenta dinámica de la productividad, y que si bien no hay convergencia productiva, se observa evidencia de sostenibilidad energética en tres de los cuatro países analizados.

I

Introducción

Un aspecto central en las discusiones actuales sobre el desarrollo económico es la creciente demanda energética de los aparatos productivos industriales y las consecuencias ambientales que la acompañan. En particular, se plantea que los países en desarrollo no podrían replicar los procesos industriales efectuados por las economías desarrolladas y, por lo tanto, sería necesario un cambio estructural sostenible para producir un proceso de desarrollo virtuoso, dados los negativos efectos ambientales generados por los procesos intensivos en energías más contaminantes y la clara tendencia al aumento de los precios de los energéticos en el largo plazo.

Adquiere importancia analizar entonces en forma conjunta el consumo energético industrial y la estructura industrial predominante en un país. Así, mientras que, por una parte, tanto para los Estados Unidos como para los países latinoamericanos el consumo de energía industrial representa alrededor del 30% del consumo total, por otra, la importancia de la industria —dado su papel tradicional como generadora y difusora del progreso técnico hacia otros sectores de la economía— la convierte en un sector crucial para la producción de innovaciones que mitiguen los impactos ambientales y reduzcan el consumo de energía (propio y de otros sectores).

La relación entre el consumo energético de la industria y el respectivo incremento de su valor agregado fue ampliamente discutida en la literatura sobre las etapas de los procesos de industrialización en los países desarrollados, cuestión que se torna nuevamente central para las economías en desarrollo con motivo del avance industrial en la periferia.

La dirección y relación entre la cantidad de energía consumida y el nivel de desarrollo alcanzado por una sociedad no son unívocas ni universales. Por consiguiente, las disparidades en el tiempo y en los distintos espacios productivos aparecen vinculadas, por una parte, a elecciones tecnológicas que resultan claves para la estructura sectorial industrial, y por otra, a los comportamientos en el uso de los recursos. De esta manera, las elecciones tecnológicas de los agentes productivos afectan tanto a la cantidad de energía consumida como a los niveles de su productividad y competitividad. Se plantea, entonces, un doble desafío de política económica, ya que las elecciones tecnológicas de los aparatos productivos nacionales deberían ser eficientes en términos de productividad y asegurar un uso energético racional.

La eficiencia productiva refleja el grado de progreso técnico y normalmente se describe mediante la dinámica de la productividad del trabajo. La tendencia del consumo energético nos indica cuál es la relación entre los usos de la energía y el desarrollo económico de un país a lo largo del tiempo. Al descomponer el crecimiento del consumo de energía en la estructura productiva, el factor tecnológico que mide la intensidad energética por sector nos informa acerca de la cantidad de energía —directa e indirecta— necesaria para producir una unidad de valor agregado industrial (VAI). A su vez, esta relación es afectada por la escala de producción y los distintos combustibles utilizados en el proceso productivo.

Si bien no se analizarán en detalle respecto de cada país los procesos de reformas y modernización de la industria energética que tuvieron lugar en la región con posterioridad a la crisis de la deuda —en algunos casos, desde mediados de los años ochenta y en otros en la década de 1990—, es necesario tenerlos presentes a la hora de explicar la toma de decisiones por parte de los agentes económicos y al analizar, también, las evoluciones y los procesos de sustitución de fuentes de energía. Así, para los países estudiados en este trabajo, las principales reformas reflejan que (OLADE/CEPAL/GTZ, 2003; H. Altomonte, 2010):

- Una completa reestructuración de la cadena eléctrica, desde la generación hasta la distribución, se observa en Chile y Colombia. En menor medida, en el eslabón de la generación —con apertura parcial a agentes privados— en el Brasil y México.
- En Chile, aun cuando se observe una participación de la producción nacional de petróleo en su matriz energética, no se ha privatizado la industria petrolera, al igual que en México. En el Brasil, si bien se conserva a Petrobras como empresa del Estado y una de las empresas líderes “translatinas” de la región, se permitió la apertura y participación del sector privado en diferentes eslabones, al igual que en Colombia.

El propósito del presente artículo es efectuar un análisis comparativo del consumo de energía industrial sectorial y la eficiencia productiva en el Brasil, Chile, Colombia y México con respecto a la frontera tecnológica, a objeto de verificar si se están acercando o alejando de las mejores prácticas a nivel mundial. La

selección de estos cuatro países se realizó sobre la base de la disponibilidad de los datos, ya que solo en algunos países se recolecta información del consumo energético por sectores manufactureros dentro de sus encuestas industriales¹. Esta escasez de datos limita también el período de estudio, que se enfocará en el decenio comprendido entre los años 1997 y 2006.

La estructura del documento es la siguiente: en la sección II se presenta una tipología de los patrones de desarrollo productivo según sus distintos niveles de desempeño y su relación con el consumo de energía,

¹ Las encuestas industriales que se utilizarán son las siguientes. Brasil: Pesquisa Industrial Anual de Empresas – Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística (IBGE); Chile: Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA) – Instituto Nacional de Estadísticas (INE); Colombia: Encuesta Anual Manufacturera (EAM) – Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE); México: Encuesta Industrial Anual (EIA) – Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI); Estados Unidos: Encuesta de la Actividad Empresarial Actual (Oficina de Análisis Económicos) – Departamento de Comercio.

lo que permite comparar las trayectorias energéticas y sectoriales específicas de los países estudiados. A su vez, se especifica la metodología de descomposición empleada para explicar los distintos factores que influyen en la evolución del consumo de energía. En la sección III se analiza la dinámica del sector industrial en el Brasil, Chile, Colombia y México y en la frontera de los Estados Unidos. En la sección IV se expone una caracterización de la situación energética general de los cuatro países mencionados. Al mismo tiempo, se establece la relación de las fuentes energéticas predominantes con la emisión de CO₂. En la sección V se profundiza el análisis de la evolución del consumo energético a nivel del sector industrial en los cuatro países latinoamericanos, descomponiendo este sector en tres grupos de subsectores: los intensivos en ingeniería, los intensivos en recursos naturales (RRNN) y los intensivos en trabajo. En la última sección se entregan las conclusiones generales que emergen del análisis presentado en las secciones anteriores.

II

Patrones generales de desarrollo: brecha productiva y brecha energética

Cuando se analiza la trayectoria de América Latina con una visión de largo plazo se observa que en la región no se ha conseguido reducir las diferencias de ingresos por habitante que la separan del mundo desarrollado. En la CEPAL, tanto en sus primeras formulaciones como en los documentos más recientes, es posible encontrar esta inquietud como tema clave.

La creciente preocupación ambiental ha conducido al planteamiento de nuevas interrogantes y desafíos para el logro de un patrón de crecimiento más sostenible. Al abordar estos temas se afirma que la intensidad energética debería mostrar una evolución de largo plazo semejante a una curva cóncava hacia el origen (una U invertida).

A nivel sectorial, este fenómeno se basaría en que normalmente el proceso de industrialización va evolucionando desde industrias altamente intensivas en RRNN (como las del hierro, el acero y otros metales) hacia industrias mucho más intensivas en tecnología (por ejemplo, la industria aeronáutica). Aquellas industrias intensivas en RRNN, debido a las características técnicas de

su proceso productivo, son mucho más energo-intensivas² que las industrias intensivas en tecnología. Por lo tanto, el consumo de energía debería crecer durante las primeras etapas de desarrollo —a medida que prosperan las industrias intensivas en RRNN—, para luego estabilizarse y finalmente decrecer con la incorporación de sectores de mayor intensidad tecnológica, complementando así el proceso de industrialización.

A nivel de los agentes, la observación de largo plazo en la introducción del cambio tecnológico dentro de las empresas también podría explicar cambios en la intensidad energética. De este modo, la primera ola de cambio tecnológico se definiría como un proceso de automatización que reemplaza la mano de obra por maquinaria (aumentando así el consumo de energía). Sin embargo, una vez introducida la total automatización de

² Un claro ejemplo son las industrias básicas de hierro, acero y otros metales, ya que para forjar el metal se necesita lograr altas temperaturas (energía calórica) y, por ende, estas industrias consumen mucha energía y se denominan energo-intensivas.

las etapas de los procesos productivos, el nuevo salto tecnológico consistiría en digitalizarlas, centralizando toda la información en un ordenador que mejorara la eficiencia de dicho proceso. Es probable que este mejoramiento produzca también ahorros en términos de energía. Por lo tanto, desde este punto de vista, el patrón de introducción de las innovaciones también se relacionaría con un mayor uso de la energía en las fases iniciales (de automatización) y un menor uso (o al menos no creciente) durante las etapas posteriores (de digitalización) gracias a la optimización de los procesos productivos.

La estructura productiva y la dinámica de la productividad en comparación con la frontera tecnológica es una preocupación recurrente en el debate sobre el desarrollo de la región. Al centrar la atención en el desarrollo productivo sostenible, la reflexión se remite a un debate más amplio. ¿Qué tipo de transformación de la estructura productiva acompaña o promueve la convergencia o divergencia energética? ¿En qué medida la estructura predominante en las economías de la región no solo mantiene la brecha productiva, sino la energética con respecto a la frontera?

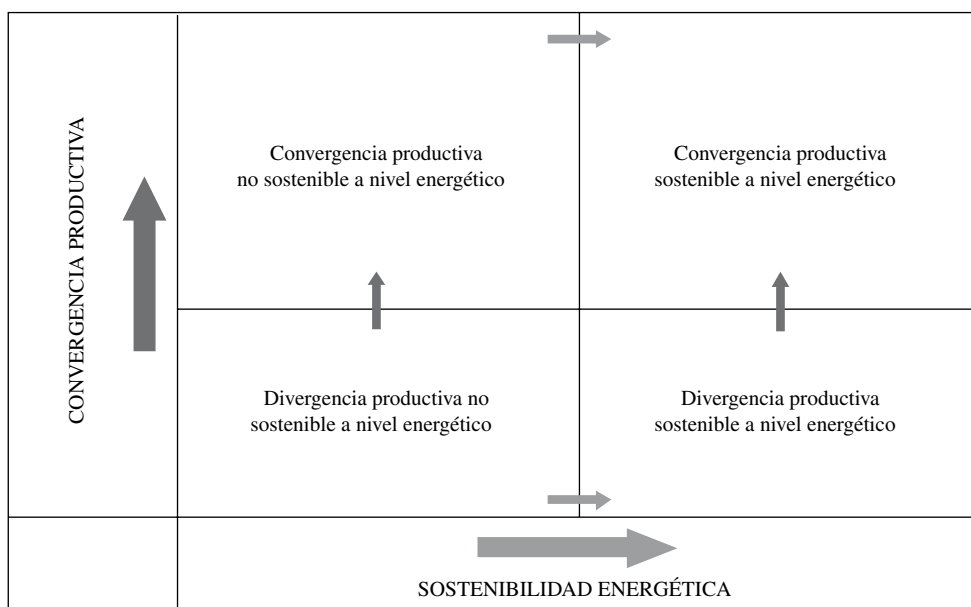
En relación con estas preguntas, en el gráfico 1 se distinguen cuatro casos:

- Modelo de desarrollo virtuoso: cierre de la brecha energética y productiva (*catching up*) (cuadrante superior derecho).
- Modelo de cierre de brecha productiva, pero no sostenible: procesos de cierre de la productividad relativa con ampliación de los patrones de consumo energético (cuadrante superior izquierdo).
- Modelo sostenible con ampliación de la brecha productiva: aumenta esta brecha con una convergencia de los patrones de consumo energético (cuadrante inferior derecho).
- Modelo de desarrollo vicioso: ampliación de las brechas energética y productiva (*falling behind*) (cuadrante inferior izquierdo).

El problema que las economías latinoamericanas enfrentan dependerá de su ubicación dentro de los casilleros planteados. Para llegar a un patrón de desarrollo virtuoso y sostenible en el tiempo (cuadrante superior derecho del gráfico 1) se requiere un proceso de cambio estructural que permita reducir las diferencias de productividad (cambio técnico) con un sendero de menor consumo de energía por unidad de producto. Obviamente, este cambio de estructura no siempre se da en la dirección correcta y esto redundará en las otras tres trayectorias posibles.

GRÁFICO 1

Matriz de desarrollo productivo y sostenibilidad energética



Fuente: elaboración propia.

El caso opuesto al patrón virtuoso involucraría una situación en que la estructura productiva se especializa en sectores tecnológicamente menos dinámicos, ampliando la brecha de productividad y con patrones de consumo de energía mayores que los de las economías desarrolladas (cuadrante inferior izquierdo). En tal caso, se plantea el clásico problema de divergencia en productividad con un patrón de consumo energético insostenible en el tiempo.

Por otra parte, se puede dar la situación en que los esfuerzos se focalizan en la modificación de los patrones de consumo energético con miras a la incorporación de energías de menor intensidad, pero con menos eficiencia productiva, que amplíen la brecha en productividad con respecto a la frontera (cuadrante inferior derecho).

Por último, existiría la posibilidad de tener un patrón de especialización más intensivo en tecnología

que reduzca la brecha de productividad, pero aumente los patrones de consumo de energía (cuadrante superior izquierdo). Este tipo de sendero presenta un enfoque acentuadamente dirigido a objetivos productivos, pero no energéticos. En este sentido, sería necesario un mayor gasto en tecnologías energéticamente más eficaces (orientado a un reciclaje eficiente de materiales, a tecnologías con menos emisión, o a ambos) que implicaría una menor intensidad en el uso energético.

De esta manera, el esquema planteado implica distintas trayectorias de desarrollo vinculadas a dos indicadores: brecha productiva y brecha energética. Este esquema será usado en las siguientes secciones como marco analítico de referencia para presentar la situación energética y productiva de la industria en los países latinoamericanos seleccionados.

III

Dinámica del sector industrial en América Latina

Entre 2003 y 2007, América Latina ha experimentado una etapa de fuerte crecimiento en un contexto caracterizado por un importante incremento de los precios de las materias primas y un aumento del grado de apertura de los países que la integran³.

Como se puede observar en el cuadro 1, el producto interno bruto (PIB) total creció un 5,5% anual, mientras que el PIB per cápita se incrementó un 4,2% anual, ritmo de crecimiento solo comparable al del período 1970-1980.

Al mismo tiempo, entre 2003 y 2007 el sector manufacturero —que desde los años setenta había perdido su papel de “motor del desarrollo”— presenta un dinamismo superior al que ha caracterizado a la agricultura y la minería (véase el cuadro 2). Esto permitió que se redujera la tendencia a la caída del coeficiente de industrialización que caracterizaba a la región desde mediados de la década de 1970. Incluso el peso de la industria en la generación del valor agregado nacional se ha incrementado en varios países⁴.

³ Para identificar el “grado de apertura” se estima el cociente entre la suma de las exportaciones e importaciones y el producto interno bruto (PIB).

⁴ Se trata de Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Colombia, Costa Rica, Ecuador, Nicaragua, Perú y Uruguay.

CUADRO 1

América Latina (18 países^a): tasa de crecimiento promedio anual, cinco subperíodos

	1970-1980	1980-1990	1990-1997	1997-2003	2003-2007
PIB total	5,9	1,2	3,7	1,4	5,5
PIB per cápita	3,3	-0,8	1,9	0,0	4,2
Exportaciones totales			8,7	5,1	8,4
Importaciones totales			13,3	2,2	13,6

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

PIB: producto interno bruto.

^a Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay, Venezuela (República Bolivariana de).

CUADRO 2

América Latina: producto interno bruto (PIB), tres subperíodos
(Tasa de crecimiento promedio anual)

	1990-1997	1997-2003	2003-2007
PIB total	3,7	1,4	5,5
Agricultura	2,4	3,3	3,5
Minería	4,2	1,3	1,5
Industria	3,3	0,5	5,4
Electricidad	4,8	2,3	5,2
Construcción	4,0	-0,8	8,2
Comercio	3,7	0,8	6,9
Transporte	5,9	4,2	8,1
Establecimientos financieros	3,1	2,3	6,3
Servicios comunales y sociales	2,3	1,7	3,3

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Este nuevo dinamismo del sector manufacturero presenta algunas características dignas de destacar. La continua destrucción de las capacidades productivas y tecnológicas y de encadenamientos productivos, así como una disminución del gasto en investigación y desarrollo (I+D) y una importación acrecentada de bienes de alto contenido tecnológico a lo largo de los años ochenta y noventa, habrían redundado en un nuevo modelo de organización de la producción. Si bien los sectores intensivos en tecnología han alcanzado tasas de crecimiento superiores a las de los otros grupos de sectores industriales en varios países de la región, este buen desempeño no ha logrado restablecer el peso relativo que habían registrado en etapas anteriores a los años ochenta. Además, este proceso de pérdida de capacidades tecnológicas también habría ido acompañado de una drástica merma de capacidades institucionales en el interior del sector público (Katz y Stumpo, 2001).

Por lo tanto, el aparato productivo vinculado al proceso de crecimiento del subperíodo 2003-2007 es cualitativamente muy distinto del que existió en la región en décadas anteriores, así como también es diferente el contexto institucional de fomento a la producción que podría haber acompañado y direccionado ese proceso. En efecto, cuando en años recientes algunos países de la región intentaron realizar planes de fomento industrial, se encontraron con dificultades relevantes en la etapa de diseño y con obstáculos insuperables en su implementación a consecuencia de su reducida capacidad institucional.

Los países en que se ha alcanzado una mayor participación de los sectores intensivos en tecnología (aproximadamente el 40% de su capacidad industrial) son el Brasil y México (véase el cuadro 3). Sin embargo, pese a su similitud, las políticas aplicadas han sido

CUADRO 3

América Latina (países seleccionados): peso relativo de los sectores intensivos en tecnología en el valor agregado industrial, 1970-2007
(En porcentajes)

Países	1970	1980	1990	1997	2003	2007
Brasil	22,0	32,3	27,8	33,7	33,2	39,6
Chile	16,6	11,0	10,2	12,4	11,3	11,6
Colombia	11,3	11,3	10,4	12,4	11,2	12,3
México	20,2	26,9	26,3	30,5	33,0	41,3

Fuente: elaboración propia sobre la base del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

profundamente distintas en los dos casos: mientras que en el Brasil la producción industrial se ha orientado al mercado interno y su economía se ha tornado relativamente menos abierta, en México se ha incrementado la apertura e implementado una política dirigida al fomento de la "industria manufacturera de exportación" (IMANE) y a la integración en cadenas productivas internacionales.

La casi total ausencia de políticas activas de fomento industrial⁵ en la etapa de crecimiento de 2003-2007, sumada a la profunda transformación que había experimentado el aparato productivo en las décadas anteriores, hizo que el incremento de la producción impulsado en los sectores intensivos en tecnología (y más en general, en el conjunto manufacturero) fuese esencialmente cuantitativo, sin que se realizara un verdadero proceso de construcción de capacidades tecnológicas.

Las consecuencias de esta situación se pueden apreciar en dos dimensiones dispares. La primera tiene que ver con la inserción externa y el balance comercial industrial, mientras que la segunda se relaciona con la evolución de la productividad.

La mayor relevancia que ha adquirido el sector externo se refleja en el aumento de los coeficientes de exportación e importación industriales. En particular, el incremento de los segundos, que se aprecia entre 2003 y 2007, pone en evidencia la dificultad del aparato productivo industrial de competir en la mayoría de los sectores. Esto es sobre todo evidente en el caso de los sectores intensivos en tecnología, pero también en los sectores intensivos en trabajo que están expuestos a la competencia de nuevos productores, sobre todo de países de Asia.

⁵ La excepción importante en este caso es el Brasil.

El resultado de esta debilidad es que, en un contexto de engrosamiento sostenido de la demanda interna, los balances comerciales industriales presentan déficits crecientes o una sensible reducción del superávit (véase el cuadro 4).

Estos déficits han sido compensados, en esos años, por medio de los elevados precios de los productos agrícolas y mineros exportados por la región. Pero en el mediano y largo plazo esta situación difícilmente será sostenible, tomando en cuenta el grado de apertura de las economías de la región y la volatilidad de los precios de las materias primas, lo que ha sido confirmado por la crisis internacional desatada en septiembre de 2008.

La etapa de crecimiento de la economía y del sector industrial de los últimos años no parece haberse traducido en cambios estructurales relevantes y los aspectos mencionados que se relacionan con el balance comercial industrial son en buena medida un reflejo de esa situación.

Para evaluar el resultado del proceso de transformación de la estructura productiva han sido considerados, por una parte, la participación en el valor agregado industrial (VAI) de las tres categorías de sectores en que ha sido subdividido el aparato productivo industrial (sectores intensivos en tecnología, en recursos naturales y en trabajo) y, por otra, la productividad de estos grupos de sectores. Los cambios realizados en algunos de los países de la región en el subperíodo 1997-2006 han sido comparados con los cambios que se han registrado en la estructura productiva de los Estados Unidos en el mismo período de referencia utilizado en este estudio para analizar el consumo de energía sectorial.

En los gráficos 2 a 5 se puede apreciar, en primer lugar, que los incrementos de productividad alcanzados

por los Estados Unidos fueron mucho mayores que los logrados por los países de la región en todos los grupos de sectores considerados, sobre todo en el caso de los sectores intensivos en tecnología. Sin embargo, las diferencias no se limitan a los aumentos de productividad, sino que conciernen también a la composición de la estructura productiva.

En los Estados Unidos, los sectores intensivos en tecnología representan el 53% del valor agregado industrial (VAI) y muestran, en 2006, una productividad mayor en comparación con los otros grupos de sectores industriales. Las ramas basadas en tecnología generan efectos de derrame de conocimiento hacia el resto de la estructura productiva, efectos que favorecen el acrecentamiento de la productividad de toda la estructura industrial. Esto hace que la transformación estructural en los Estados Unidos se relacione con un incremento generalizado de la productividad en el conjunto de la economía.

En general, los sectores más productivos y los que más contribuyen a la generación del valor agregado manufacturero son aquellos intensivos en recursos naturales (a excepción del Brasil y México en el año 2006). Por lo tanto, la estructura productiva no ha favorecido un proceso de crecimiento tecnológico y de aquellas actividades que difunden conocimiento y mejoran las capacidades tecnológicas.

Chile y Colombia aumentan su productividad en todos los sectores, pero muestran una estructura del valor agregado manufacturero mucho más concentrada en estos sectores intensivos en recursos naturales. Por otra parte, el Brasil y México son —en alguna medida— una excepción, porque presentan dinámicas de productividad mucho menos uniformes, y además porque los sectores intensivos en tecnología mantienen una alta participación

CUADRO 4

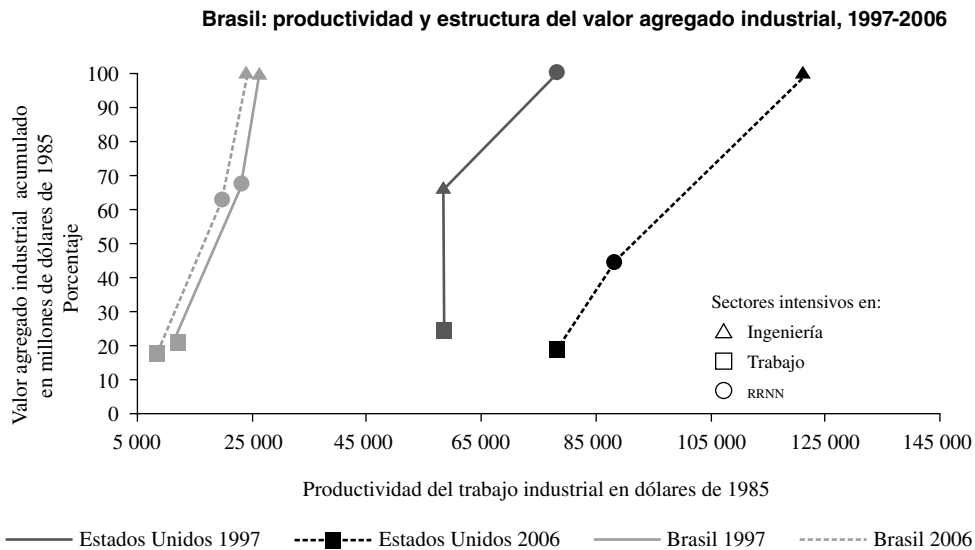
América Latina (18 países^a): balance comercial industrial, 1970-2007
(En millones de dólares corrientes)

Sectores	1970	1980	1990	1997	2003	2006	2007
Sectores intensivos en tecnología	-5 522	-28 686	-21 378	-56 934	-22 779	-66 752	-90 620
Sectores intensivos en recursos naturales	2 092	2 726	17 818	1 446	8 283	37 527	31 058
Sectores intensivos en trabajo	-530	-1 132	1 037	-8 928	-10 803	-22 035	-29 943
<i>Total</i>	<i>-3 960</i>	<i>-27 092</i>	<i>-2 523</i>	<i>-64 416</i>	<i>-25 299</i>	<i>-51 261</i>	<i>-89 505</i>

Fuente: Banco de Datos del Comercio Exterior de América Latina y el Caribe (BADECEL) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

^a Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay, Venezuela (República Bolivariana de).

GRÁFICO 2

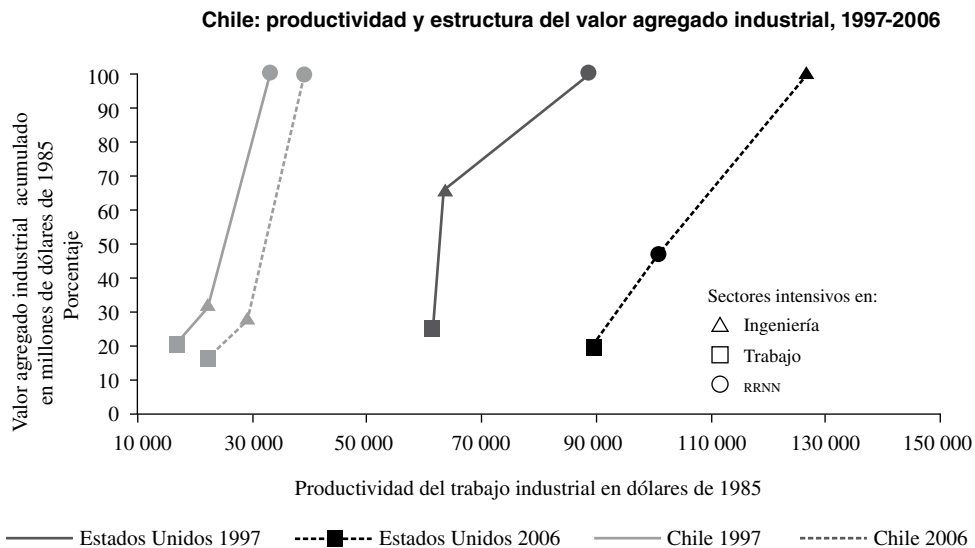


Fuente: elaboración propia sobre la base del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Nota: En el eje horizontal se encuentra la productividad del trabajo en dólares constantes de 1985; en el eje vertical, la participación acumulada en el total del valor agregado industrial. El cuadrado representa a los sectores intensivos en trabajo, el círculo a los sectores intensivos en recursos naturales y el triángulo a los sectores intensivos en ingeniería.

RRNN: recursos naturales.

GRÁFICO 3

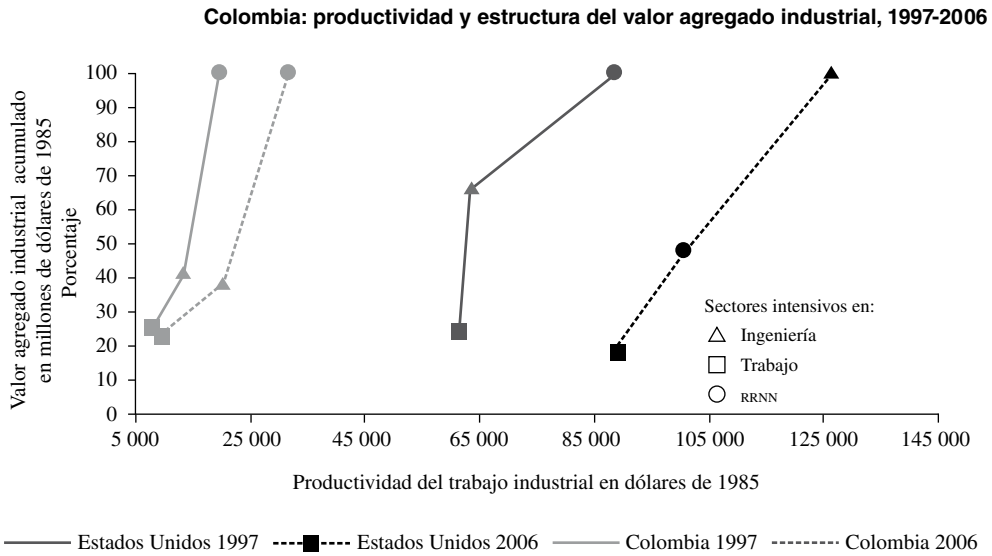


Fuente: elaboración propia sobre la base del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI), de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Nota: En el eje horizontal se encuentra la productividad del trabajo en dólares constantes de 1985; en el eje vertical, la participación acumulada en el total del valor agregado industrial. El cuadrado representa a los sectores intensivos en trabajo, el círculo a los sectores intensivos en recursos naturales y el triángulo a los sectores intensivos en ingeniería.

RRNN: recursos naturales.

GRÁFICO 4

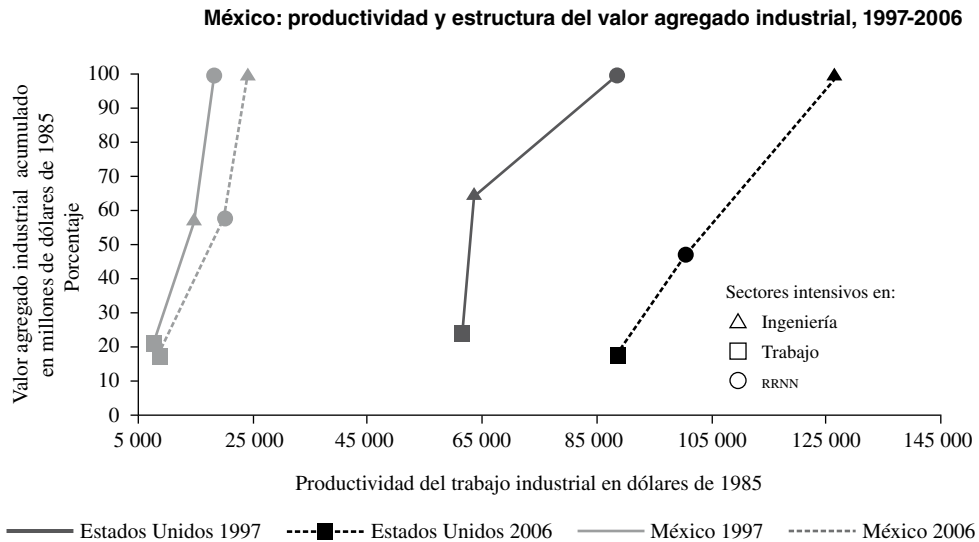


Fuente: elaboración propia sobre la base del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI), de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Nota: En el eje horizontal se encuentra la productividad del trabajo en dólares constantes de 1985; en el eje vertical, la participación acumulada en el total del valor agregado industrial. El cuadrado representa a los sectores intensivos en trabajo, el círculo a los sectores intensivos en recursos naturales y el triángulo a los sectores intensivos en ingeniería.

RRNN: recursos naturales.

GRÁFICO 5



Fuente: elaboración propia sobre la base del Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADI), de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Nota: En el eje horizontal se encuentra la productividad del trabajo en dólares constantes de 1985; en el eje vertical, la participación acumulada en el total del valor agregado industrial. El cuadrado representa a los sectores intensivos en trabajo, el círculo a los sectores intensivos en recursos naturales y el triángulo a los sectores intensivos en ingeniería.

RRNN: recursos naturales.

en el aparato industrial, que es mucho mayor que la de los casos anteriores.

En el caso del Brasil, los resultados poco alentadores en la productividad laboral se deben a que la industria ha incrementado notoriamente su absorción de empleo, de 4,9 millones de ocupados en 1997 a 6,5 millones en 2006, revirtiendo así la tendencia a la expulsión de mano de obra que venía presentando desde 1986, pocos años después de la crisis de la deuda. Asimismo, la mayoría de las empresas del Brasil han orientado sus procesos de reestructuración hacia una mayor eficiencia, priorizando la modernización mediante la importación de bienes de capital y la introducción de nuevas técnicas organizacionales. La inclinación a invertir en I+D ha sido bastante limitada y en general el perfil exportador del país no experimentó cambios sustantivos, permaneciendo sustentado principalmente en la elaboración de productos básicos (*commodities*) industriales (Ferraz, Kupfer y Serrano, 1999).

En el caso mexicano se observa un fuerte incremento de la productividad en los sectores intensivos en ingeniería, que pasaron a ser los más productivos en 2006. Estos sectores estarían estrechamente relacionados con la integración de cadenas productivas internacionales de valor, participando en los eslabones de menor valor agregado y capacidad de innovación con una manifiesta orientación hacia la eficiencia, pero sin producir efectos de derrame en la productividad agregada industrial. A

pesar del incremento del peso de los sectores intensivos en ingeniería, un alto porcentaje de los sectores intensivos en recursos naturales (RRNN) sigue manteniéndose dentro del entramado industrial.

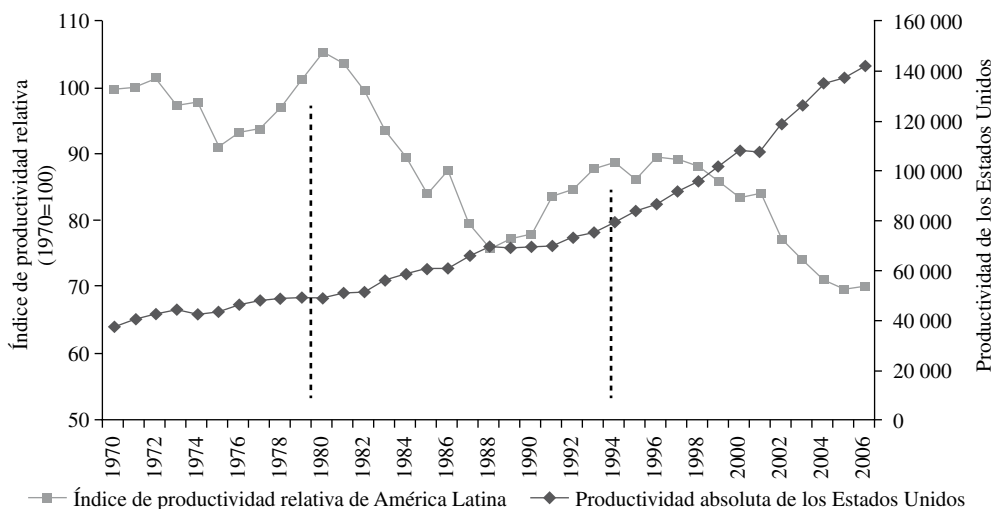
Los aspectos mencionados ponen en evidencia que los cambios tecnológicos en la industria de estos países latinoamericanos han sido limitados e insuficientes frente a los desafíos que plantea una estructura productiva más abierta e integrada al comercio internacional. Esta situación puede volverse aún más compleja en un contexto internacional en el que se están verificando, desde hace varios años, cambios en las tecnologías y en las modalidades de producción como consecuencia de una mayor incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) a los procesos productivos.

La comparación entre los niveles de productividad alcanzados por los países de la región y los Estados Unidos permite apreciar en alguna medida la dimensión de los desafíos que habrá que enfrentar. La evolución del índice de productividad laboral relativa de América Latina⁶ en el sector industrial muestra que no se verifica un cierre de la brecha de productividad a lo largo de todo el período considerado (véase el gráfico 6).

⁶ Se trata de un índice (base 1970=100) construido sobre la base del cociente entre la productividad laboral de América Latina y la productividad laboral de los Estados Unidos.

GRÁFICO 6

Índice de productividad relativa de América Latina y productividad de los Estados Unidos, 1970-2006



Fuente: elaboración propia sobre la base de Programa de Análisis de la Dinámica Industrial (PADT) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

A partir de los años ochenta se observa una tendencia a la ampliación de la brecha de productividad, que se reduce en los años noventa. Sin embargo, desde mediados de la década de 1990 el índice de productividad relativa vuelve a caer (y, por lo tanto, la brecha se amplía). Cabe constatar que la caída es particularmente acentuada en los últimos seis años del período estudiado, lo que obedece a dos hechos. En primer lugar, la productividad laboral del sector industrial de los países de la región se incrementó un 2% anual entre 2003 y 2007, lo que representa el peor desempeño de este indicador en los últimos 36 años, con la excepción de la “década perdida” de los años ochenta. En segundo lugar, la productividad de los Estados

Unidos, después de haber aumentado durante 20 años a un ritmo del 3% anual aproximadamente, se incrementa a partir de mediados de los años noventa pasando a un valor de alrededor del 5% anual. Este segundo hecho, es decir, el mayor ritmo de la tasa de crecimiento de la productividad de los Estados Unidos se vincularía a la creciente incorporación del nuevo paradigma de las TIC en los procesos de producción de ese país (Oliner, Sichel y Stiroh, 2007). Por lo tanto, la “aceleración” de la tasa de crecimiento de la productividad de los Estados Unidos obedece principalmente a la transformación de la estructura industrial y la incorporación en ella de nuevos paradigmas (en particular las TIC).

IV

Estructura del consumo energético del Brasil, Chile, Colombia y México

En América Latina, la mayor participación dentro del consumo energético corresponde al sector industrial con el 37,1%, seguido del sector transporte que da cuenta del 35,4% del consumo energético total en la región en el año 2007. En el mismo período, el sector residencial representó el 17,4% y los demás sectores el restante 10% del consumo de energía (véase el cuadro 5). En los Estados Unidos, el sector de mayor consumo es el industrial, que concentra el 33%, mientras que el transporte consume un 29%, el residencial un 21% y los restantes un 17% de la energía total durante el mismo año, presentando así una estructura del consumo ligeramente distinta del caso latinoamericano, si bien la participación del sector

industrial se mantiene en alrededor del 33% en ambas economías (EIA, 2009).

Para analizar la importancia del consumo del sector industrial en el total de la región, en especial en los países seleccionados, es necesario tener en cuenta ciertos problemas de cuantificación de los consumos vinculados al sector manufacturero, dado que en muchos países la asignación de los consumos sectoriales de energía puede no ser exacta: por ejemplo, los complejos minero-metalúrgicos aparecen agregados, de manera que los consumos de las fases de producción primaria (minería) no se distinguen de los consumos de la fase de transformación (manufacturas). Lo mismo puede

CUADRO 5

América Latina: estructura del consumo energético en 2007
(En porcentajes)

Región/país	Transporte	Industria	Residencial	Comercial, servicios públicos	Agricultura, pesca, minería	Construcción y otros
América Latina y el Caribe	35,4	37,1	17,4	4,9	4,9	0,3
Brasil	31,9	43,6	12,3	5,3	6,9	0,0
Chile	38,6	32,7	23,8	4,8	0,0	0,1
Colombia	40,3	25,0	23,1	5,4	5,4	0,8
México	48,5	28,2	16,6	3,4	3,0	0,3

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos provenientes de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), “Sistema de Información Económica Energética” (SIEE), abril de 2010.

ocurrir con algunas agroindustrias. De todas formas, puede observarse que la participación del consumo de energía industrial en los distintos países comparados es bastante homogénea, con la excepción del Brasil. En tal sentido, es posible caracterizar a un grupo definido de países donde el consumo energético industrial es menor que el promedio regional, con un mayor peso del transporte. Este es el caso de Chile, Colombia y México. En cambio, el Brasil representa el caso opuesto, donde el sector industrial sobrepasa el promedio regional y es el de mayor gravitación entre los sectores económicos.

El balance de la energía consumida por el sector industrial especifica la matriz de las distintas fuentes energéticas utilizadas por este y, en consecuencia, proporciona valiosa información acerca de las variables de energía que determinan tanto la intensidad energética como la emisión de carbono (CO₂) del sector. El consumo de energía primaria ha perdido peso con respecto a las fuentes secundarias, sin embargo, todavía representa alrededor de un cuarto del consumo total⁷. Dentro del consumo de energía primaria, la fuente más utilizada en la industria corresponde al gas natural, seguida por la producción leña y caña. Entre las fuentes secundarias se destaca el uso mayoritario de la electricidad y de dos componentes importantes dentro del consumo industrial, como son los derivados del petróleo (gasolina, diésel y fueloil) y coque.

En cuanto al consumo total de energía, varios han sido los procesos de sustitución entre fuentes que se produjeron desde 1980 hasta la fecha (Altomonte, 2008). La reducción del consumo de energía primaria fue provocada por la sustitución de la biomasa en general y de la leña en particular, caída que no fue compensada por el aumento del gas natural, aun cuando se duplicó la participación de este en la composición del consumo final (Altomonte, 2008). La expansión del gas natural obedece sobre todo a la acentuada sustitución del fueloil en el sector industrial y en la generación eléctrica. En menor medida debe mencionarse su penetración en el sector residencial, originada por el constante proceso de urbanización y expansión de las redes de distribución.

El crecimiento de la cobertura eléctrica y el proceso de urbanización explican la considerable penetración de la electricidad en la ecuación del consumo total: desde poco más de un 9% en 1980 a casi un 16% en

⁷ Se consideran como energía primaria las distintas fuentes de energía tal como se obtienen en la naturaleza, ya sea en forma directa —como en el caso de las energías hidráulica y solar, la leña y otros combustibles vegetales— o después de un proceso de extracción, como el petróleo, el carbón mineral, la geoenergía, y otros (OLADE, 2006).

CUADRO 6

**Estructura del consumo por fuentes,
1980-2006**
(En porcentajes)

Fuentes energéticas	1980	1990	2000	2006
Gas natural	10,57	11,96	11,77	13,93
Carbón mineral	0,82	1,05	1,40	1,61
Leña	16,88	13,03	9,43	9,16
Otras fuentes primarias	0,69	0,98	1,18	1,24
Total fuentes primarias	28,97	27,02	23,78	25,94
Electricidad	9,38	12,71	15,80	15,92
GLP	3,91	5,52	6,69	5,73
Gasolina	18,90	19,70	19,69	18,19
Fueloil	11,57	7,07	4,76	3,06
Otras fuentes secundarias	27,27	27,98	29,29	31,17
Total fuentes secundarias	71,03	72,98	76,22	74,06
<i>Total (en millones de bep)</i>	<i>1 966</i>	<i>2 382</i>	<i>3 043</i>	<i>3 676</i>

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre la base de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), "Sistema de Información Económica Energética (SIEE)", agosto de 2008.

Bep: barriles de equivalente en petróleo.

GLP: gas licuado de petróleo.

2006 (véase el cuadro 6). Finalmente, cabe resaltar la notable expansión del gas licuado de petróleo (GLP), que casi duplica su participación y la "dieselización" del transporte, en especial del transporte de carga, que explica que el diésel oil ampliara sustantivamente su participación (contabilizado en otras fuentes secundarias).

Con relación a las fuentes renovables —no obstante los interesantes progresos normativos tendientes a impulsar su aplicación—, su participación en la oferta total de energía se mantiene prácticamente constante con un 25,7% entre 2002 y 2005. Dentro de estas fuentes predominan la hidroenergía, la leña y los productos de caña. Por ahora la geotermia, la energía eólica y la solar solo tienen participaciones marginales.

Como se planteó anteriormente, la combinación de energía utilizada en cada país es una dimensión relevante para evaluar la emisión de carbono y las respectivas intensidades energéticas a nivel industrial. En otras palabras, tanto la intensidad energética como su relación con el medio ambiente se ven afectadas por la composición de los distintos combustibles utilizados en las industrias de la región.

En el cuadro 7 se presenta la relación entre el poder calorífico y la cantidad de emisiones de CO₂ por cada tipo de fuente energética. En este cuadro se indica que un barril de equivalente en petróleo (bep) de 159 litros de petróleo emite 116,2 gramos de CO₂. La

CUADRO 7

Poder calorífico y emisiones de CO₂ por tipo de combustible^a

Fuente energética	Poder calorífico (Cantidades necesarias para obtener un bep de energía)		Emisiones de CO ₂ (gramos de carbono emitidos por cada bep de energía)
Petróleo	159,0	litros	116,2
Gas natural	165,2	m ³	88,9
Carbón mineral	205,7	kg	149,9
Electricidad ^b	1,6	MWh	93,0
Gasolina	178,9	litros	109,8
Kerosene	165,1	litros	113,3
Diésel	152,6	litros	117,4
Fueloil	150,3	litros	122,6
Coque	206,9	kg	173,1
Productos de caña ^c	1 297,9	kg	–
Gas licuado	131,0	kg	99,9

Fuente: Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), *Informe de estadísticas energéticas*, Quito, 2006; Agencia Internacional de la Energía, *World Energy Outlook 2008*, París, 2008; y *Voluntary Reporting of Greenhouse Gases*, Washington, D.C., 2007.

Notas:

^a Estos datos son meramente referenciales.

^b Dato correspondiente a América del Sur y Centroamérica, según la Agencia Internacional de la Energía (2007).

^c Las emisiones de la producción de caña dependen mucho de cuánto de esta producción se transforma en etanol y cuánto se utiliza como bagazo, que se emplea en la producción de papel o para quemar en caldera.

Bep: barril de equivalente en petróleo.

MWh: megavatio-hora.

misma equivalencia energética se podría obtener con 165,2 metros cúbicos de gas natural, que sin embargo producen solo 88,9 gramos de CO₂.

Del cuadro 7 se desprende que las distintas fuentes de energía se pueden clasificar en tres grandes grupos de acuerdo con el grado de sus emisiones de CO₂. En el grupo de energías menos contaminantes están el gas natural, el gas licuado y la energía eléctrica⁸. En el grupo intermedio se hallan todos los derivados del petróleo y, por último, el grupo de las energías más contaminantes comprende todos los productos relacionados con el carbón (incluido el coque).

De lo anterior se infiere que aquellos países que consumen más gas natural presentan menores emisiones industriales que aquellos que se concentran en fuentes energéticas derivadas del petróleo o del carbón. En consecuencia, la elección de las fuentes energéticas va a ser un factor clave que dependerá no solo de las necesidades calóricas de la industria, de las regulaciones y políticas

ambientales y de los paradigmas tecnoeconómicos⁹, sino también de la dotación de recursos energéticos propios de cada país y de las posibilidades de abastecimiento desde países vecinos.

Muy poco se puede decir sobre las distintas variantes de estos paradigmas tecnoeconómicos dentro de cada país, ya que las restricciones tecnológicas varían sustancialmente incluso dentro de un mismo sector; y desde el punto de vista económico, los precios del sector energético también pueden ser muy diferentes de un país a otro. De hecho, estos distan mucho de estar sujetos a la libre competencia del mercado, puesto que muchos de ellos se determinan por intervención estatal, ya sea mediante regulación, subvenciones o a través de empresas públicas, en concordancia con la política energética de cada país.

⁸ La cantidad de emisiones derivadas del uso de energía eléctrica es un dato referencial que corresponde al promedio de América Latina. En este sentido, conviene destacar que existen diferencias importantes en las emisiones de CO₂ provenientes de las distintas fuentes primarias que se emplean en la producción de la energía eléctrica.

⁹ Por paradigmas tecnoeconómicos se entienden, en este caso, aquellas decisiones tomadas por los agentes económicos para satisfacer sus necesidades calóricas al menor costo posible dadas ciertas restricciones tecnológicas y un cierto nivel de precios relativos de los combustibles. También cabe considerar que tres de los cuatro países analizados cuentan con abundante disponibilidad de recursos fósiles, lo que ciertamente pesa a la hora de la toma de decisiones por parte de los agentes. Son los casos del Brasil, Colombia y México (aunque en el caso mexicano su relación reserva-producción de petróleo esté en franco retroceso).

Aun así, la composición de fuentes energéticas o el grado de utilización que se hará de ellas en la matriz energética industrial en cada país estarían determinados, al menos en parte, por la combinación de los precios relativos que existe entre las distintas fuentes en un momento histórico. Dada la relevancia de este tema, en el cuadro 8 se exponen ciertas tendencias internacionales de los precios de los principales combustibles, que si bien no dan luces en el contexto específico de cada país, permiten comprender los incentivos generales que operan en la utilización de ciertos tipos de energías, sobre todo en lo que respecta al menor costo que tienen las energías más contaminantes en relación con las energías más limpias, aun cuando dentro de cada país puedan

operar políticas explícitas de subsidios a los precios de ciertos energéticos.

De hecho, en el cuadro 8 se sugiere que el carbón es el combustible más económico para producir una unidad de energía (medida en términos de energía final, sin tener en cuenta el rendimiento de utilización de los equipos y procesos en que es utilizada), dado que en 2008 esta costaba solo poco más de 28 dólares si se producía con carbón, mientras que si se producía con gas natural costaba 57,033 dólares y 97,035 dólares si se producía con petróleo. Es por esto que el menor precio relativo del tipo de combustibles más contaminantes constituye un poderoso incentivo para la utilización de energéticos que producen más daño al medio ambiente.

CUADRO 8

Precios de los principales combustibles, 1990-2008

			1990	1996	2000	2006	2007	2008
Petróleo	(precio promedio)	(dólar/barril)	22,99	20,37	28,23	64,27	71,13	97,04
Gas natural	(precio promedio)	(dólar/1 000 m ³)	73,26	92,64	129,85	235,90	240,41	345,24
Carbón	(precio promedio)	(dólar/ton)	38,42	38,25	27,32	59,01	67,43	136,27
Gasolina	(precio en los Estados Unidos)	(dólar/barril)	29,84	25,02	34,98	76,53	85,47	103,49
			1990	1996	2000	2006	2007	2008
Petróleo	(precio promedio)	dólar/bep	22,99	20,37	28,23	64,27	71,13	97,04
Gas natural	(precio promedio)	dólar/bep	12,10	15,30	21,45	38,97	39,72	57,03
Carbón	(precio promedio)	dólar/bep	7,90	7,87	5,62	12,14	13,87	28,03
Gasolina	(precio en los Estados Unidos)	dólar/bep	33,57	28,16	39,35	86,11	96,17	116,44

Fuente: Fondo Monetario Internacional (FMI), *Estadísticas financieras internacionales*, Washington, D.C., 2010.

Bep: barriles de equivalente en petróleo.

V

Patrones sectoriales de consumo energético industrial en la región

La intensidad energética es un indicador comúnmente utilizado para medir la relación entre los usos de la energía y el desarrollo económico de un país a lo largo del tiempo. La evolución de este indicador, medido como la relación entre la cantidad de energía consumida y el PIB del país en un momento determinado, informa acerca de cómo la energía es utilizada —directa e indirectamente— para producir una unidad de producto. Las disparidades temporales y espaciales de este indicador son un reflejo a la vez de las estructuras de los sistemas energéticos y las estructuras de los sistemas productivos, y aparecen —por ende— relacionadas por una parte con elecciones tecnológicas y, por otra, con comportamientos sociales y económicos diferenciados.

Los analistas energéticos aceptan generalmente que la intensidad energética muestra a lo largo del tiempo una evolución creciente al comienzo de las primeras etapas de desarrollo (proceso de mecanización de la agricultura, desarrollo de industrias intensivas en energía como la química, la cementera, la metalúrgica y la del papel) o crecimiento de sectores primarios intensivos en energía como la minería; luego se estanca (estabilización de dichos procesos), para finalmente decrecer mediante la incorporación de innovaciones tecnológicas y del conocimiento, y por medio de mejoras en el rendimiento y en la transformación y consumo de energía.

De la misma manera, este concepto se puede aplicar con un alcance sectorial. Así, para el caso del sector industrial, podría utilizarse como indicador de intensidad energética la cantidad de energía consumida para producir una determinada unidad física de producto, por ejemplo, kilocalorías por tonelada de acero o cemento. Además, dada la disponibilidad de información y la necesidad de proceder a analizar este indicador de forma más desagregada, en esta investigación se utilizarán dos metodologías complementarias:

i) Por una parte, se separarán según los diferentes “efectos” que explican el consumo energético industrial¹⁰. En este caso se hará referencia a la intensidad energética

del agregado del sector industrial, entendida como la cantidad de energía física (en calorías) necesaria para producir una unidad de valor agregado medido en moneda constante (calorías/dólar de valor agregado en dólares constantes del año 2000).

ii) Por otra parte, para realizar un análisis más desagregado del sector manufacturero, se examinará la estructura del consumo industrial según la taxonomía de Katz y Stumpo (2001). En este caso se utilizarán las encuestas industriales, que en su gran mayoría no publican los datos de consumo físico de energía, sino los datos del gasto monetario en energía. De este modo, en esta segunda parte del análisis de la dinámica energética se usará una variable sustitutiva (*proxy*) de intensidad energética, como lo es el gasto energético necesario para producir una unidad de valor agregado, ambos valores medidos en dólares constantes del año 2000.

Nótese que la evolución del consumo energético medido en cantidades físicas (en calorías) podría ser muy distinta de la evolución del consumo energético medido como gasto monetario (en pesos o dólares). Esta diferencia estriba en que un aumento del gasto monetario no implica necesariamente un incremento del consumo físico y, por ende, un mayor gasto por unidad de valor agregado no representa necesariamente un acrecentamiento de la intensidad energética¹¹.

1. Estados Unidos

Los Estados Unidos no solo se perfilan como una potencia productiva, dada la modernización de su aparato industrial y su alta productividad, sino que también presentan estándares energéticos muy elevados, producto

¹⁰ La metodología de descomposición de la energía consumida en el sector industrial se presenta en el Anexo.

¹¹ Un ejemplo de esto podría producirse en una empresa o sector que modernizara sus procesos de consumo energético recurriendo a fuentes más limpias, pasando de fuentes más contaminantes y baratas (como el carbón o el petróleo) a otras más refinadas, de mayor rendimiento, pero también más costosas (como el gas o la energía eléctrica). El traspaso de fuentes más baratas y contaminantes a fuentes de mayor rendimiento de seguro implicaría un gasto (monetario) más elevado en energía, pero no necesariamente un mayor consumo físico o una mayor intensidad energética, dado justamente el mejor rendimiento de las nuevas fuentes.

de la disminución de su consumo energético industrial y su especialización en actividades menos intensivas en energía y con alto valor agregado. Por esta razón, los Estados Unidos se han tomado como variable sustitutiva para la frontera, ya que proporcionan una idea de las mejores prácticas posibles en términos productivos y presentan además una notable reducción en la intensidad energética industrial.

Como se aprecia en el cuadro 9, en el subperíodo 1997-2006 disminuyen tanto la intensidad energética (-0,1% anual) como el consumo de energía total en el sector industrial (-0,8% anual). Además, en un contexto de más largo plazo, en los tres períodos estudiados se observa que el efecto estructura ha sido negativo, lo que implica que la industria pierde participación dentro del producto, mientras que lo opuesto ha ocurrido con el nivel de actividad, que implica que el crecimiento económico ha contribuido notablemente al mayor consumo energético en la industria estadounidense (véase el gráfico 7).

En el gráfico 8 se ilustra la participación del consumo energético acumulado (eje vertical) y el gasto necesario en energía para generar una unidad de valor agregado (eje horizontal), según las tres agrupaciones manufactureras: sectores intensivos en ingeniería, recursos naturales (RRNN) y trabajo. En 1997, los sectores con menor gasto energético por unidad de valor agregado son los intensivos

CUADRO 9

Estados Unidos: evolución de los efectos intensidad, estructura y actividad del consumo energético de la industria, tres subperíodos
(En porcentajes)

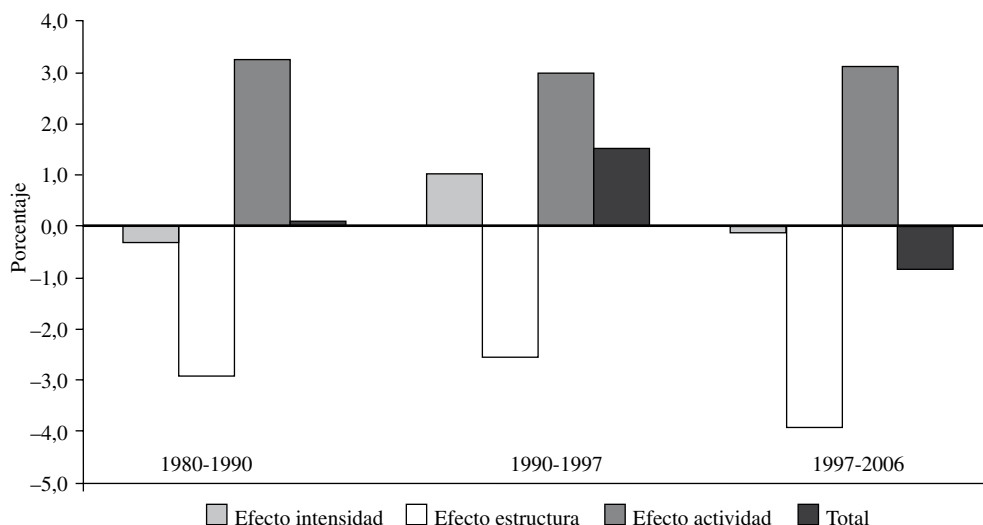
Subperíodo	Efecto intensidad	Efecto estructura	Efecto actividad	Total
1980-1990	-0,3	-2,9	3,2	0,0
1990-1997	1,0	-2,4	3,0	1,5
1997-2006	-0,1	-3,8	3,1	-0,8

Fuente: elaboración propia sobre la base de Departamento de Energía de los Estados Unidos/Administración de Información Energética, *Monthly Energy Review*, junio de 2009; y Oficina de Análisis Económicos, "Encuesta de la Actividad Empresarial Actual", 2009.

en ingeniería, seguidos por los sectores intensivos en trabajo que presentan una intensidad intermedia y por último están los sectores intensivos en RRNN, que son los más intensivos en energía. La misma clasificación sectorial se mantiene en 2006, casi una década después, aun cuando todos los sectores presentan una reducción del consumo energético por unidad de producto. Así, vemos que de 1997 a 2006 ha habido un desplazamiento de la curva de derecha a izquierda en todos los sectores de la industria, indicando que estos necesitan gastar una

GRÁFICO 7

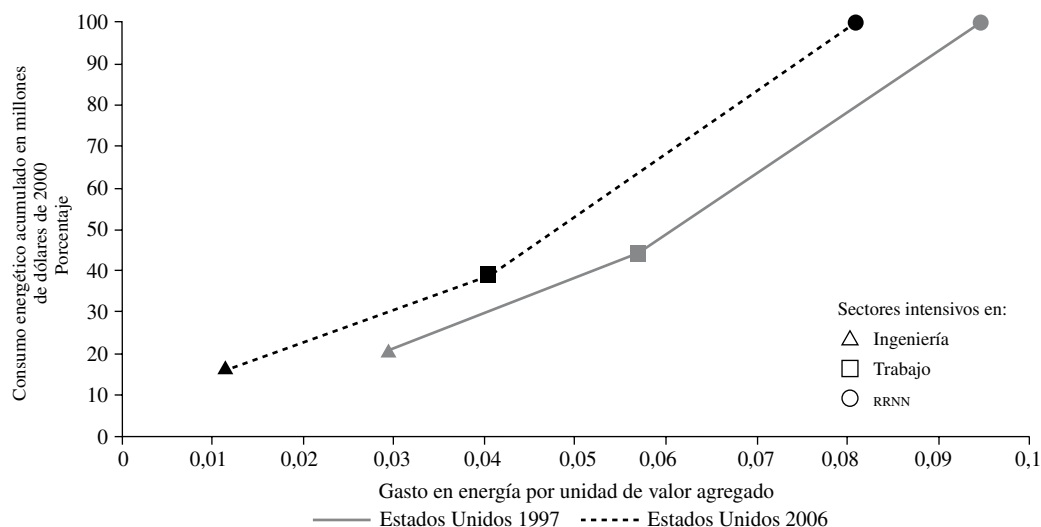
Estados Unidos: evolución de los efectos intensidad, estructura y actividad del consumo energético de la industria, tres subperíodos
(En porcentajes)



Fuente: elaboración propia sobre la base de Departamento de Energía de los Estados Unidos/Administración de Información Energética, *Monthly Energy Review*, junio de 2009; y Oficina de Análisis Económicos, "Encuesta de la Actividad Empresarial Actual", 2009.

GRÁFICO 8

Estados Unidos: consumo energético acumulado y gasto de energía en la industria por unidad de valor agregado, 1997-2006



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre la base de encuestas industriales.

Nota: el gasto en energía por unidad de valor agregado está calculado como la razón entre el consumo energético industrial (en millones de dólares de 2000) y el valor agregado industrial (en millones de dólares de 2000).

RRNN: recursos naturales.

menor cantidad de recursos monetarios en energía para generar la misma unidad de valor agregado.

Con respecto al consumo energético acumulado, se aprecia que en los Estados Unidos los sectores intensivos en ingeniería e intensivos en trabajo consumen, cada uno, de un 15% a un 20% y de un 20% a un 25%, respectivamente, de la energía total industrial, mientras que entre el 55% y el 60% restante lo consumen los sectores intensivos en RRNN. Nótese que los Estados Unidos no son una economía que se caracterice por ser especializada en RRNN; por ende, la alta participación de los recursos naturales dentro del consumo energético total industrial implica un consumo relativo mucho mayor de estos sectores (y de hecho, ello se ve reflejado en el mayor consumo por unidad de valor agregado).

Además, aun cuando esta estructura del consumo es aproximadamente constante en el tiempo, se observa una mejoría en los sectores intensivos en ingeniería, que logran aminorar acentuadamente su intensidad energética y disminuir su participación en el consumo total de energía, representando un claro ejemplo de un cambio estructural virtuoso. De esta manera, se puede observar que la reducción de la intensidad energética se ve explicada no solo por una merma del gasto energético por unidad de valor agregado en todos los

sectores manufactureros, sino también por un cambio de composición de la estructura productiva hacia los sectores menos intensivos en energía, es decir, aquellos intensivos en ingeniería.

2. Brasil

El comportamiento del consumo del sector industrial brasileño denota una tendencia creciente y preocupante de su consumo energético: si bien este cae pronunciadamente en el subperíodo 1980-1990 (-6,0%), aumenta en los subperíodos sucesivos: un 3,7% durante 1990-1997, y un 3,5% en el lapso 1997-2006.

De manera similar al caso estadounidense, se observa que el efecto estructura es sistemáticamente negativo, mientras que el efecto actividad contribuye siempre a un mayor consumo energético, tendencia que obedece a la intensa dinámica de la economía brasileña de los último 15 años (véanse el cuadro 10 y el gráfico 9).

En el caso brasileño, el aumento de la intensidad energética se observa tanto a nivel agregado, que muestra un incremento de un 1,2% anual en el subperíodo 1997-2006, como a nivel desagregado, por grupos de sectores productivos. De hecho, el Brasil presenta un patrón opuesto a la frontera energética, ya que las tres agrupaciones

CUADRO 10

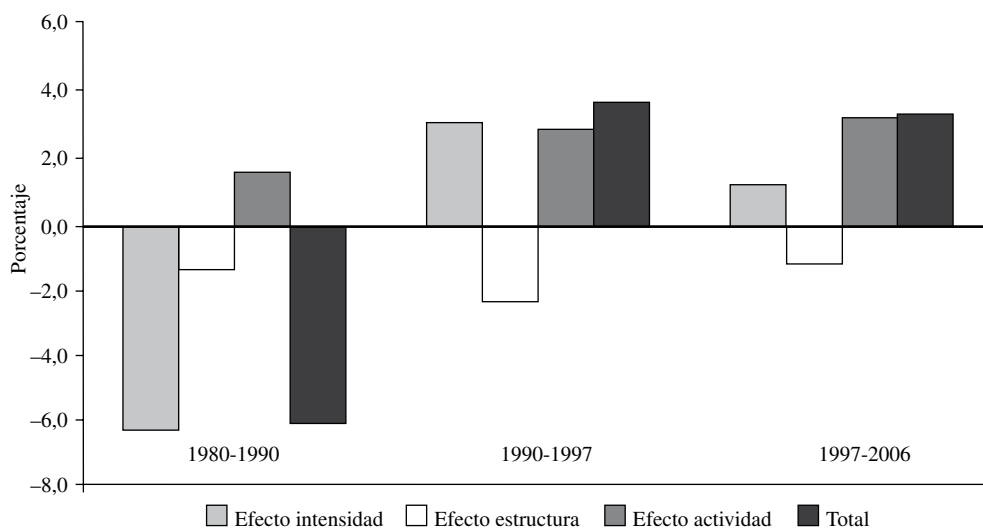
Brasil: evolución de los efectos intensidad, estructura y actividad del consumo energético de la industria, tres subperíodos
(En porcentajes)

Subperíodo	Efecto intensidad	Efecto estructura	Efecto actividad	Total
1980-1990	-6,2	-1,3	1,6	-6,0
1990-1997	3,1	-2,3	2,9	3,7
1997-2006	1,2	-1,1	3,3	3,5

Fuente: elaboración propia sobre la base de CEPALSTAT y Ministerio de Minas y Energía de Brasil. "Balance energético nacional", 2009.

GRÁFICO 9

Brasil: evolución de los efectos intensidad, estructura y actividad del consumo energético de la industria, tres subperíodos
(En porcentajes)



Fuente: elaboración propia sobre la base de CEPALSTAT y Ministerio de Minas y Energía de Brasil. "Balance energético nacional", 2009.

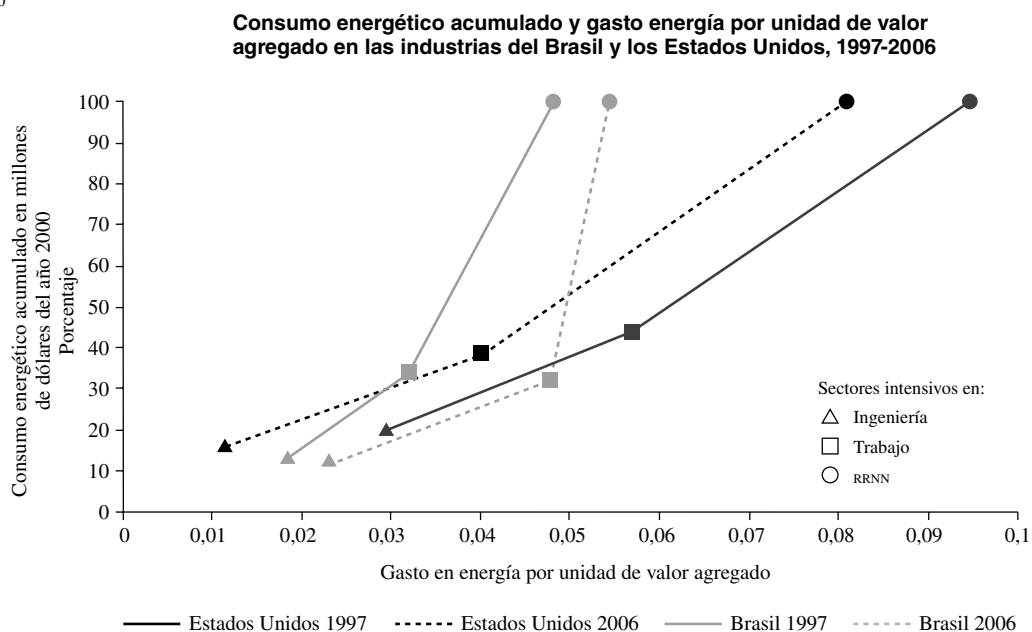
sectoriales muestran un acentuado incremento en el gasto de energía por unidad de valor agregado durante el período de estudio. Además, la composición del consumo energético dentro del sector industrial tampoco muestra señales positivas, ya que la participación de los sectores intensivos en RRNN —justamente los más intensivos energía— se ha incrementado (véase el gráfico 10).

Uno de los factores explicativos del empeoramiento de la intensidad energética puede radicarse en los cambios registrados en la composición del consumo por fuentes energéticas, dado que se sustituyeron fuentes de alto rendimiento por otras de menor rendimiento energético. Así, entre 1990 y 2006, se observa en el Brasil un aumento de la participación del carbón (del 53% al 63%) y del gas natural (por lo general, fuentes destinadas a

usos calóricos) en detrimento de la participación de la electricidad (del 24% al 20%), usualmente utilizada como fuerza motriz. Además, la crisis eléctrica de comienzos de los años noventa implicó un cambio en el patrón de comportamiento energético con miras a disponer de una mayor reserva eléctrica con centrales que quemen combustibles fósiles y una mayor participación de agentes industriales y privados en la "autoproducción" eléctrica. Quizás esa sea una de las explicaciones de este descenso en la participación del consumo de electricidad.

Como es sabido, la energía eléctrica es la fuente de mayor rendimiento, mientras que los procesos para el uso calórico de energías fósiles presentan pérdidas considerables y consiguientes bajos rendimientos (véase el cuadro 11).

GRÁFICO 10



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre la base de encuestas industriales.

Nota: El gasto en energía por unidad de valor agregado está calculado como la razón entre el consumo energético industrial (en millones de dólares del año 2000) y el valor agregado industrial (en millones de dólares del año 2000).

RRNN: recursos naturales.

CUADRO 11

Brasil: evolución de la estructura del consumo industrial por fuentes, 1990-2006

(En millones de TEP y porcentajes)

Brasil	Electricidad	Gas natural	Petróleo y derivados	Carbón y otras	Total
1990 10 ⁶ TEP	9,66	2,45	6,85	21,20	40,15
Porcentaje	24,05	6,10	17,06	52,79	100,00
2000 10 ⁶ TEP	12,61	5,51	7,31	31,53	56,96
Porcentaje	22,14	9,68	12,83	55,35	100,00
2006 10 ⁶ TEP	15,60	9,65	3,96	49,27	78,48
Porcentaje	19,88	12,30	5,05	62,78	100,00

Fuente: elaboración propia sobre la base de Ministerio de Minas y Energía de Brasil. "Balance energético nacional", 2009.

TEP: toneladas de equivalente en petróleo.

Estas tendencias del consumo por fuente (sobre todo el aumento del uso del carbón) y la gran actividad industrial en el Brasil arrojan como resultado una evolución oscilante de la intensidad en carbono (CO₂ por unidad de valor agregado), aunque con una notoria tendencia creciente: de 0,6903 en 1990 a 0,8948 en 2006 (véase el cuadro 12).

Si bien se podría concluir que el aumento del consumo y de la intensidad energética¹² a nivel industrial perfilan al Brasil como uno de los países cuyo modelo de crecimiento industrial no es sostenible energéticamente, se debe considerar que la propensión a la búsqueda de la autosuficiencia energética explica en parte una mayor

utilización de recursos fósiles de producción local. Es así como en 2008 el Brasil anunció su autonomía energética, y en el futuro mediano —en caso de ser explotados en su totalidad los grandes yacimientos petroleros submarinos descubiertos— este país podría constituirse en un exportador de hidrocarburos.

3. Chile

El consumo energético industrial en este país crece constantemente a tasas iguales o superiores al 2% anual, destacándose el subperíodo 1990-1997 con un 8,7% anual. Al igual que en los casos brasileño y estadounidense, el efecto estructura presenta valores negativos, mientras que el efecto actividad es siempre positivo (véanse el cuadro 13 y el gráfico 11). Esto denota la pérdida de participación del valor agregado del sector industrial en el conjunto de la economía, y la magnitud del efecto actividad sobre todo en los últimos dos subperíodos.

¹² El aumento de la intensidad energética se explica por un incremento general del gasto en energía por unidad de producto, una creciente participación de los sectores intensivos en RRNN dentro del total del consumo energético y la sustitución de fuentes de alto rendimiento energético por otras de bajo rendimiento.

CUADRO 12

Brasil: intensidad de carbono de la industria, 1990-2006

	1990	2000	2005	2006
Millones de toneladas de CO ₂	57,5	94,0	99,5	105
VAI (millones de dólares de 2000)	83 293	96 131	110 925	117 463
Kg CO ₂ /VAI	0,6903	0,9778	0,8970	0,8948

Fuente: elaboración propia sobre la base de Administración de Información Energética (2007), *Voluntary Reporting of Greenhouse Gases*, Washington, D.C., Departamento de Energía, 2010; y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *La hora de la igualdad: Brechas por cerrar, caminos por abrir* (LC/G.2432(SES.33/3)), Santiago de Chile, 2010.

VAI: valor agregado industrial.

Kg CO₂/VAI: kilos de carbono por unidad de valor agregado industrial.

CUADRO 13

Chile: evolución de los efectos intensidad, estructura y actividad del consumo energético de la industria, tres subperíodos (En porcentajes)

Subperíodo	Efecto intensidad	Efecto estructura	Efecto actividad	Total
1980-1990	0,0	-0,3	2,9	2,6
1990-1997	2,4	-1,9	8,2	8,7
1997-2006	-0,7	-0,9	3,6	2,0

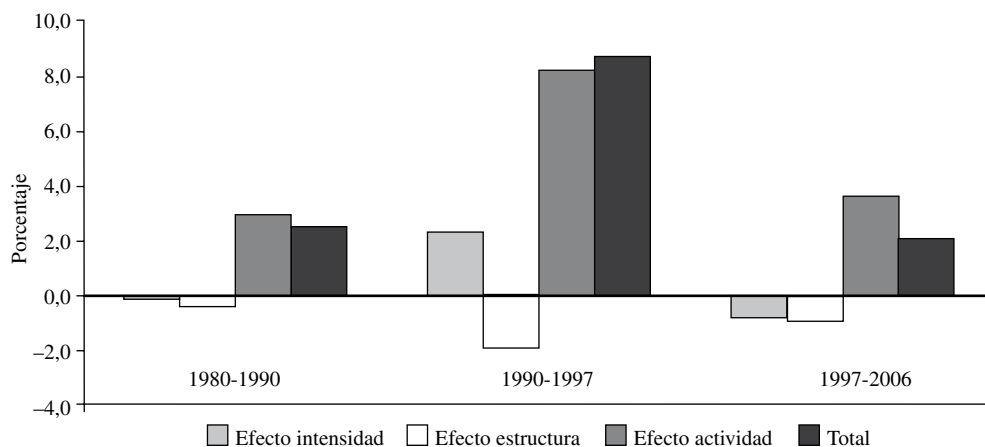
Fuente: elaboración propia sobre la base de Ministerio de Energía, "Balance energético", 2009, Santiago de Chile, 2009; CEPALSTAT y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *La hora de la igualdad: Brechas por cerrar, caminos por abrir* (LC/G.2432(SES.33/3)), Santiago de Chile, 2010.

Por otra parte, la intensidad energética se ha mantenido fluctuante, mostrando una leve caída ($-0,7\%$ anual) durante el último subperíodo de estudio. A nivel de grupos de actividades se presentan tendencias contradictorias. Mientras que los sectores intensivos en RRNN aumentan

su gasto energético por unidad de valor agregado, incrementando también su ya alta participación dentro del consumo total, los sectores intensivos en trabajo e ingeniería disminuyen su consumo por unidad de valor agregado (véase el gráfico 12).

GRÁFICO 11

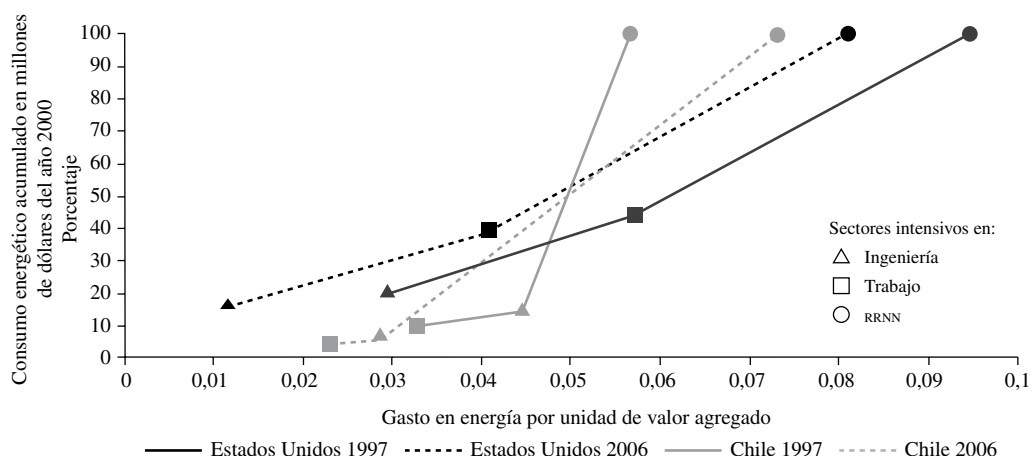
Chile: evolución de los efectos intensidad, estructura y actividad del consumo energético de la industria, tres subperíodos
(En porcentajes)



Fuente: elaboración propia sobre la base de Ministerio de Energía, "Balance energético", 2009, Santiago de Chile, 2009; CEPALSTAT y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *La hora de la igualdad: Brechas por cerrar, caminos por abrir* (LC/G.2432 (SES.33/3)), Santiago de Chile, 2010.

GRÁFICO 12

Participación del consumo energético y productividad en los sectores manufactureros de Chile y los Estados Unidos, 1997-2006



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre la base de encuestas industriales.

Nota: El gasto en energía por unidad de valor agregado está calculado como la razón entre el consumo energético industrial (en millones de dólares del año 2000) y el valor agregado industrial (en millones de dólares del año 2000).

RRNN: recursos naturales.

La reducción de la intensidad energética a nivel agregado, así como el mayor gasto de energético en los sectores más intensivos en energía podrían explicarse, en parte, al examinar la industria del cobre, de particular importancia en el caso chileno dada la profunda especialización de este país en ese sector. En la industria cuprífera no se han explotado aún todas las potencialidades para aumentar su eficiencia energética; sin embargo, desde los años ochenta hasta hoy su consumo de energía en cantidades físicas por unidad de valor agregado ha disminuido sistemáticamente, debido sobre todo a los cambios tecnológicos orientados a la sustitución de fuentes de menor costo y menor rendimiento por otras de mayor costo y mayor rendimiento. Así, por ejemplo, se ha alcanzado una elevada penetración de la hidrometalurgia para la refinación de los óxidos de cobre, en desmedro del proceso pirometalúrgico tradicional y, además, se han reemplazado muchos hornos de reverbero (caracterizados por su alto consumo energético) en la fundición de cobre, si bien todavía están vigentes en algunas explotaciones importantes. Estos cambios en el proceso productivo han significado una disminución del 13% de la intensidad energética en la industria cuprífera (Maldonado, 2007).

Si bien no hay información o estudios similares para otras industrias que sean tan concluyentes como en el caso del cobre, se observa que el efecto “tecnológico” presenta períodos con signos cambiantes. De todos modos, se puede inferir que solo en los últimos años la industria, al igual que en el resto de la política energética nacional, habría asignado una incipiente importancia a la eficiencia energética. Los resultados de los esfuerzos realizados por el Programa País de Eficiencia Energética (PPEE), desde su creación a la fecha, así como el impacto del alza sostenida de los precios de la energía hasta fines de 2008, no se tradujeron en una agresiva

política de eficiencia energética que haya redundado en la disminución del uso intenso de energía.

Por otra parte, las variaciones del coeficiente de intensidad energética se dieron en paralelo con un complejo proceso de sustitución entre fuentes. La presencia preponderante de fuentes importadas de energía sometió a Chile a una exposición relevante no solo por el riesgo de suministro, sino también por la repercusión de las alzas y la volatilidad de los precios internacionales. Esta dependencia de fuentes externas se agravó ante la presencia de un proveedor casi exclusivo, como en el caso del gas natural que importaba masivamente desde la Argentina hasta 2004. Sin embargo, a partir de 2005 la situación comienza a revertirse en favor de energías más contaminantes, como el incremento del consumo de carbón, retornándose de a poco al patrón de consumo previo a 1998 y a un fuerte consumo de combustible (véase el cuadro 14).

A su vez, este proceso de sustitución se vio reflejado en el comportamiento oscilante de la intensidad de carbono: considerable aumento del 71% de las emisiones de CO₂ por unidad de valor agregado entre 1990 y 2000; reducción de 11% entre 2000 y 2005 e incremento nuevamente de 20% entre 2005 y 2006 (véase el cuadro 15).

Se podría concluir que la reducción de la intensidad energética —que se explica por un menor gasto en energía por unidad de producto en las industrias intensivas en trabajo e ingeniería, y la disminución del uso intensivo de energía en la industria del cobre— sugiere que Chile se encuentra en una situación bastante positiva en términos energéticos, aunque con interrogantes en el futuro debido a la creciente participación del carbón mineral.

4. Colombia

Desde 1980, el consumo energético total en la industria colombiana presentaba una tendencia creciente digna

CUADRO 14

Chile: evolución de la estructura del consumo industrial por fuentes, 1990-2007

(En millones de TEP y porcentajes)

		Electricidad	Gas natural	Petróleo y derivados	Carbón y otras	Total
1990	10 ⁶ TEP	0,88	0,18	1,43	1,39	3,87
	Porcentaje	22,61	4,69	36,94	35,76	100,00
2000	10 ⁶ TEP	2,21	0,98	2,14	1,96	7,28
	Porcentaje	30,32	13,45	29,37	26,86	100,00
2007	10 ⁶ TEP	1,39	0,47	2,95	2,16	6,96
	Porcentaje	19,95	6,70	42,33	31,01	100,00

Fuente: Ministerio de Energía, “Balances Energéticos”, 2009, Santiago de Chile, 2009.

TEP: toneladas de equivalente en petróleo.

CUADRO 15

Chile: intensidad de carbono de la industria, 1990-2006

	1990	2000	2005	2006
Millones de ton de CO ₂	8,62	14,78	15,75	17,78
VAI (millones de dólares de 2000)	7 811	12 131	14 560	15 135
Kg CO ₂ /dólar de VAI	1,10	1,22	1,08	1,17

Fuente: elaboración propia sobre la base de Agencia Internacional de la Energía (AIE) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Ton: toneladas.

VAI: valor agregado industrial.

Kg CO₂/VAI: kilos de carbono por unidad de valor agregado industrial.

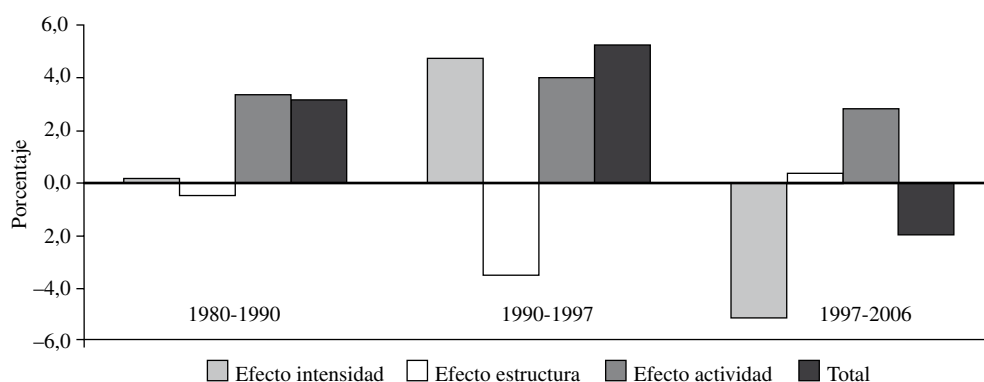
CUADRO 16

Colombia: evolución de los efectos intensidad, estructura y actividad del consumo energético de la industria, tres subperíodos
(En porcentajes)

Subperíodo	Efecto intensidad	Efecto estructura	Efecto actividad	Total
1980-1990	0,2	-0,5	3,4	3,1
1990-1997	4,7	-3,5	4,0	5,2
1997-2006	-5,1	0,4	2,8	-1,9

Fuente: elaboración propia sobre la base de Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), "Sistema de información minero energético colombiano 2010" [en línea] http://www1.upme.gov.co/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=108.

GRÁFICO 13

Colombia: evolución de los efectos intensidad, estructura y actividad del consumo energético de la industria, tres subperíodos


Fuente: elaboración propia sobre la base de Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), "Sistema de información minero energético colombiano 2010" [en línea] http://www1.upme.gov.co/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=108.

de preocupación, que fue revertida durante el último subperíodo (1997-2006). De esta manera, se destaca el crecimiento de 5,3% anual en el subperíodo 1990-1997, seguido del descenso de un -1,9% en el subperíodo

siguiente (véanse el cuadro 16 y el gráfico 13). Es importante enfatizar que mientras el crecimiento económico colombiano sigue contribuyendo a un mayor consumo energético, la tendencia decreciente del efecto estructura

también se revierte en el último subperíodo, implicando un aumento de la participación de la industria en el total del producto nacional y, por ende, un incremento de su consumo energético. Lo positivo de estos dos efectos durante el último subperíodo (1997-2006) destaca aún más la reducción del consumo energético total, que se hace posible solo gracias a la relevante aminoración de la intensidad energética, que disminuye (a una tasa de un -5,1% anual) y contrarresta así el incremento (de un 4,7% anual) registrado en el subperíodo anterior.

A nivel más desagregado se observan tendencias opuestas. Mientras los sectores intensivos en recursos naturales y los intensivos en trabajo aumentan su gasto en energía por unidad de valor agregado, los sectores intensivos en energía lo reducen drásticamente, disminuyendo aún más la escasa participación que tenían en el consumo energético total de la industria colombiana (véase el gráfico 14).

La disminución de la intensidad energética se puede explicar en gran medida por la incorporación de procesos más eficientes en las manufacturas colombianas, como es el uso de energéticos alternativos (UPME, 2008).

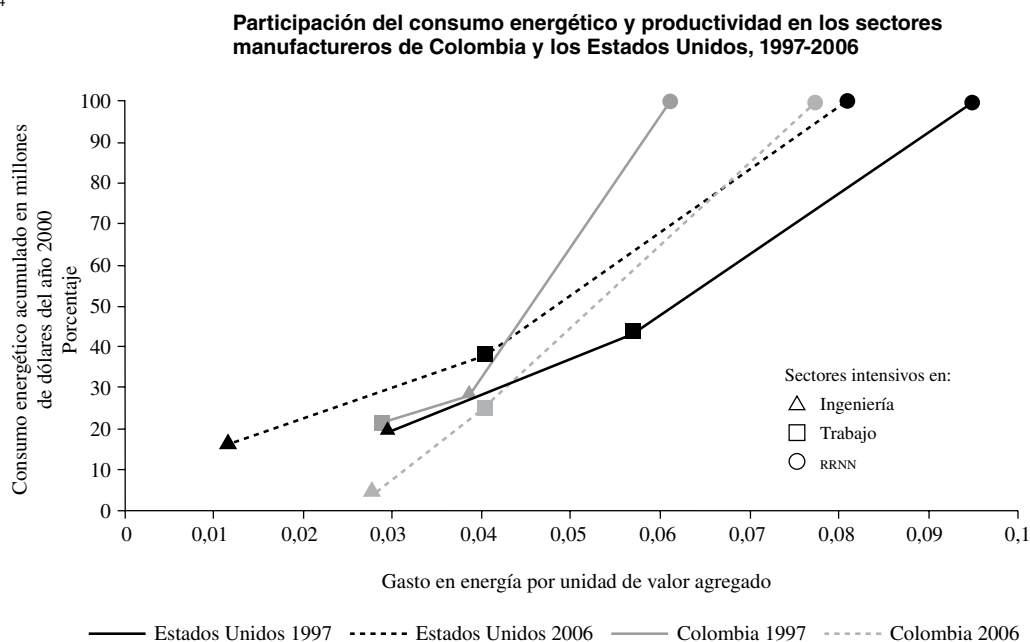
Ciertas industrias sufrieron importantes cambios que, sin embargo, al compararse con indicadores

internacionales parecen presentar todavía espacios para mejorar el rendimiento tanto del valor de los consumos específicos de la energía como del agua.

En diferentes industrias se hacía un elevado uso del carbón, del petróleo crudo (denominado de Castilla) y del fueloil, mientras que la utilización de combustibles gaseosos era incipiente y el uso de residuos, bajo. En la industria del papel, por ejemplo, el análisis comparativo de los resultados evidencia un alto potencial de ahorro de energía según tecnologías y escala de producción: las empresas no integradas pertenecientes a la mediana industria poseen como característica especial el uso de tecnología de tambor rotativo para la formación de la hoja. Solo una de las empresas encuestadas consume energía térmica para el proceso; las otras realizan el proceso de secado con el aire ambiente. El consumo específico de energía de estas industrias no es comparable con los índices internacionales, dado los bajos volúmenes de producción y el tipo de tecnología utilizado en Colombia¹³.

¹³ Los consumos específicos promedio para las empresas integradas son del orden de 0,9 MWh/ton equivalentes a 3,2 Giga Joules / ton (GigaJoules/ton) y de 5.731,8 Mega calorías/ton (Mcal/ton) equivalentes a 23,9 GigaJoules/ton para la energía eléctrica y térmica,

GRÁFICO 14



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre la base de encuestas industriales.

Nota: el gasto en energía por unidad de valor agregado está calculado como la razón entre el consumo energético industrial (en millones de dólares de 2000) y el valor agregado industrial (en millones de dólares de 2000).

RRNN: recursos naturales.

La política de masificación del uso del gas natural implementada en Colombia encontró ciertas dificultades para ampliar su mercado interno vinculadas a la competencia de sus sustitutos y el esquema de precios

respectivamente, y de 27,1 GigaJoules/ton para la energía total (eléctrica más térmica). El consumo específico global es inmensamente superior que el reportado internacionalmente de 16,7 GigaJoules/ton para empresas del mismo tipo, lo que representa un potencial de reducción del consumo específico del 60%. Para las empresas no integradas, los consumos específicos promedio son del orden de 0,9 MWh/ton (3,2 GigaJoules/ton) para la energía eléctrica, 3.487,5 Mcal/ton (14,6 GigaJoules/ton) para la energía térmica y de 17,8 GigaJoules/ton para la energía total. El consumo específico global es ligeramente superior que el reportado internacionalmente de 15,5 GigaJoules/ton. Lo anterior representa un potencial de reducción del consumo específico del 15%. El consumo específico de agua puede estar en valores cercanos a 40 m³/ton e incluso, en plantas con sistemas totalmente cerrados, en valores de 8 m³/ton. En algunas de las empresas se cuenta con sistemas de recuperación y recirculación de aguas en ciertos procesos. Este punto sirve de comparación a las empresas que exceden esta referencia, las que tienen grandes posibilidades de ahorro por reaprovechamiento del agua en los propios procesos, además de la disminución del impacto ambiental ocasionado por el vertimiento de aguas con contaminantes y sólidos.

relativos¹⁴. La participación del gas natural aumentó constantemente en la matriz energética nacional, y en el caso particular del sector industrial pasó del 18,39% a más del 31% en los últimos 20 años. Junto con la energía eléctrica, el gas natural fue la fuente de mayor penetración (véase el cuadro 17).

Si bien las emisiones totales crecieron de 10,3 a 16 millones de toneladas entre los años 1990 y 2006, la tendencia a la disminución de la intensidad de carbono da cuenta de ese proceso de sustitución entre fuentes, representando una reducción de 1,36 a 1,06 kilos de carbono por unidad de valor agregado industrial (véase el cuadro 18).

Profundizar la disminución de la intensidad energética industrial con una progresión más sustantiva del gas

¹⁴ Colombia cuenta con abundantes recursos de carbón mineral, y al nivel de producción actual sus reservas alcanzarían para 92 años, mientras que las de hidrocarburos son también importantes, aunque la relación reserva-producción es algo menor: 34 años para el gas natural y 25 a 30 años en el caso del petróleo. Asimismo, son abundantes sus recursos hídricos. Véase UPME (2010).

CUADRO 17

Colombia: estructura del consumo energético del sector industrial, 1990-2006

	Electricidad	Gas natural	Petróleo y derivados	Carbón y otras	Total
1990: millones de TEP	0,68	0,94	1,04	2,46	5,11
Porcentaje	13,27	18,39	20,31	48,03	100,00
2000: millones de TEP	0,98	1,16	1,03	3,53	6,71
Porcentaje	14,65	17,27	15,42	52,65	100,00
2006: millones de TEP	1,14	1,90	0,62	2,40	6,06
Porcentaje	18,75	31,32	10,26	39,67	100,00

Fuente: elaboración propia sobre la base del balance energético de Colombia y Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), "Sistema de información minero energético colombiano 2010" [en línea] http://www1.upme.gov.co/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=108

TEP: toneladas de equivalente en petróleo.

CUADRO 18

Colombia: evolución de la intensidad de carbono en el sector industrial, 1980-2007

	1980	1990	2000	2005	2007
Millones de ton de CO ₂	10,3	12,3	20,9	19,1	16
VAI (millones de dólares de 2000)	7 558	10 102	10 617	12 967	15 173
Kg CO ₂ /dólar de VAI	1,36	1,22	1,97	1,47	1,06

Fuente: elaboración propia sobre la base de Agencia Internacional de la Energía (AIE) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Ton: toneladas.

VAI: valor agregado industrial.

Kg CO₂/VAI: kilos de carbono por unidad de valor agregado industrial.

natural dependerá de que este siga siendo competitivo en calderas industriales a diésel de baja capacidad (industria liviana), y se modifique la política de precios del diésel oil (influencia del subsidio) que impide su penetración en calderas industriales a diésel de alta capacidad. También en ciertos casos de usos industriales con alternativa de fueloil y carbón, el gas natural puede no ser competitivo, lo que a futuro hará que el consumo industrial no solo pueda crecer por unidad de valor agregado, sino ser más contaminante.

Pese a estas perspectivas, durante el subperíodo de estudio 1997-2006 se puede concluir que Colombia presenta uno de los patrones energéticos más sostenibles de la región, dada la marcada disminución de su intensidad energética, así como la caída de su consumo total industrial.

5. México

En una perspectiva de más largo plazo, el consumo energético industrial en este país muestra una evolución cambiante: aumenta entre 1980 y 2006, crece levemente entre 1980 y 1990, su incremento se acelera en el subperíodo 1990-1997, y se reduce posteriormente durante el subperíodo 1997-2006. Esto puede obedecer a una disminución del efecto estructura entre 1997 y 2006, que cambia la tendencia creciente de los dos subperíodos anteriores, pero fundamentalmente a la sistemática caída del efecto “tecnológico” que acentúa su ritmo de descenso a un $-3,9\%$ anual durante el subperíodo 1997-2006 (véanse el cuadro 19 y el gráfico 15).

CUADRO 19

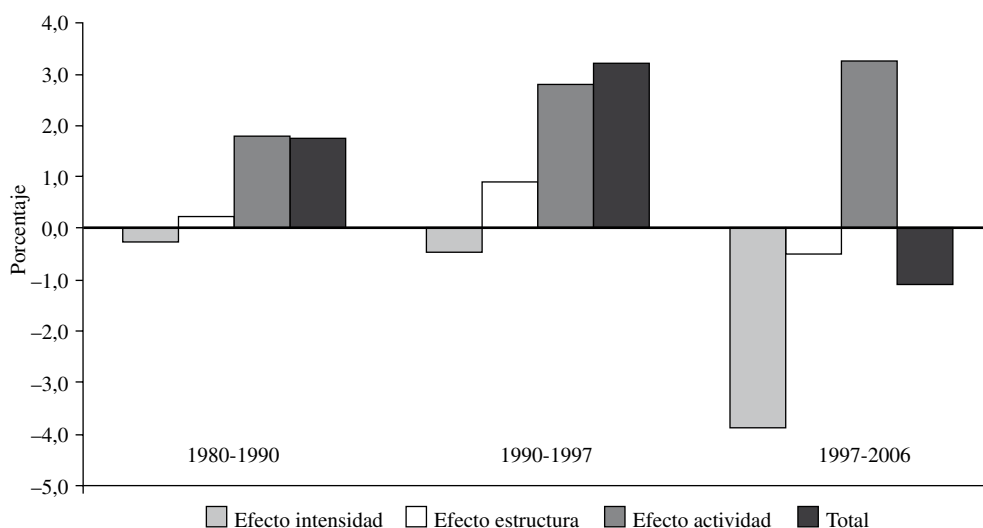
México: evolución de los efectos intensidad, estructura y actividad del consumo energético de la industria, tres subperíodos

Subperíodo	Efecto intensidad	Efecto estructura	Efecto actividad	Total
1980-1990	-0,2	0,2	1,8	1,8
1990-1997	-0,4	0,9	2,8	3,3
1997-2006	-3,9	-0,5	3,3	-1,1

Fuente: elaboración propia sobre la base de Secretaría de Energía de México, *Sistema de Información Energética (SIE)*, 2010 [en línea] <http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/Default.aspx?id=1429>.

GRÁFICO 15

México: evolución de los efectos intensidad, estructura y actividad del consumo energético de la industria, tres subperíodos



Fuente: elaboración propia sobre la base de Secretaría de Energía de México, *Sistema de Información Energética (SIE)*, 2010 [en línea] <http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/Default.aspx?id=1429>.

Resulta curioso constatar que si bien la intensidad energética disminuye en el agregado manufacturero, las tres agrupaciones de manufacturas aumentan notoriamente su consumo (monetario) de energía por unidad de producto en el subperíodo 1997-2006 (véase el gráfico 16). Pese a ello, hay dos tendencias que ayudan a explicar esta reducción de la intensidad energética en el agregado industrial mexicano. Por una parte, hubo un cambio de composición favorable dentro de la estructura industrial, dado que los sectores intensivos en ingeniería incrementaron considerablemente su participación dentro del consumo energético de 10,1% a 13,8%. Y por otra, gran parte de esta caída del efecto “tecnológico” fue motivada por la propia matriz de consumo industrial, en la que se observa una acentuada sustitución del 13% de energías fósiles (normalmente menos eficientes, pero más baratas) por electricidad (de mayor rendimiento y más costosa).

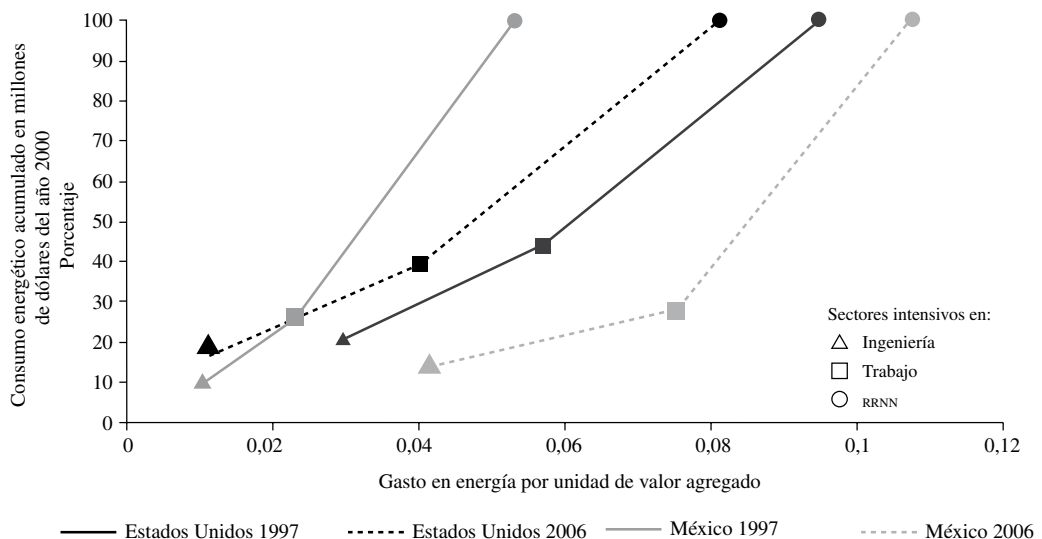
Conviene hacer notar que gran parte del valor agregado de exportación fue generado por las actividades que consumen más energía para fuerza motriz que para usos calóricos, lo que puede explicar en alguna medida el proceso de sustitución entre fuentes que se presentó en los últimos años, sobre todo hasta el año 2000, y

ser también uno de los factores que han incidido en la disminución de la intensidad energética. Aun cuando el proceso de sustitución de energías fósiles se observó ya desde los años setenta, este se profundiza llegando al 28% del consumo total industrial en 2000 y se mantiene en esos niveles hasta 2006. Es decir, se ha dado un proceso de sustitución de fuentes, no solo de las de menores rendimientos (fueloil) por energía eléctrica, sino de esas fuentes en usos de mayor eficiencia, ya que el uso de fuerza motriz presenta por lo general rendimientos superiores al 80%, mientras que el uso calórico rara vez llega a un rango entre 50% y 60% (véase el cuadro 20).

Estas modificaciones en la composición de la estructura del consumo arrojaron como resultado una tendencia a la baja de la intensidad de carbono, que se reduce prácticamente a la mitad, pasando de 0,87 kilos de dióxido de carbono por unidad de valor agregado en 1990 a 0,43 KgCO₂/VA en 2007. Vale decir que el proceso de penetración de la energía eléctrica logró amortiguar el efecto indeseado de la sustitución que se registró entre los combustibles fósiles, reemplazando gas natural y derivados (de casi el 75% en 1990 al 56% en 2006) por carbón mineral, que pasa de un 13% en 1990 a un 26% en 2006-2007 (véanse los cuadros 20 y 21).

GRÁFICO 16

Participación del consumo energético y productividad en los sectores manufactureros de México y los Estados Unidos, 1997-2006



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre la base de encuestas industriales.

Nota: El gasto en energía por unidad de valor agregado está calculado como la razón entre el consumo energético industrial (en millones de dólares a precios del 2000) y el valor agregado industrial (en millones de dólares a precios del 2000).

RRNN: recursos naturales.

CUADRO 20

México: evolución de la estructura del consumo industrial por fuentes, 1980-2006
(En millones de TEP y porcentajes)

	Electricidad	Gas natural	Petróleo y derivados	Carbón y otras	Total
1980: millones de TEP	2,46	10,5	5,3	3,1	21,3
Porcentaje	11,6	49,2	24,7	14,5	100
1990: millones de TEP	4,42	10,8	7,8	3,3	26,3
Porcentaje	16,8	41,2	29,5	12,5	100
2000: millones de TEP	8,04	9,1	6,8	4,7	28,6
Porcentaje	28,2	31,8	23,8	16,3	100
2006: millones de TEP	8,78	10,2	4,7	7,8	31,5
Porcentaje	27,8	32,4	15,0	24,8	100

Fuente: elaboración propia sobre la base de Secretaría de Energía de México. *Sistema de Información Energética (SIE)*, 2010 [en línea] <http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/Default.aspx?id=1429>.

TEP: toneladas de equivalente en petróleo.

CUADRO 21

México: emisiones de CO₂ en el sector industrial, 1990-2007

	1990	2000	2005	2007
Millones de ton de CO ₂	73,9	67,8	58,5	62,7
VAI millones de dólares de 2000	85 152	131 376	133 212	143 846
Kg CO ₂ /VAI	0,8679	0,5161	0,4391	0,4357

Fuente: elaboración propia sobre la base de Agencia Internacional de la Energía (AIE) y de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Ton: toneladas.

VAI: valor agregado industrial.

Kg CO₂/VAI: kilos de carbono por unidad de valor agregado industrial.

Para el caso mexicano se podría concluir que la reducción de la intensidad energética —explicada por un cambio de composición favorable de la estructura productiva, pero fundamentalmente por una sustitución de fuentes de menor rendimiento (más baratas y contaminantes) por otras de mayor rendimiento, sobre todo por electricidad— sugiere

que México se encuentra en una situación positiva en términos energéticos. Más aún, cuando a pesar de ser un país históricamente exportador neto de petróleo, desde mediados de la década pasada sus reservas declinaron ostensiblemente. Esta tendencia podría revertirse en un futuro no lejano debido a las nuevas exploraciones.

VI

Resultados finales y conclusiones

Los análisis de la dinámica productiva y energética presentados en las secciones III y IV se pueden resumir en el cuadro 22.

En el cuadro 22 se resumen los antecedentes presentados en las secciones anteriores, mostrando que durante el subperíodo 1997-2006 ninguno de los cuatro países latinoamericanos logra presentar tasas de productividad similares a las de la frontera tecnológica, la que después de haber crecido por 20 años a un ritmo del 3% anual aproximadamente, alcanza niveles extraordinariamente elevados (cerca al 5% anual) gracias a la incorporación de las TIC (Oliner, Sichel y Stiroh, 2007). Por lo tanto, todos estos países terminan por ampliar la brecha productiva mostrando patrones más acentuados —como es el caso del Brasil que, dada su fuerte absorción de empleo,

reduce incluso la productividad laboral a una tasa de —1,5% anual— o patrones más atenuados, como en el caso de Colombia, que pese a su marcado crecimiento de productividad (3,7% anual) termina creciendo 1,5 puntos porcentuales por debajo la frontera.

Por otra parte, la mayoría de los países estudiados convergen en una mayor sostenibilidad energética, excepto el Brasil. A este respecto se vuelve a destacar el caso colombiano, que en virtud de su fuerte caída en la intensidad energética (de —5,1% anual durante el subperíodo 1997-2006) termina siendo el país con mayor sostenibilidad en términos energéticos. De esta manera, la matriz de desarrollo productivo y sostenibilidad energética quedaría distribuida de la siguiente forma (véase el gráfico 17).

CUADRO 22

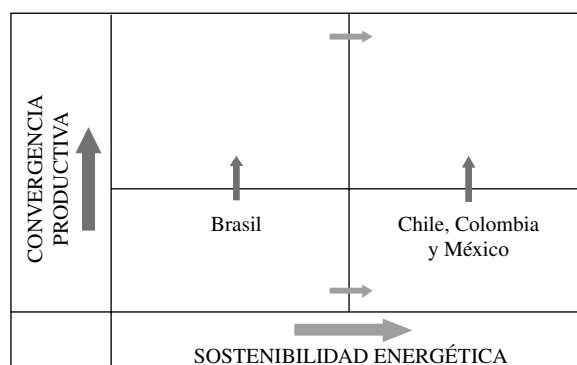
Países seleccionados: desarrollo productivo y sostenibilidad energética, 1997-2006

País	Productividad del trabajo	Intensidad energética	Convergencia productiva	Convergencia energética
	Π	IE	$\Pi_i - \Pi_{EEUU}$	$IE_{EEUU} - IE_i$
Brasil	-1,5	1,2	-6,8	-1,3
Chile	2,6	-0,7	-2,6	0,6
Colombia	3,7	-5,1	-1,5	5,0
México	2,8	-3,9	-2,4	3,8
Estados Unidos	5,3	-0,1	0,0	0,0

Fuente: elaboración propia.

GRÁFICO 17

Matriz de desarrollo productivo y sostenibilidad energética



Fuente: elaboración propia.

Se puede resaltar que si bien los sectores intensivos en recursos son los más intensivos en energía, queda demostrado que una especialización en estos sectores no impide mejorar la eficiencia energética. Del mismo modo, una mayor especialización en los sectores intensivos en ingeniería tampoco garantiza la sostenibilidad energética.

En comparación con los países de América Latina analizados en este trabajo, los Estados Unidos presentan un patrón de desarrollo virtuoso, especializándose en actividades de mayor productividad, alto contenido tecnológico y menor consumo de energía. En América Latina la especialización se realiza en los sectores intensivos en RRNN, que se caracterizan por tener poco contenido tecnológico y una lenta dinámica de la productividad; además, estos son los sectores más energo-intensivos y, por lo tanto, una mayor especialización de estos implica una creciente demanda de energía.

De esta manera, se supone que una mejora tanto de la eficiencia productiva como de la energética

involucraría un proceso de cambio estructural, que no solo implicaría el cierre de la brecha productiva en las economías latinoamericanas con respecto a la frontera, sino que también reforzaría un patrón de crecimiento con una mayor sostenibilidad energética en el tiempo. Del análisis efectuado en este trabajo se infiere que el mayor desafío se enmarca en el ámbito productivo, dada la lenta dinámica de la productividad presentada por estos países de América Latina. Sin embargo, no se debe olvidar que, de no cambiarse el patrón de especialización de la región, un mayor crecimiento industrial implicaría una expansión de los sectores más intensivos en energía y, por ende, un consumo energético más elevado. Es decir, para promover un desarrollo estructural sostenible es necesario cambiar la estructura industrial hacia los sectores más intensivos en conocimiento y dinámicos en productividad, que puedan reemplazar a otros sectores menos dinámicos y más intensivos en energía, modificando el actual vector de especialización de la región.

Bibliografía

- Aguayo, F. y K.P. Gallagher (2003), "Economic reform, energy, and development: the case of Mexican manufacturing", *GDAE Working Papers*, N° 03-05, Tufts University.
- AIE (Agencia Internacional de la Energía) (2008), *World Energy Outlook 2008*, París.
- Altomonte, H. (2010), "Mercados de energía eléctrica en América Latina: la regulación pública y las estrategias de las empresas", *América Latina y petróleo. Los desafíos políticos y económicos de cara al siglo XXI*, Isabel Rousseau, México, D.F., El Colegio de México.
- _____ (coord.) (2008), "América Latina y el Caribe frente a la coyuntura energética internacional: oportunidades para una nueva agenda de políticas", *Documento de proyecto (LC/W.220)*, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), septiembre.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2010), *La hora de la igualdad: Brechas por cerrar, caminos por abrir (LC/G.2432(SES.33/3))*, Santiago de Chile.
- Cimoli, M. (ed.) (2005), "Brecha tecnológica y crecimiento en América Latina", *Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina*, Santiago de Chile, Banco Interamericano de Desarrollo/Comisión Económica para América Latina y el Caribe (BID/CEPAL).
- Cole, M.A., A.J. Rayner y J.M. Bates (1997), "The environmental Kuznets curve: an empirical analysis", *Environment and Development Economics*, vol. 2, N° 4, Cambridge, Cambridge University Press.
- De Bruyn, S.M., J.C.J.M. Van den Bergh y J.B. Opschoor (1998), "Economic growth and emissions: reconsidering the empirical basis of environmental Kuznets curves", *Ecological Economics*, vol. 25, N° 2, Amsterdam, Elsevier.
- EIA (Administración de Información Energética) (2009), *Monthly Energy Review*, Washington, D.C., Departamento de Energía, junio.
- Ferraz, J.C., D. Kupfer y F. Serrano (1999), "Productividad y heterogeneidad estructural en la industria brasileña", *Oxford Development Studies*, vol. 27, N° 3, octubre.
- Katz, J. y G. Stumpo (2001), "Regímenes competitivos sectoriales, productividad y competitividad internacional", *serie Desarrollo productivo*, N° 103 (LC/L.1578-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.01.II.G.120.
- Maldonado, P. (2007), "Estudio sobre empresas energo intensivas y su posible contribución a programas de eficiencia energética", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Ministerio de Energía/Comisión Nacional de Energía de Chile (varios años), "Balances energéticos" [en línea] <http://www.cne.cl>
- Ministerio de Minas y Energía, "Balance energético nacional" [en línea] <http://www.mme.gov.br>
- OLADE (Organización Latinoamericana de Energía) (2008), *Informe de estadísticas energéticas*, Quito.
- _____ (2006), *Informe de estadísticas energéticas*, Quito.
- OLADE/CEPAL/GTZ (Organización Latinoamericana de Energía/ Comisión Económica para América Latina y el Caribe/ Sociedad Alemana de Cooperación Técnica) (2003), *Energía y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe: guía para la formulación de políticas energéticas (LC/G.2214-P)*, Santiago de Chile, diciembre. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.03.II.G.160.
- Oliner, S.D., D. Sichel y K. Stiroh (2007), "Explaining a productive decade" *Journal of Policy Modeling*, vol. 30, N° 4, Amsterdam, Elsevier.
- Pasche, M. (2002), "Technical progress, structural change, and the environmental Kuznets curve", *Ecological Economics*, vol. 42, N° 3, Amsterdam, Elsevier.
- Percebois, J. (1989), "Économie de l'énergie". *Economica*, París.
- UPME (Unidad de Planeación Minero Energética) (2010), *Boletín estadístico de minas y energía 1990-2010*, Bogotá, D.C., Ministerio de Minas y Energía.
- _____ (2008), "Programa estratégico nacional. Gestión integral de la energía en centros productivos, GIE", Bogotá, D.C., Ministerio de Minas y Energía.

ANEXO¹⁵

El consumo energético industrial puede descomponerse en cuatro efectos: efecto tecnológico, efecto estructura, efecto actividad y efectos de segundo orden. El método de descomposición se detalla a continuación:

E_j la cantidad de energía consumida en el sector industrial
 VA_j el Valor agregado del sector industrial j
 PIB el producto bruto interno

Entonces la cantidad de energía consumida por el sector industrial puede escribirse como:

$$E_j = [E_j / VA_j] [VA_j / PIB] PIB$$

y por tanto la tasa de crecimiento del consumo industrial se puede descomponer en tres efectos:

$$\Delta E_j = \Delta[E_j / VA_j] [VA_j / PIB] PIB \quad \text{efecto intensidad o "tecnológico"}$$

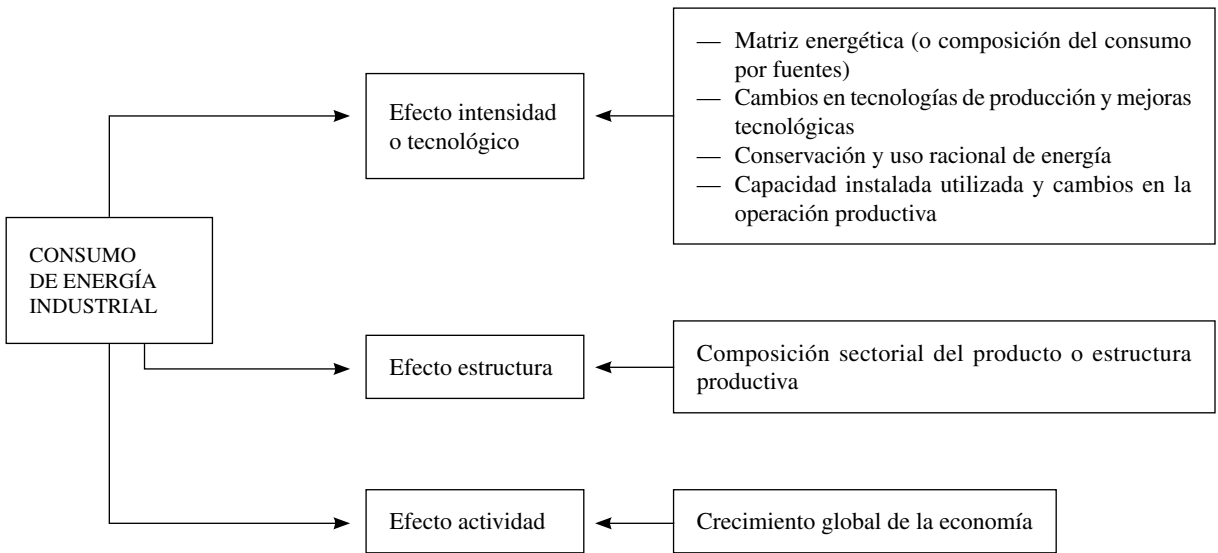
$$+ [E_j / VA_j] \Delta[VA_j / PIB] PIB \quad \text{efecto estructura}$$

$$+ [E_j / VA_j] [VA_j / PIB] \Delta PIB \quad \text{efecto actividad}$$

$$+ \epsilon \quad \text{efectos de segundo orden}$$

¹⁵ Véase Jacques Percebois (1989), capítulo II, págs. 75-100.

GRÁFICO



PALABRAS CLAVE

Ingresos
Distribución del ingreso
Créditos comerciales bancarios
Depósitos bancarios
Mercados
Servicios financieros
Bancos
Instituciones financieras
Sector informal

La desigualdad del ingreso y los mercados de crédito

Adolfo Figueroa

Los estudios económicos permiten identificar tres regularidades empíricas: los mercados de crédito bancario exigen garantías, funcionan con exceso de demanda y coexisten con otras formas de crédito. En los países en desarrollo, la estructura financiera la integran los sectores bancario, formal no bancario e informal. Aquí se presenta un modelo teórico que explica las tres regularidades en conjunto. Según este, la desigualdad del ingreso en la sociedad es el principal factor explicativo de esta estructura financiera dual-dual. El modelo predice la segmentación del mercado: el segmento de ingresos altos y los bancos conforman un mercado, el de ingresos medios y las entidades formales no bancarias constituyen otro y el segmento de ingresos bajos, junto con los pequeños prestamistas, integran el sector informal. Asimismo, el crédito es más oneroso en los dos últimos. Mientras la desigualdad del ingreso se mantenga elevada esta estructura financiera seguirá vigente. También se abordan las consecuencias del modelo en las políticas públicas.

Adolfo Figueroa, Ph.D.
Profesor Emérito de Economía
Escuela de Negocios Centrum
Pontificia Universidad Católica del Perú
✉ afiguer@pucp.edu.pe

I

Introducción

Los estudios económicos que desarrollan el tema de los mercados de crédito bancario permiten identificar tres regularidades empíricas: los mercados de crédito exigen garantías (Berger y Udell, 1995), funcionan con racionamiento de la demanda (Berger y Udell, 1992; Steijvers y Voordeckers, 2009) y coexisten con formas no bancarias de crédito que aplican tasas de interés más altas. La tercera regularidad cobra particular importancia en los países en desarrollo (Campion, Kiran-Ekka y Wenner, 2010; Banerjee, 2003). En el análisis del marco teórico no fue posible identificar estudios empíricos en que se incluya la prueba estadística de los modelos teóricos de los mercados de crédito bancario.

Las tres regularidades se pueden interpretar como las condiciones de equilibrio necesarias para el funcionamiento del sector bancario. Cualquier valor en particular que puedan adoptar los precios y las cantidades de equilibrio en el mercado cumpliría con estas condiciones. Por ello, la forma más sencilla de refutar algún modelo teórico de un mercado de crédito bancario es demostrar que las predicciones sobre las condiciones de equilibrio observadas son inconsistentes con estas regularidades. En este artículo se presenta un modelo teórico que posibilita predecir las tres regularidades en conjunto. De más está decir que para que la refutación sea completa, se debería elaborar un conjunto de predicciones empíricas sobre las relaciones entre las variables endógenas y exógenas del modelo teórico que puedan ser contrastadas estadísticamente con los datos empíricos. Esa tarea excede el objetivo de este trabajo.

Desde el pensamiento económico estándar se ha intentado explicar los dos primeros hechos a la luz de la teoría de la información asimétrica. El modelo de Stiglitz y Weiss (1981) presenta la teoría en la forma clásica. Según este modelo, los mercados de crédito funcionan sobre la base del racionamiento. La tasa de interés no iguala la oferta y la demanda en el mercado porque la calidad de los préstamos, en tanto afecta a los beneficios de los bancos, no es independiente de esta

tasa. No obstante, el modelo no predice necesariamente el equilibrio con exceso de demanda; el racionamiento también podría convertirse en exceso de oferta. En otras palabras, el exceso de demanda no juega ningún papel en el funcionamiento de los mercados de crédito bancario. El segundo hecho sugiere lo contrario.

Por otra parte, en la teoría económica estándar coexisten diferentes posturas acerca de la naturaleza del equilibrio del mercado de crédito. Si bien este mercado es visto como walrasiano en la mayoría de los modelos macroeconómicos (Barro, 1997; Krugman y Wells, 2006), Stiglitz y Weiss, y quienes adhieren a su modelo, lo consideran no walrasiano. Cuando recibió el Premio Nobel, Stiglitz (2002) afirmó que es probable que el equilibrio del mercado de crédito no exista.

¿Qué tipo de mercado es el mercado de crédito bancario? En este artículo se elabora un modelo de equilibrio parcial de los mercados de crédito bancario con el que se intentará dar respuesta a esta inquietud teórica. Los supuestos del modelo se apartan en varios sentidos de los modelos de los teóricos de la economía estándar, y están dirigidos a explicar la determinación del precio y la cantidad observada en los mercados de crédito bancario. Sin una base teórica sólida, las políticas públicas corren el riesgo de fracasar.

El presente artículo está organizado de la siguiente manera: en la sección II se presenta el estado de la cuestión respecto de las pruebas empíricas de los modelos de equilibrio parcial de los mercados de crédito bancario, donde se muestra que este tema no fue lo suficientemente explorado. En la sección III se aborda la naturaleza del mercado de crédito bancario. En la sección IV se elabora un modelo competitivo de crédito bancario y se enuncian las predicciones empíricas. Para el estudio del sector bancario podría parecer más adecuado utilizar un modelo no competitivo, pero aquí se apela al teorema de la equivalencia: si bien este es competitivo, los modelos monopólicos y oligopólicos, aunque tienen ecuaciones estructurales diferentes, bajo ciertas condiciones van a generar cualitativamente las mismas ecuaciones en su forma reducida (las mismas predicciones empíricas). El modelo competitivo es el más sencillo, por ello los mercados de crédito bancario pueden estudiarse con éxito mediante el uso de un modelo de mercado de esta índole. En la sección V se

□ El autor agradece los valiosos comentarios de un árbitro de la *Revista CEPAL*, y también destaca la colaboración de Paola Lazarte y Erick Vila en la investigación.

incluye un modelo dual de mercados de crédito que conecta los sectores formales bancario y no bancario. En la sección VI se presenta el sector informal de

crédito y se analiza su injerencia en el sistema global de crédito. Finalmente, en la sección VII se presentan las conclusiones.

II

El estado de la cuestión

Antes de emprender el análisis del estado de la cuestión con respecto al mercado de crédito bancario es necesario realizar una justificación epistemológica. En este estudio se utiliza la teoría del falsacionismo popperiano como criterio epistemológico. Para la economía, la epistemología dicta que una buena teoría económica debe ser capaz de elaborar un modelo del que se desprendan proposiciones empíricamente falseables; estas predicciones empíricas deben luego ser contrastadas con datos empíricos. Si no hay correspondencia entre las predicciones y los datos, el modelo queda refutado; de lo contrario, la teoría debe ser aceptada provisoriamente en la presente fase de la investigación, hasta que se recaben nuevos datos.

En el cuadro 1 se resume el estado de la cuestión. Las categorías utilizadas refieren a la metodología popperiana. Los principales supuestos de cada teoría económica (teoría del equilibrio general) se denominarán proposiciones alfa. Debido a que toda teoría económica es una familia de varios modelos, los supuestos de un modelo en particular sobre el funcionamiento del mercado de crédito bancario se denominarán alfa prima. De este modelo se derivan predicciones empíricas denominadas proposiciones beta sobre las relaciones entre las variables endógenas (precio y cantidad) y las variables exógenas, que son refutables o falseables. De ello resulta que habrá dos tipos de predicciones empíricas refutables: i) las condiciones de equilibrio observables, que son válidas para cada valor que adopten los precios y cantidades en el mercado, y ii) las proposiciones beta.

Los estudios que carecen de justificación epistemológica se caracterizan por tener una hipótesis empírica sin una teoría, que será denominada hipótesis H. Esta hipótesis puede ser contrastada estadísticamente. Si superan la prueba, la hipótesis y las correlaciones quedarán corroboradas, pero no quedará probada la causalidad. La causalidad puede definirse como la relación entre las variables endógenas y exógenas, y solo puede derivarse de un modelo teórico. Tal como se indica en el cuadro 1, la causalidad adopta la forma de una proposición beta.

En el cuadro 1 se incluyen las referencias bibliográficas representativas del tema de este estudio, en clara alusión al amplio marco teórico sobre modelos de información asimétrica que predicen que el mercado de crédito bancario funciona sobre la base de la garantía y el racionamiento. Estas referencias también aluden a la existencia de una gran cantidad de estudios en que se aplica la verificación estadística a las hipótesis que carecen de anclaje teórico, también llamadas “de enfoque empírico”. La conclusión es inequívoca: las celdas correspondientes a los estudios que incluyen teorías que fueron sometidas al proceso de falsabilidad están vacías (la tercera fila) y ni siquiera fueron desarrolladas las proposiciones incluidas en la segunda fila. El objetivo del presente artículo es el de contribuir a la construcción de un marco teórico mediante la enunciación de predicciones empíricas falseables que se derivan lógicamente del modelo particular que se desarrolla.

CUADRO 1

El estado de la cuestión: teorías sobre los mercados de crédito bancario

α	Teorías walrasianas	Teorías no walrasianas		Sin teoría
		Precio fijo	Información asimétrica	
α'	Krugman y Wells (2006) Barro (1997)	Backhouse (1981)	Mishkin (2007) Inderst y Mueller (2007) Tressel (2003) Villas-Boas y Schmidt-Mohr (1999) Besanko y Anjan (1987) Chan y Kanatas (1985) Stiglitz y Weiss (1981) Fried y Howitt (1980)	
β'				
$\beta' \approx b$				
$H \approx b$				Djankov, McLiesh y Shleifer (2005) Shleifer (2005) Morduch (1999) Berger y Udell (1995) Kiyotaki y Moore (1997) Berger y Udell (1992) Berger y otros (2004)

Fuente: referencias seleccionadas de la revisión de la literatura internacional, mediante la utilización de las bases de datos JSTOR y EconLit correspondientes al período 1980-2008.

Notas: JSTOR: archivo digital multidisciplinar de revistas académicas accesibles a texto completo desde los primeros hasta tres o cinco años antes de la última publicación. http://www.consorcioadrono.es/info/web/consorcio_madrono/recursos_electronicos/jstor.php EconLit: una bibliografía exhaustiva, indizada con resúmenes seleccionados de la literatura sobre economía del mundo, producida por la American Economic Association. Abarca más de 400 revistas importantes además de artículos de obras colectivas.

Símbolos: α : supuestos principales de cada teoría económica; α' : modelos de las teorías; β' : predicciones empíricas sobre la relación entre las variantes endógenas y las variantes exógenas que se derivan lógicamente de los modelos; $\beta' \approx b$: prueba estadística de las predicciones teóricas; $H \approx b$: prueba estadística de las hipótesis sin teoría.

III

La naturaleza del mercado de crédito

¿Qué tipo de mercado es el mercado de crédito bancario?
¿El exceso de demanda afecta al funcionamiento de los mercados de crédito bancario? El tipo de transacción que se realiza en un mercado de crédito conlleva el intercambio de una suma de dinero por la promesa de devolver esa suma en el futuro a una tasa de interés estipulada. Esta es la naturaleza del mercado de crédito. Es por ello que de estas transacciones surge el problema del agente-principal. ¿Podría funcionar como un mercado walrasiano? Si el crédito está siempre a disposición de las personas que lo solicitan a la tasa de interés vigente en el mercado, no existirían incentivos económicos para devolver los préstamos. Si los esfuerzos por devolver el préstamo y los antecedentes de los deudores dejan de ser

factores determinantes para acceder al crédito, ¿por qué se preocuparían los prestatarios de efectuar los pagos o evitar emprender proyectos riesgosos? La falta de pago no representaría costo alguno para los prestatarios. En resumen, el mercado de crédito no puede funcionar como un mercado walrasiano.

¿Qué mecanismos podrían utilizar los bancos para disciplinar a los deudores? Una posible solución sería fijar tasas de interés por debajo del precio walrasiano, para así provocar un exceso de demanda. El costo de la falta de pago expulsaría a los deudores incobrables del mercado de crédito. De esta manera, este mercado podría funcionar en condiciones no walrasianas, con exceso de demanda.

¿Cómo se podría generar este tipo de mercado? Supongamos que los bancos recurren a las garantías para disciplinar a los prestatarios. El costo de la falta de pago sería la pérdida de la garantía. Supóngase que la distribución del ingreso en la sociedad es extremadamente desigual. Supóngase también que, gracias a la tecnología financiera de las economías de escala, los préstamos de grandes sumas de dinero redundan en mayores beneficios para los bancos; y que entonces los bancos tendrán incentivos para realizar transacciones solo con el segmento de ingresos altos. La demanda global estaría integrada por dos segmentos: los usuarios de los bancos (de ingresos altos) y los excluidos (de ingresos bajos), quienes accederían al mercado no bancario que cuenta con una tecnología financiera diferente.

Este modelo será el que se desarrolla en adelante en el presente trabajo. Quedará demostrado que este

modelo predice las tres regularidades empíricas antes indicadas. Se deberá recurrir a la prueba estadística para refutar con datos empíricos las predicciones empíricas del modelo (relaciones entre las variables endógenas y exógenas).

El mercado de crédito influye claramente en el resto de la economía y, a su vez, es influenciado por ella. Para reducir el primer efecto y justificar el uso de un análisis de equilibrio parcial, el mercado de crédito bancario se divide en segmentos separados que pueden ser analizados de forma independiente. En particular, el modelo de equilibrio parcial se elaboró para explicar el funcionamiento de los mercados de crédito a corto plazo (para capital de trabajo) y a largo plazo (para inversiones), donde la demanda está integrada solo por empresas. A fin de simplificar el análisis no se considerarán los mercados de crédito para el consumo.

IV

Un modelo competitivo de mercado de crédito bancario

Mediante el modelo particular de la teoría económica estándar sobre mercados de crédito que se presenta en este estudio, se procura explicar el comportamiento de los precios y cantidades en el sector bancario. Los supuestos básicos del modelo son los siguientes:

- Los agentes están inscritos en una sociedad capitalista, que se basa en la profunda desigualdad de la distribución inicial de los activos, en especial de los bienes de capital.
- Los préstamos se conceden en un contexto de incertidumbre, información asimétrica y altos costos de transacción.
- La tecnología del sector bancario es tal que permite grandes economías de escala en los costos de transacción de los préstamos que son de grandes sumas de dinero.
- La garantía es el mecanismo que utilizan los bancos para desalentar a los deudores a incurrir en falta de repago.

¿Cómo funciona el sector bancario en este contexto? Por medio del modelo se intentará dar respuesta a este interrogante.

El sector bancario está integrado por dos mercados, el mercado de crédito y el mercado de depósitos. Los

bancos son entidades financieras de intermediación. Los precios y cantidades que se manejan en el sector dependen de la estructura del mercado o del poder de mercado de los compradores y los vendedores. El modelo supone que el sector bancario funciona con una estructura de mercado de competencia perfecta, por las razones esgrimidas en la Introducción.

1. El comportamiento de los bancos

Según el modelo, se supone que los bancos exigen las garantías necesarias para cubrir los préstamos y los intereses que deben pagar los deudores; es decir, que los préstamos están plenamente respaldados por las garantías. También se supone que exigir el cumplimiento de las obligaciones crediticias no tiene costo alguno; así, el problema de la información asimétrica queda casi resuelto. Desde la óptica de estos supuestos, todos los posibles deudores son homogéneos en términos de riesgo. Por ello, los bancos pueden aspirar a maximizar los beneficios a la luz del análisis estándar de demanda y oferta.

En un contexto de competencia perfecta, los bancos son agentes económicos sin influencia en el precio,

tanto en el mercado de crédito como en el de depósitos. Pueden ofrecer el volumen de crédito que desean a la tasa de interés vigente en el mercado de crédito; también pueden tomar el volumen de depósitos que desean a la tasa de interés vigente en el mercado de depósitos. Para determinar el volumen que están dispuestos a afectar, los bancos se rigen por su deseo de maximizar los beneficios.

El modelo finalmente da por supuesto que un banco k tendrá el siguiente comportamiento en el corto plazo:

$$\begin{aligned} \text{Máx } P_k &= rS_{rk} - \tilde{r}\tilde{D}_{rk} - C_k - FC_k \quad (\text{Función de beneficio}) \\ \text{sujeto a } C_k &= f(S_{rk}), f' > 0, f'' < 0 \\ S_{rk} &\leq (1-e)\tilde{D}_{rk} \\ S_{rk} &= \sum s_{kj}, \text{ tal que } s_{kj} \geq s_k^* \quad \forall j=1,2,\dots,n_k \end{aligned} \quad (1)$$

La primera expresión de la ecuación (1) corresponde a la ecuación de los beneficios del banco, donde P significa beneficios nominales, r es la tasa de interés nominal de los préstamos, S_r es el volumen nominal de créditos, \tilde{r} es la tasa nominal de interés de los depósitos, \tilde{D} es el volumen nominal de depósitos, C es el costo variable total de la intermediación y FC es el total de los costos fijos del banco. La segunda expresión representa simplemente la función de costos variables. La tercera ecuación ilustra la restricción que tiene el banco sobre los fondos prestables en función del coeficiente de reservas obligatorias e (llamado también coeficiente de encaje legal), que determina la autoridad monetaria.

Esta limitación indica que los bancos fijan el umbral del tamaño de los fondos prestables por prestatario (denominados s), que no pueden ser menores que s^* . Esto obedece a la naturaleza de los costos de intermediación que afrontan los bancos, que incluyen los costos de transacción y los costos de intermediación propiamente dichos. El modelo supone que los costos totales de transacción por prestatario son constantes, es decir, que son independientes del tamaño del préstamo. Es así que el costo unitario por dólar prestado disminuye con el tamaño del préstamo hasta alcanzar el valor s^* , y luego se vuelve constante. El banco no tiene incentivos para prestar dinero a quien solicita un crédito menor que s^* .

En el corto plazo, los bancos deben determinar el volumen de los préstamos necesario para maximizar los beneficios. De las formas estructurales que integran la ecuación (1) se puede inferir la condición de equilibrio diferenciando la ecuación de beneficios respecto de S_r . La condición de equilibrio para el banco k se puede representar así:

$$\begin{aligned} r &= \frac{\tilde{r}}{(1-e)} + f'(S_{rk}) = MC_k(S_{rk}, \tilde{r}, e), \\ MC_1 &> 0, MC_2 > 0, MC_3 > 0 \end{aligned} \quad (2)$$

El banco intentará maximizar los beneficios, lo que implica equiparar la tasa de interés del mercado de crédito con el costo marginal de la concesión de préstamos (MC). Este costo equivale al costo neto marginal de la toma de depósitos bancarios necesarios más el costo marginal de intermediación.

La condición de equilibrio en la ecuación (2) es estable; en consecuencia, se puede aplicar el método de estática comparativa a esta condición de equilibrio para enunciar las predicciones empíricas relativas al comportamiento del banco. Las variables endógenas comprenden el volumen de préstamos y depósitos. Las variables exógenas abarcan las tasas de interés de los préstamos y los depósitos y el coeficiente de reservas obligatorias. El capital social del banco también es una variable exógena, pero las modificaciones que pudiera sufrir no serán tomadas en cuenta en este modelo a corto plazo.

Los efectos de los diferentes valores que adopten las variables exógenas respecto de las variables endógenas pueden inferirse sin dificultad de la ecuación (2). Las ecuaciones en su forma reducida quedarían así:

$$S_{rk} = F^k(r, \tilde{r}, e), F_1^k > 0, F_2^k < 0, F_3^k < 0 \quad (3a)$$

$$\tilde{D}_{rk} = \left[\frac{1}{(1-e)} \right] S_{rk} \quad (4a)$$

El volumen de equilibrio de los créditos otorgados por el banco k depende de las variables exógenas del modelo, tal como se ilustra en la ecuación (3a). Si aumenta la tasa de interés de los préstamos, el volumen de los créditos otorgados se incrementa porque se acrecienta el ingreso marginal; si se eleva la tasa de interés de los depósitos o el coeficiente de reservas obligatorias, disminuye el volumen de los créditos otorgados porque se incrementa el costo marginal.

El banco determinará el volumen de los créditos otorgados en función de los valores de las variables exógenas. El volumen necesario de depósitos también se puede determinar como una demanda derivada para los depósitos bancarios, tal como se ilustra en la ecuación (4a).

El comportamiento global de los bancos será el resultado de la suma de las ecuaciones de los bancos

individuales, según se representa en las ecuaciones (3a) y (4a) combinadas, de todos los bancos que integran el sector. La ecuación (3) representa la función de la oferta de mercado de los depósitos bancarios; la ecuación (4), la función de la demanda derivada del mercado de depósitos bancarios.

$$\sum S_{rk} \equiv S_r = F(r, \tilde{r}, e), F_1 > 0, F_2 < 0, F_3 < 0 \quad (3)$$

$$\sum \tilde{D}_{rk} \equiv \tilde{D}_r = \left[\frac{1}{(1-e)} \right] S_r \quad (4)$$

2. El comportamiento de los hogares y la oferta de depósitos bancarios

En una economía de mercado donde operan bancos, la cantidad del dinero será equivalente al dinero en circulación sumado a la demanda de depósitos. Ambos se pueden usar como medios de pago. Para mantener su dinero, los hogares pueden distribuirlo entre depósitos bancarios y saldos en efectivo.

A continuación se presenta un modelo de comportamiento de los hogares cuyas necesidades operativas y precautorias generan demanda de dinero en la economía. Tener efectivo importa un costo de oportunidad que está dado por la tasa de interés de los depósitos bancarios. Los hogares eligen una cartera de efectivo y depósitos bancarios para cubrir sus necesidades monetarias.

El modelo parte del supuesto de que los hogares eligen sus carteras en función del rendimiento medio y el riesgo de cada activo, como sugiere la teoría estándar de la media-varianza. El dinero en efectivo puede ser considerado un activo sin rendimiento y sin riesgo, pero se puede adjudicar un rendimiento y un riesgo medio positivo a los depósitos bancarios. El riesgo incluye la inestabilidad de los bancos individuales y la del sistema bancario en su conjunto. El modelo también supone la existencia de políticas públicas regulatorias en que se prevé un seguro de depósito hasta un monto determinado y la fiscalización de las operaciones bancarias por la que el Estado se convierte en el prestamista de última instancia. Para los hogares, se supone que todos los bancos son homogéneos en tanto existe el riesgo de que no les devuelvan su dinero (en este sentido, no existen bancos de riesgo alto o bajo). No obstante, los depósitos bancarios conllevan riesgos derivados de la variabilidad de las tasas de interés.

La estructura de la cartera de un agente particular dependerá de la tasa de interés de los depósitos y de sus ingresos reales. A mayor tasa de interés bancaria, mayor será el volumen de dinero depositado en los bancos; a mayores ingresos reales, mayor será el volumen de los activos que integran la cartera. Si la distribución del dinero se modifica por causas exógenas, los hogares revisarán sus carteras y los efectos en el efectivo y los depósitos bancarios también serán positivos. El comportamiento de un hogar representativo h se puede ilustrar mediante la siguiente ecuación:

$$\tilde{S}_{rh} = G^h(\tilde{r}, Y), G_1^h > 0, G_2^h > 0 \quad (5a)$$

La función de la oferta de mercado de los depósitos bancarios será el resultado de la suma de estas funciones. Luego:

$$\sum_h \tilde{S}_{rh} \equiv \tilde{S}_r = G(\tilde{r}, Y, S_m), G_1 > 0, G_2 > 0, G_3 > 0 \quad (5)$$

En las variables exógenas de la ecuación (5) se incluyen la tasa de interés de los depósitos (\tilde{r}) y el nivel de ingresos de los hogares (Y). Si se suma el comportamiento individual al comportamiento del mercado, aparece una nueva variable exógena que es la oferta de dinero del banco central (S_m), que está determinada por la autoridad monetaria y que, estando equilibrada, debe ser igual al dinero que poseen voluntariamente los hogares y los bancos por concepto de reservas obligatorias. A mayor oferta de dinero, mayor será el exceso de demanda de dinero en posesión de los hogares y mayores serán los depósitos bancarios.

3. El comportamiento de las empresas de producción y la demanda de crédito bancario

La demanda de créditos bancarios proviene exclusivamente de empresas de producción (no se tomarán en cuenta los préstamos a hogares). Se consideran dos tipos de demanda de créditos: para financiar el capital de trabajo a corto plazo y para financiar la acumulación de capital a largo plazo.

Las empresas están dotadas de cantidades de bienes de capital (K). Se supone que todas las empresas producen un solo tipo de bien, que denominaremos B y que tiene un precio de mercado P_b . También se supone que se utiliza una sola categoría de mano de obra, en la cantidad D_h , para producir una cantidad del bien B , a la tasa nominal del salario de mercado P_h .

Se agrega el capital circulante o de trabajo como otro factor de producción. Este insumo productivo es un fondo financiero que las empresas toman de los bancos bajo la forma de un crédito y utilizan en una proporción fija de la producción total. Se puede representar con la ecuación $D_{rj} = v_j P_b Q_{bj}$, donde D_r es el volumen nominal de crédito demandado y v es el coeficiente técnico del capital de trabajo por unidad del valor de producción.

Las empresas aspiran a maximizar los beneficios. El comportamiento de una empresa t se puede resumir de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Máx } P_t &= P_b Q_{bt} - P_h D_{ht} - r D_{rt} \\ \text{sujeto a } Q_{bt} &= g^t(D_{ht}, K_t) = \frac{D_{rt}}{v_t P_b}, \quad g_1^t > 0, \quad g_2^t > 0 \end{aligned} \quad (6)$$

La primera expresión de la ecuación (6) representa el beneficio nominal (P) de la empresa, que es equivalente al valor neto de la producción (descontado el costo de reposición de los bienes de capital y del capital de trabajo o el repago de los préstamos), menos los costos de mano de obra y menos el costo del préstamo a corto plazo. La función de producción es del tipo limitativo, pues está representada como un grupo de ecuaciones bajo el supuesto de que los bienes de capital y la mano de obra se sustituyen entre sí (función g), pero no sustituyen al capital de trabajo.

En el corto plazo, las empresas deben tomar una decisión sobre la cantidad de mano de obra que les permita maximizar los beneficios. De las formas estructurales de ecuación (6) se puede inferir la condición de equilibrio, diferenciando la primera ecuación respecto de D_h . Esta condición se representa de la siguiente manera:

$$P_b g_1^t(D_{ht}, K_t)[1 - rv_t] = P_h \quad (7)$$

Para lograr maximizar los beneficios, la empresa debe contratar mano de obra hasta que el valor neto de la productividad marginal de la mano de obra —descontado el costo del capital de trabajo por unidad de producción que se necesita para esa producción— sea igual a la tasa nominal del salario de mercado P_h .

Debido a que la condición de equilibrio en la ecuación (7) es estable, mediante el método de estática comparativa se puede inferir el comportamiento de una empresa en particular. Las variables endógenas del modelo son D_h , Q_b y D_r , y las variables exógenas son P_b , K , r y P_h (se supone que el coeficiente tecnológico m es invariante en el corto plazo). La ecuación (8), que es la forma reducida del modelo, se obtiene de

la ecuación (7); es decir, la función de la demanda de mano de obra se puede expresar de la siguiente manera (donde el superíndice cero indica valores de equilibrio):

$$\begin{aligned} D_{ht}^0 &= L^t(P_b, K_t, r, P_h), \quad L_1 > 0, \\ L_2 > 0, \quad L_3 < 0, \quad L_4 < 0 \end{aligned} \quad (8)$$

La demanda derivada para el crédito a corto plazo se puede representar así:

$$\begin{aligned} D_{rt}^0 &= v_t P_b g^t(D_{ht}^0, K_j) \\ &= J^t(r, P_b, K_t, P_h) \\ J_1 < 0, \quad J_2 > 0, \quad J_3 > 0, \quad J_4 < 0 \end{aligned} \quad (9)$$

En la ecuación (9) se observa que la cantidad demandada de crédito por la empresa j depende negativamente de la tasa de interés de los préstamos y de las variables exógenas de la empresa.

El volumen de la demanda de créditos bancarios en el mercado se puede calcular sumando el volumen individual de equilibrio de todas las empresas. De esta manera, para un total de n empresas que operan en el mercado de crédito bancario y una distribución de capital entre empresas tal que m empresas tengan un capital igual o superior al precio umbral s^* , se obtiene:

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^m D_{rt}^0 &\equiv D_r^* = J(r, P_b, K, P_h, \delta), \\ J_1 < 0, \quad J_2 > 0, \quad J_3 > 0, \quad J_4 < 0, \quad J_5 > 0 \\ \text{Tal que } K &= \sum K_t \text{ y } K_t \geq s^* \quad \forall t = \\ &1, 2, \dots, m \text{ y } m < n \end{aligned} \quad (10)$$

En la ecuación 10 se expresa la sumatoria de la demanda de créditos de las empresas de producción, pero el total solo incluye a empresas dotadas de un capital de gran envergadura, equivalente o superior al monto umbral del préstamo (s^*), que es el monto mínimo del préstamo que los bancos exigen a las empresas como requisito para concederles crédito, tal como se ilustra en la ecuación (1). La demanda agregada D_r^* bien puede denominarse “demanda agregada efectiva de crédito bancario”. Si D_r representa la demanda global de créditos, entonces $D_r > D_r^*$. Luego, las empresas pequeñas comprendidas en el número $(n - m)$ quedarán excluidas del mercado de crédito bancario.

En el proceso de agregación aparece, dentro de la función de demanda de crédito J , la variable

exógena δ , que corresponde al grado de concentración del total de los bienes de capital entre las empresas. Esta variable tiene un impacto positivo. Cuanto más concentrados estén los bienes de capital de la economía en los percentiles superiores, mayor será la demanda de crédito. La razón es sencilla: en los percentiles superiores de la escala de distribución, que reúnen los requisitos para obtener créditos, estará más concentrado el capital, y el volumen de capital disponible como garantía representará una proporción mayor respecto del total del capital. En el caso extremo de que la totalidad de los bienes de capital de la economía estuviera en posesión de una sola empresa, la proporción del capital total disponible como garantía que reúne los requisitos para obtener créditos sería del 100%. Por el contrario, en el supuesto inverso en que la totalidad de los bienes de capital de la economía estuviera dividida en pequeñas empresas que, por su envergadura, no reúnen los requisitos para obtener créditos, no habría demanda efectiva de crédito y no existiría el mercado de crédito bancario.

En el largo plazo, las empresas de producción necesitan financiar sus proyectos de inversión. De cada proyecto se espera una tasa de retorno determinada. Las empresas toman préstamos para financiar sus proyectos si y solo si la tasa de interés es igual o menor que la tasa de retorno esperada. A menores tasas de interés en el mercado, más serán los proyectos que busquen financiación y mayor la demanda de crédito a largo plazo. La razón es muy sencilla: habrá más proyectos con menores tasas de retorno que proyectos con tasas altas; en consecuencia, si la tasa de interés fuera menor, los proyectos que no eran rentables en el pasado pasarían a serlo, y los proyectos que eran rentables, seguirán siéndolo.

El comportamiento de las empresas de producción que necesitan financiar sus inversiones genera una curva de demanda descendente, similar a la curva de demanda de capital de trabajo a corto plazo. No obstante, los precios serán diferentes, es decir, habrá una tasa de interés a corto plazo y una tasa de interés a largo plazo en el mercado de crédito bancario. Si bien habrá dos mercados separados de crédito bancario, se puede utilizar la función de demanda expresada en la ecuación (10) para representar cada caso.

4. Condiciones de equilibrio del mercado

Las condiciones de equilibrio del mercado pueden expresarse mediante la igualdad entre la oferta y la demanda en cada mercado, de la siguiente manera:

$$\text{Mercado de crédito } S_r = D_r^* < D_r \quad (11)$$

$$\text{Mercado de depósito } \tilde{S}_r = \tilde{D}_r \quad (12)$$

La ecuación 11 indica que el equilibrio del mercado de crédito bancario importa la igualdad entre la oferta de crédito (de los bancos) y la demanda efectiva de crédito (de empresas que cumplen los requisitos para obtener créditos según los bancos). Se observa un mercado walrasiano en tanto no hay exceso de demanda en términos de la categoría de demanda efectiva (D_r^*), pero se puede identificar un mercado no walrasiano en tanto opera con exceso de demanda en términos de la categoría de demanda global (D_r). De acuerdo con el primer concepto, la demanda efectiva y la oferta no son independientes, ya que el comportamiento de los bancos repercute en la demanda efectiva. Si los bancos modifican el valor del umbral estipulado en los requisitos, la demanda efectiva variará, aunque la demanda global permanezca constante. A la luz de estas premisas se podría decir que el mercado de crédito bancario es cuasi walrasiano.

El modelo de Stiglitz-Weiss supone una relación entre la tasa de retorno de los bancos y la tasa de interés de los préstamos en la forma de una U invertida. Así, se alcanza una tasa de interés óptima que los bancos eligen como precio de mercado, independientemente del volumen que permite al mercado de crédito operar tanto con exceso de demanda como con exceso de oferta. La garantía aparece como una forma de protección parcial de los préstamos y los intereses, de manera que la información asimétrica continúa siendo la principal característica del modelo. La garantía puede, bajo ciertas circunstancias, reducir la tasa de retorno esperada para los bancos. El mismo argumento está presente en Manove, Padilla y Pagano (2001). La garantía plena, que se supone en el modelo utilizado en este trabajo, implica que la curva de demanda efectiva es una de las relaciones esenciales del mercado; por ello, en el mercado de crédito los precios y las cantidades se determinan de forma simultánea.

En la ecuación (12) se expresa la condición de equilibrio del mercado de depósitos bancarios. La cantidad ofrecida de depósitos (que proviene de los hogares) debe ser igual a la cantidad demandada de depósitos (de los bancos). Este mercado es walrasiano.

El modelo del sector bancario está representado por cuatro ecuaciones estructurales: (3), (4), (5) y (10), que deberían ser suficientes para resolver las cuatro variables endógenas, los dos precios y las dos cantidades: r , \tilde{r} , $Q = S_r = D_r$, y $\tilde{Q} = \tilde{S}_r = \tilde{D}_r$. Las condiciones de equilibrio

que se muestran en las ecuaciones (11) y (12) se pueden expresar de la siguiente manera:

$$\text{Mercado de crédito } F(r, \tilde{r}, e) = J(r, P_b, P_h, K, \delta) \quad (13)$$

$$\text{Mercado de depósitos } G(\tilde{r}, S_m, Y) = \left[\frac{1}{1-e} \right] S_r \quad (14)$$

La primera condición expresa la relación entre los bancos y las empresas; la segunda, la relación entre los bancos y los hogares. En cada caso, la oferta debe ser equivalente a la demanda. La función J representa el comportamiento global de las empresas de producción y la función G , el de los hogares.

En el gráfico 1 se ilustra el equilibrio del mercado competitivo. Las ecuaciones estructurales están representadas por las curvas de la oferta y la demanda en los mercados de crédito y depósitos. Los parámetros de cada curva de crédito se tornan fijos. Luego, la condición de equilibrio determina los valores de equilibrio de la tasa de interés de los préstamos y el volumen de los créditos; este último determina el volumen de equilibrio de los

depósitos bancarios, que estará disponible a un valor determinado para la tasa de interés de los depósitos, que debe ser equivalente al valor inicial para que se alcance el equilibrio en ambos mercados. Debido a que las dos curvas de oferta y demanda son interdependientes, los valores de equilibrio de los precios y el volumen de los mercados de crédito y depósitos se determinan de manera simultánea.

Como se verá más adelante, lo más conveniente para resolver el sistema compuesto por las ecuaciones (11) y (12) es usar las funciones inversas de demanda y oferta, que se denominan curvas de demanda y oferta. Se parte del supuesto de que las funciones de demanda y oferta son monótonicas, supuesto que permite utilizar las funciones inversas, que también son monótonicas. Por lo tanto:

Mercado de crédito:

$$\begin{aligned} \text{Curva de oferta } r &= F'(Q, \tilde{r}, e) \\ F'_1 > 0, F'_2 > 0, F'_3 > 0 \end{aligned} \quad (15)$$

$$\begin{aligned} \text{Curva de demanda } r &= J'(Q, P_b, P_h, K, \delta) \\ J'_1 < 0, J'_2 > 0, J'_3 < 0, J'_4 > 0, J'_5 > 0 \end{aligned} \quad (16)$$

Mercado de depósitos:

$$\begin{aligned} \text{Curva de oferta } \tilde{r} &= G'(\tilde{Q}, S_m, Y) \\ G'_1 > 0, G'_2 < 0, G'_3 < 0 \end{aligned} \quad (17)$$

$$\text{Curva de demanda derivada } \tilde{Q} = \left[\frac{1}{1-e} \right] Q \quad (18)$$

La ecuación (18) puede insertarse en la ecuación (17) de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \tilde{r} &= G^{r*}(Q, e, S_m, Y, \delta) \\ G^{r*}_1 > 0, G^{r*}_2 > 0, G^{r*}_3 < 0, G^{r*}_4 < 0, G^{r*}_5 < 0 \end{aligned} \quad (17a)$$

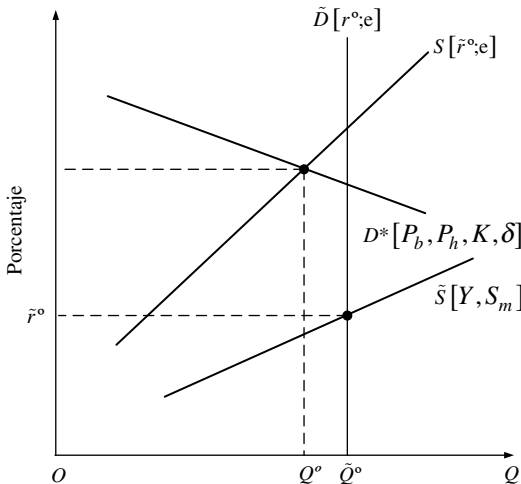
La ecuación (17a) puede insertarse en la curva de la oferta del crédito (la ecuación (15)):

$$\begin{aligned} r &= F'(Q, G^{r*}(Q, e, S_m, Y, \delta), e) = H'(Q, e, S_m, Y, \delta) \\ H'_1 > 0, H'_2 > 0, H'_3 < 0, H'_4 < 0, H'_5 < 0, \end{aligned} \quad (15a)$$

Por último, la condición de equilibrio del mercado de crédito expresada en la ecuación (13) ahora se puede representar así:

GRÁFICO 1

Modelo de oferta y demanda: condiciones de equilibrio en los mercados de crédito bancario y depósitos bancarios



Fuente: elaboración propia.

Símbolos: S : curva de oferta de crédito bancario; D : curva de demanda efectiva de crédito bancario; \tilde{S} : curva de oferta efectiva de depósitos bancarios; \tilde{D} : demanda derivada de depósitos bancarios; r : tasa de interés nominal de los préstamos; \tilde{r} : tasa de interés nominal de los depósitos.

$$H'(Q, e, S_m, Y, \delta) = (Q, P_b, P_h, K, \delta)$$

$$H'_1 > 0, H'_2 > 0, H'_3 < 0, H'_4 < H'_5 < 0 \quad (19)$$

$$J'_1 < 0, J'_2 > 0, J'_3 < 0, J'_4 > 0, J'_5 > 0$$

La ecuación (19) constituye el núcleo del modelo. Solo esta ecuación determinará el valor de equilibrio Q^0 , dados los valores de las variables exógenas del sistema en su conjunto, y de allí se va a derivar la primera ecuación en su forma reducida del modelo. Las restantes tres variables endógenas se resuelven por reposición, es decir, mediante la sustitución de la ecuación en su forma reducida de Q^0 por Q en las ecuaciones estructurales (15a), (17a) y (18).

5. Predicciones empíricas del modelo competitivo

La condición de equilibrio del núcleo del modelo, representada en la ecuación (19), es claramente estable: la curva de oferta consolidada adopta una pendiente positiva ($H'_1 > 0$) y la curva de demanda, una pendiente negativa ($J'_1 < 0$). El método de estática comparativa se puede aplicar a la condición de equilibrio para derivar las predicciones empíricas del modelo. Las variables del modelo son:

Endógenas: $r, \tilde{r}; Q, \tilde{Q}$

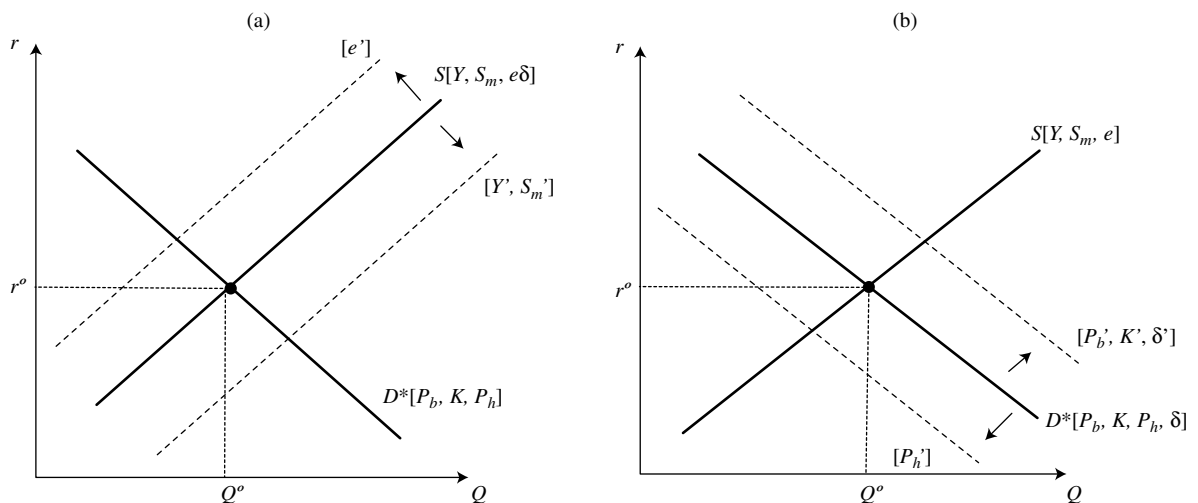
Exógenas: $Y, S_m, e, P_b, P_h, K, \delta$

Las relaciones de causalidad (relaciones entre las variables endógenas y exógenas en las ecuaciones en sus formas reducidas) se pueden determinar por dos vías diferentes. Las dos ecuaciones estructurales (15a) y (16) se pueden utilizar para identificar las derivadas parciales respecto de cada una de las variables exógenas y para despejar el signo de las derivadas parciales de la matriz correspondiente. Alternativamente, las derivadas parciales pueden identificarse primero en la ecuación (19), la ecuación del núcleo; luego se procede con el algoritmo en las ecuaciones estructurales (15a), (17a) y (18), incorporando a la ecuación del núcleo los resultados obtenidos en cada caso.

No obstante ello, se pueden derivar las relaciones de causalidad usando un gráfico, porque el sistema es muy sencillo y no es necesario hacer una derivación formal. En el gráfico 2 se ilustra el método de estática comparativa para el mercado de crédito como el núcleo del sistema. En el plano cartesiano (a) se representan los efectos del incremento de cada una de las variables exógenas en el precio y el volumen de equilibrio bajo la forma de una variación de la curva de oferta; en el plano cartesiano (b) se muestran los efectos bajo la forma de una variación de la curva de demanda. El efecto correspondiente en el precio y el volumen de equilibrio en el mercado de

GRÁFICO 2

Representación gráfica de la estática comparativa derivada del modelo competitivo



Fuente: elaboración propia.

Notas: Plano cartesiano (a): cuando el valor de la variable exógena Y, S_m o δ aumenta, la curva de la oferta de crédito bancario se desplaza hacia afuera, pero cuando aumenta e , la curva se desplaza hacia adentro. Plano cartesiano (b): cuando el valor de la variable exógena P_b, K o δ aumenta, la curva de la demanda de crédito bancario se desplaza hacia afuera, pero cuando aumenta P_h , la curva se desplaza hacia adentro.

CUADRO 2

Matriz de las predicciones empíricas derivadas lógicamente del modelo competitivo

Variables endógenas	Variables exógenas						
	Y	S_m	e	P_b	P_h	K	δ
r	-	-	+	+	-	+	?
\tilde{r}	?	?	?	+	-	+	?
Q	+	+	-	+	-	+	+
\tilde{Q}	+	+	?	+	-	+	+

Fuente: elaboración propia.

Símbolos: r : tasa de interés de los préstamos bancarios; \tilde{r} : tasa de interés de los depósitos bancarios; Q : volumen del crédito bancario; \tilde{Q} : volumen de los depósitos bancarios; Y : ingreso nacional; S_m : oferta monetaria; e : coeficiente de reservas obligatorias; P_b : nivel del precio; P_h : tasa nominal del salario; K : total de bienes de capital; δ : grado de concentración de los activos, especialmente del capital.

depósitos solo se resuelve por reposición a partir de las ecuaciones estructurales (17a) y (18).

El conjunto de predicciones empíricas del modelo se resume en el cuadro 2 bajo la forma de una matriz. Estas predicciones pueden ser sometidas al proceso de refutación empírica. La falta de correspondencia en una

sola celda es suficiente para refutar el modelo; si en todas las celdas hay correspondencia, no hay motivos para rechazar el modelo y la teoría debe ser aceptada en la presente fase de la investigación. Es posible demostrar que, bajo ciertos supuestos estándares, otras estructuras de mercado (monopolio y oligopolio) producirán la misma matriz.

La prueba estadística de las predicciones empíricas incluidas en el cuadro 2 trasciende el alcance de este estudio. El estado de la cuestión ilustrado en el cuadro 1 abarca seis estudios empíricos en los que se realizaron pruebas de hipótesis. Desafortunadamente, en ninguno de esos estudios se intentó establecer relaciones estadísticas para las variables del modelo que se presenta aquí; de haberlo hecho, podríamos haber utilizado sus resultados como los primeros indicadores de correspondencia o refutación de algunos de los signos del cuadro 2. En los estudios mencionados, el interés se concentró en otras variables, como la concentración bancaria, el racionamiento crediticio, los efectos directos del microcrédito, el macrocrédito en relación con el producto interno bruto (PIB) y el papel de la injerencia del sistema legal, y el crédito en los ciclos macroeconómicos. Se espera que en el futuro se emprenda el estudio empírico de los resultados del cuadro 2, que constituyen una serie de hipótesis con anclaje teórico.

V

Un modelo dual

Se ampliará el modelo del sector bancario para explicar la coexistencia entre este sector y las entidades financieras formales no bancarias. A este nuevo modelo lo denominaremos modelo dual.

Las entidades no bancarias tienen una estructura pequeña, están reguladas por el Estado y se suelen denominar instituciones de microfinanciación, como en el caso de las cooperativas, las mutuales crediticias y las entidades financieras pequeñas de capitales públicos o privados.

Se partirá de la suposición de que los precios y los volúmenes del sector bancario ya han sido determinados. El equilibrio del mercado de crédito bancario implica exceso de demanda. Debido a que los excluidos del mercado de crédito bancario, pertenecientes al segmento de ingresos medios, buscan préstamos en el mercado de crédito no bancario, también se determinará la curva de demanda de las entidades no bancarias. Las entidades no bancarias también son intermediarios financieros y

necesitan contar con depósitos para otorgar préstamos. Para ello recurrirán a varios mecanismos. Uno de ellos es la condición de efectuar un depósito para poder acceder a un préstamo, ante lo cual los prestatarios potenciales de préstamos de poca monta tendrán un incentivo para depositar sus fondos en una entidad no bancaria en lugar de hacerlo en el sector bancario (el caso de las cooperativas es muy ilustrativo en este sentido). Otro mecanismo es la aplicación de una tasa de interés mayor que la que pagan los bancos. Se podrá determinar la curva de oferta de depósitos correspondiente a la entidad no bancaria. Esta curva presenta un pendiente ascendente y parte del valor de la tasa de interés de depósitos vigente en el sector bancario, porque representa el costo de oportunidad de estos fondos.

¿Cómo se determinan los precios y las cantidades en el sector no bancario? Las entidades financieras de intermediación del mercado no bancario también aspiran

a maximizar los beneficios. Para obtener y maximizar los beneficios derivados de la concesión de préstamos individuales de poca monta, estas entidades deben utilizar tecnologías financieras de intermediación diferentes a las que se usan en el sector bancario; en especial, los costos de transacción serán menores debido a las relaciones más personales con los prestatarios. El equilibrio competitivo del sector no bancario será determinado, como en el sector bancario, mediante la interacción de la oferta y la demanda.

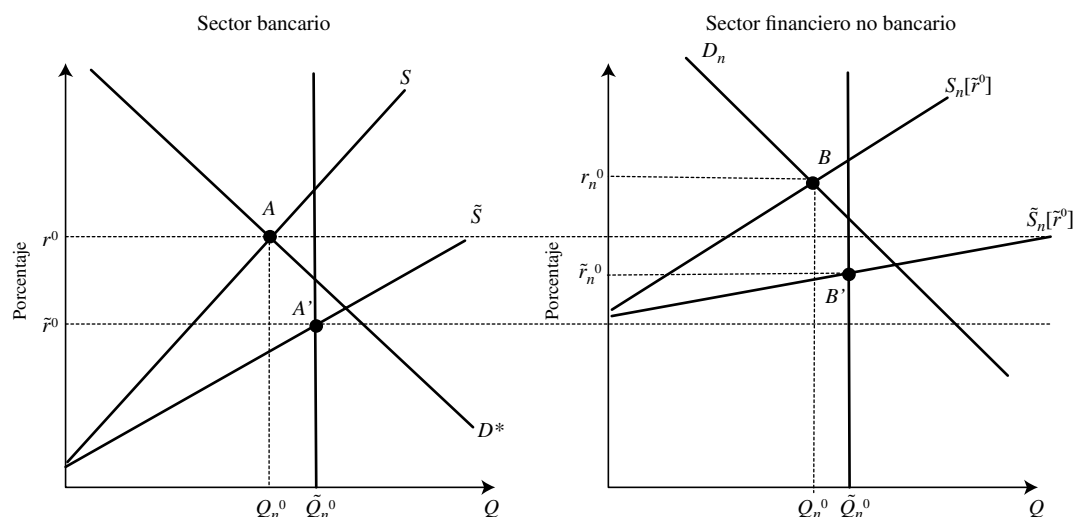
En el gráfico 3 se observa la situación de equilibrio del mercado financiero dual. Los precios y el volumen se determinan primero en el sector bancario (primer plano cartesiano), que implica la exclusión de los potenciales prestatarios, quienes buscan crédito en el sector no bancario y determinan la curva de demanda D_n (segundo plano cartesiano). La curva de oferta de los depósitos del mercado no bancario está representada por la curva de oferta ascendente S_n , que parte del valor de la tasa de interés de depósitos bancarios. Los precios y el volumen de equilibrio del mercado de crédito se identifican con el punto B, ubicado en la intersección de las curvas de oferta y demanda. A un coeficiente dado de reservas obligatorias, los precios y el volumen de equilibrio del mercado de depósitos que se corresponden con ellas se identifican con el punto B'. En el sector no bancario, los precios y el volumen de los mercados de crédito y depósitos se determinan simultáneamente.

De este modelo dual de mercados financieros se pueden derivar varias predicciones. En primer lugar, los sectores bancario y no bancario funcionan de manera separada, pero como mercados conectados. El equilibrio global se determina en forma secuencial: el equilibrio del sector no bancario se determina luego de conocer el equilibrio del sector bancario; en particular, las variaciones de la tasa de interés de los depósitos del sector bancario alterarán los valores de los precios y el volumen de equilibrio del sector no bancario. En segundo lugar, la dualidad del mercado se vincula a la distribución del ingreso: el segmento de ingresos altos y los bancos conforman un mercado financiero y el segmento de ingresos medios junto con las entidades no bancarias constituyen otro mercado. En tercer lugar, en condiciones de equilibrio, los precios (tasas de interés de los créditos y los depósitos) son más altos en el sector no bancario. Estas predicciones se corresponden con la tercera regularidad descrita en la Introducción.

En el cuadro 3 se ofrecen evidencias empíricas recientes del Perú. Los precios medios y el volumen medio del sector bancario correspondientes al período 2003-2008 señalan precisamente lo que el modelo predice: i) en el mercado de crédito, los bancos conceden préstamos más grandes que las entidades no bancarias y las tasas de interés son inferiores, y ii) en el mercado de depósitos, los bancos atraen depósitos más grandes que las entidades no bancarias y las tasas de interés son inferiores. El modelo permite entonces explicar la tercera regularidad.

GRÁFICO 3

Equilibrio general secuencial de los mercados financieros duales



Fuente: elaboración propia.

CUADRO 3

Perú: precios y volumen en los mercados de crédito y de depósitos, 2003-2008
(En tasas de interés nominales anuales, valores monetarios en nuevos soles nominales)

Mercado de crédito	Plazo/Moneda ^b	Entidades bancarias ^a		Entidades no bancarias ^a	
		q^c	r	q^c	r^d
Préstamos grandes	Largo plazo/ML		17,68		37,97
	Corto plazo/ML	550 496	14,50	92 497 ^e	42,79
	Largo plazo/ME		11,73		21,28
	Corto plazo/ME		11,60		22,89
Préstamos pequeños	Largo plazo/ML		38,94		47,77
	Corto plazo/ML	10 270 ^e	37,58	4 813	55,75
	Largo plazo/ME		25,30		26,84
	Corto plazo/ME		24,29		29,65
Mercado de depósitos			q^c		r^d
	Largo plazo/ML		5,85		12,06
	Corto plazo/ML	9 140	3,31	3 344	4,95
	Largo plazo/ME		4,22		7,77
	Corto plazo/ME		2,88		3,36

Fuente: cálculos propios.

Notas: La principal fuente son los datos publicados por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS), el ente regulador del Estado del Perú, en su sitio web (www.sbs.gob.pe), última visita: 16 de junio de 2010. En cuanto a los métodos de cálculo:

- El volumen medio de crédito por banco o caja (q) se refiere a los préstamos a empresas; los datos originales se refieren al saldo de la deuda hacia el final del año; los datos respecto de la distribución del crédito por plazo y moneda no están disponibles.
- Los datos sobre la tasa de interés original (r) son diarios; para los efectos del cálculo se utilizaron las tasas del último día del mes y luego se calcularon las medias para los cinco años comprendidos entre mayo de 2003 y abril de 2008.
- Hasta 2003, la SBS clasificó a los préstamos de más de 20.000 dólares como grandes y, a partir de ese año, se elevó el monto a 30.000 dólares.

^a El sector bancario incluye a 20 bancos y el sector no bancario está representado por dos tipos de instituciones de microfinanciación: las cajas municipales (12) y las cajas rurales (10).

^b Corto/largo plazo: las tasas medias de los créditos o los depósitos a menos/más de 360 días en moneda local (ML: nuevos soles peruanos) o moneda extranjera (ME: dólares).

^c Media por año y por prestatario o depositante.

^d Las tasas de interés son inferiores en el sector no bancario respecto del sector bancario en todos los casos, como indica la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis al 5% del nivel de significancia.

^e Esta categoría representa una pequeña fracción del total de la oferta de crédito dentro del grupo (vertical u horizontal).

VI

Un modelo dual-dual

¿Hay exceso de demanda de crédito cuando funciona el mercado no bancario? La existencia del denominado sector informal de crédito en los países en desarrollo responde afirmativamente a este interrogante. El mercado de crédito dual está regulado por el Estado y excluye a un grupo particular de potenciales prestatarios: aquellos que poseen pocos activos o no poseen activo alguno, e integran el segmento de ingresos bajos de la población. Consideremos, por ejemplo, el grupo de trabajadores por cuenta propia de zonas urbanas y rurales que necesitan crédito de poca monta y a corto plazo para sus pequeños emprendimientos comerciales o agrícolas. Por parte de la oferta, en el sector informal los prestamistas suelen ser personas individuales que actúan como prestamistas profesionales, a estos habría que agregar amigos y parientes y también algunas entidades, tales como organizaciones no gubernamentales (ONG).

Una de las características del sector informal de crédito es que no está regulado por el Estado y los contratos adolecen de informalidad. También es distintivo de este sector que los prestamistas no sean intermediarios financieros, ya que suelen prestar sus fondos propios. La tercera característica es que el préstamo puede adoptar la forma de una transacción de mercado y también de no mercado, que consiste en el intercambio que no sigue las reglas del mercado y se funda, más bien, en normas de reciprocidad, mecanismos de control social, redes sociales y lazos de familia. El uso del crédito como parte de un intercambio múltiple de bienes es

también común (por ejemplo, el crédito que otorgan comerciantes a agricultores) y puede ser visto como una transacción eslabonada, que cuesta definir como transacción normal de mercado. Por estas razones, es más apropiado hablar de sector informal de crédito que de un “mercado de crédito informal”. Resulta necesario ahondar en la elaboración de modelos teóricos relativos a este sector tan heterogéneo. Luego de analizar una gran cantidad de ensayos y estudios empíricos sobre el sector informal de crédito, Banerjee (2003) destacó la necesidad de elaborar una teoría adecuada de este sector.

Se hace difícil establecer regularidades empíricas para el sector informal de crédito. Las operaciones de este sector no suelen registrarse. No obstante, en algunas investigaciones se agruparon ensayos empíricos y estudios de caso sobre regiones particulares para establecer ciertas regularidades empíricas. Por ello, Banerjee (2003) considera que el intercambio de crédito adopta la forma de transacciones de mercado y, a la vez, de transacciones que se hacen fuera de las normas del mercado. En un estudio referido a América Latina se concluye que, según numerosos informes, queda de manifiesto que las instituciones de microfinanciamiento cobran cargos muy por debajo de los cobrados por los prestamistas profesionales del sector informal y tienen tasas de retorno del 22% anual, en comparación con el 120% de sus contrapartes del sector informal (citado en Campion, Kiran-Ekka y Wenner, 2010). Estos hechos se corresponden con las predicciones del modelo dual-dual.

VII

Conclusiones

En este artículo se elaboró una teoría estándar sobre los mercados de crédito bancario. El modelo predice que las condiciones de equilibrio bajo las que funciona el sector bancario comprenden: el uso de garantías, el equilibrio con exceso de demanda y la coexistencia con el sector financiero no bancario. La estructura financiera está compuesta por el sector bancario, el sector formal no bancario y el sector informal. Los precios y cantidades de equilibrio del sector bancario determinan los precios y cantidades de equilibrio del sector formal no bancario que, a su vez, determinan los precios y cantidades de equilibrio del sector informal.

A la luz del modelo, la desigualdad del ingreso en la sociedad es un factor esencial que permite explicar la estructura financiera dual-dual. El modelo predice la segmentación del mercado: el segmento de ingresos altos y los bancos conforman un mercado, el segmento de ingresos medios y las entidades formales no bancarias constituyen otro mercado y el segmento de ingresos bajos junto con los prestamistas pequeños integran el sector informal. Los precios son mayores en los dos últimos sectores.

El mercado de crédito bancario funciona como un mercado cuasi walrasiano, en el sentido de que el precio limpia el mercado, pero considerando solo la oferta total y la demanda efectiva (proveniente de los prestatarios que reúnen los requisitos para obtener crédito según los bancos), no la demanda total. Quienes quedan excluidos de este mercado pueden intentar obtener crédito en el mercado de crédito no bancario regulado. Este segundo mercado es también cuasi walrasiano porque en él se igualan la oferta y la demanda, pero solo la demanda efectiva (de prestatarios que reúnen los requisitos para obtener crédito según las entidades no bancarias), no la demanda total. Quienes quedan excluidos de este segundo mercado, es decir, los agentes residuales, pueden intentar obtener crédito en el sector informal, que funciona con transacciones de mercado y también con transacciones que no siguen las normas del mercado. En este sistema de crédito dual-dual, el crédito es más oneroso para el segmento de ingresos bajos de la población. En resumen, el modelo explica las tres regularidades empíricas establecidas en el comienzo de este artículo.

Se plantea aquí la cuestión del equilibrio dinámico. El estudio de Tressel (2003) es de gran ayuda en este

sentido, pues presenta un modelo dinámico macroeconómico apoyado en la teoría estándar del crecimiento para estudiar la dinámica del mercado de crédito dual en el tiempo. Los supuestos básicos del modelo de Tressel son: los bancos exigen garantías (como en este modelo) y la expansión del sector bancario en el tiempo depende de la acumulación de activos por parte de los empresarios, porque los activos se utilizan como garantía crediticia. Es así que, en su modelo, el nivel y la distribución del capital también tienen gran injerencia en el desarrollo del sector bancario.

Esta conclusión es consistente con lo que resultaría de hacerse extensivo a un modelo dinámico el modelo estático aquí presentado. Si el segmento de ingresos bajos pudiera acumular capital en cantidades significativas, el sistema de crédito dual-dual tendería a desaparecer; por eso la vigencia de este sistema en los países en desarrollo puede considerarse como el resultado de un proceso de crecimiento económico en que la desigualdad del ingreso se acentúa o apenas decrece.

Las consecuencias del modelo en las políticas públicas pueden expresarse en términos de las políticas que fueron aplicadas con mayor asiduidad, pero que no lograron revertir la estructura dual-dual, dada su persistencia:

- i) las políticas gubernamentales se concentran en el sector bancario y desatienden los efectos indirectos en el mercado formal no bancario y el sector informal;
- ii) el efecto de los programas estatales relativos a la seguridad jurídica de los derechos de propiedad no es significativo, porque no se logra revertir la gran desigualdad en la distribución de los activos, especialmente del capital, que existe en la sociedad;
- iii) el efecto de la liberalización del sector bancario (ausencia de represión financiera) no es significativo, porque la estructura dual-dual opera aún bajo condiciones de competencia perfecta en el sector bancario, tal como se señala en el modelo presentado en este artículo;
- iv) la actual función reguladora del Estado respecto del sistema financiero no tiene un efecto significativo, porque la regulación no elimina el sistema de crédito dual-dual, tal como se indica en el modelo.

Para poder cambiar el sistema dual-dual y el tipo de crecimiento económico asociado, el Estado debería ser más desarrollista e innovador. Entre las políticas públicas que se desprenden del modelo teórico elaborado

en este estudio, se destacan las modalidades innovadoras de redistribución de la riqueza y la aplicación de nuevas normas y formas de organización del sistema financiero en su conjunto.

Bibliografía

- Backhouse, Roger (1981), "Credit rationing in a general equilibrium model", *Economica, New Series*, vol. 48, N° 190, Londres, London School of Economics and Political Science.
- Banerjee, Abhijit (2003), "Contracting constraints, credit markets, and economic development", *Advances in Economics and Econometrics: Theory and Applications. Eight World Congress of the Econometric Society*, Mathias Dewatripont, Lars Hansen y Stephen Turnovsky (eds.), vol. 3, Cambridge, Cambridge University Press.
- Barro, Robert (1997), *Macroeconomics*, Cambridge, The MIT Press.
- Berger, Allen y otros (2004), "Bank concentration and competition: an evolution in the making", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 36, N° 6, Blackwell Publishing.
- Berger, Allen y Gregory Udell (1995), "Relationship lending and lines of credit in small firm finance", *The Journal of Business*, vol. 68, N° 3, Chicago, The University of Chicago Press.
- _____ (1992), "Some evidence on the empirical significance of credit rationing", *The Journal of Political Economy*, vol. 100, N° 5, Chicago, The University of Chicago Press.
- Besanko, David y Thakor Anjan (1987), "Collateral and rationing: sorting equilibria in monopolistic and competitive credit markets", *International Economic Review*, vol. 28, N° 3, Filadelfia, Universidad de Pennsylvania/Osaka University Institute of Social and Economic Research Association.
- Campion, Anita, Rashmi Kiran-Ekka y Mark Wenner (2010), "Interest rates and implications for microfinance in Latin America and the Caribbean", *Working Paper Series*, N° 177, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo.
- Chan, Yuk-Shee y George Kanatas (1985), "Asymmetric valuations and the role of collateral in loan agreements", *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol. 17, N° 1, Blackwell Publishing.
- Djankov, Simeon, Caralee McLiesh y Andrei Shleifer (2005), "Private credit in 129 countries", *NBER Working Papers*, N° 11078, Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research.
- Fried, Joel y Peter Howitt (1980), "Credit rationing and implicit contract theory", *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol. 12, N° 3, Blackwell Publishing.
- Inderst, Roman y Holger Mueller (2007), "A lender based theory of collateral", *Journal of Finance Economics*, vol. 84, N° 3, Amsterdam, Elsevier.
- Kiyotaki, Nobuhiro y John Moore (1997), "Credit cycles", *Journal of Political Economy*, vol. 105, N° 2, Chicago, University of Chicago Press.
- Krugman, Paul y Robin Wells (2006), *Macroeconomics*, Nueva York, Worth Publishers.
- Manove, Michael, Jorge Padilla y Marco Pagano (2001), "Collateral versus project screening: a model of lazy banks", *RAND Journal of Economics*, vol. 32, N° 4, Santa Monica, The Rand Corporation.
- Mishkin, Frederic (2007), *The Economics of Money, Banking and Financial Markets*, Boston, Pearson.
- Morduch, Jonathan (1999), "The microfinance promise", *Journal of Economic Literature*, vol. 37, N° 4, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Steijvers, Tensie y Wim Voordeckers (2009), "Collateral and credit rationing: a review of recent empirical studies as a guide for future research", *Journal of Economic Surveys*, vol. 23, N° 5, Wiley-Blackwell.
- Stiglitz, Joseph (2002), "Information and the change in the paradigm in economics", *The American Economic Review*, vol. 92, N° 3, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Stiglitz, Joseph y Andrew Weiss (1981), "Credit rationing in markets with imperfect information", *American Economic Review*, vol. 71, N° 3, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Tresselt, Thierry (2003), "Dual financial systems and inequalities in economic development", *Journal of Economic Growth*, vol. 8, N° 2, Nueva York, Springer.
- Villas-Boas, Miguel y Udo Schmidt-Mohr (1999), "Oligopoly with asymmetric information: differentiation in credit markets", *The RAND Journal of Economics*, vol. 30, N° 3, Santa Monica, The RAND Corporation.

PALABRAS CLAVE

Salarios
 Igualdad de remuneración
 Mercado de trabajo
 Sector agroindustrial
 Sector industrial
 Sector terciario
 Datos estadísticos
 Estudios de casos
 Trinidad y Tabago

Trinidad y Tabago: Desigualdades salariales intersectoriales

Allister Mounsey y Tracy Polius

Según la economía laboral convencional una empresa típica no influye directamente en los salarios, que se determinan por la interacción entre la oferta y la demanda agregada de mano de obra. Bajo esas condiciones, los mercados se equilibran y el desempleo no friccional no puede subsistir a largo plazo. Los niveles de desempleo persistentemente altos en el Caribe cuestionan esa predicción crítica de la economía neoclásica. De acuerdo con las teorías de los salarios de eficiencia, los salarios son determinados endógenamente por las empresas, que escogen niveles salariales que reducen al mínimo el costo promedio por unidad de la “mano de obra de eficiencia”. Una de las conclusiones derivadas de esas teorías es la posible persistencia del desempleo no friccional. Aquí se ofrecen pruebas que sugieren que en Trinidad y Tabago existen desigualdades salariales entre sectores a largo plazo, lo que haría aplicables las teorías de los salarios de eficiencia para explicar los fenómenos de su mercado laboral.

Allister Mounsey
 Gerente de Planificación e Investigación
 de la Compañía de Desarrollo Turístico
 de Trinidad y Tabago
 ♦ almoonzie@yahoo.com

Tracy Polius
 Investigadora invitada del Centro
 Caribeño para el Dinero y las Finanzas
 de la Universidad de las Indias
 Occidentales, San Agustín
 ♦ tpolius2000@yahoo.com

I

Introducción

En la teoría económica convencional se supone que una empresa típica no tiene influencia directa en los salarios, es decir, acepta el salario conforme lo haya determinado el mercado y luego emplea unidades de mano de obra hasta que el ingreso marginal del trabajo (MRP, por sus siglas en inglés) iguale al salario. Sin duda, ello puede ajustarse en función de la naturaleza heterogénea que caracteriza a la mano de obra, de manera que la ecuación 1 representa el comportamiento de la empresa j tendiente a maximizar los beneficios en cuanto al empleo de mano de obra.

$$MRP_{ij} = W_i \quad \forall j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

donde i denota la categoría de la aptitud/clase/ocupación del trabajador.

De la ecuación 1 se desprende que cada empresa pagará el mismo salario por la misma categoría de trabajo. Por lo tanto, de conformidad con lo que se plantea en la economía laboral, cualquier diferencia observada en los salarios de la misma categoría de trabajo entre empresas o sectores debe ser de naturaleza transitoria y será eliminada en el largo plazo por las fuerzas del mercado competitivo.

1. Desigualdades salariales entre sectores

Los economistas han notado que las desigualdades salariales entre sectores se han mantenido estables por lo menos desde principios de los años cincuenta. Slichter (1950), citado en Krueger y Summers (1987), ilustra la naturaleza invariable en términos de tiempo que caracteriza a las desigualdades salariales entre sectores. Este autor constató un coeficiente de correlación intertemporal de rangos de 0,73 en los salarios sectoriales, valiéndose de datos sobre los salarios por hora de trabajadores hombres no calificados tomados de encuestas de establecimientos del Consejo Nacional de la Conferencia Industrial realizadas a 20 sectores manufactureros en los Estados Unidos, desde 1923 hasta 1946.

En muchos estudios se ha reconfirmado desde entonces que en los Estados Unidos existen desigualdades salariales estables entre sectores. Entre ellos, Krueger y Summers (1987), utilizando correlaciones logarítmicas de las ganancias anuales de personal equivalente a tiempo completo en nueve sectores de gran importancia

—correspondientes a años específicos de 1900 a 1984—, corroboraron que la estructura salarial entre sectores de los Estados Unidos a lo largo del período 1915-1984 era estable. Las correlaciones con la estructura salarial de 1984 oscilan entre 0,76 y 0,98.

Las desigualdades salariales entre sectores no se dan en forma exclusiva en los Estados Unidos. En un estudio acerca de 14 países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), concerniente al período comprendido entre 1970 y 1985, Gittleman y Wolff (1993) hallaron que el orden de clasificación de los salarios industriales se había mantenido estable durante ese período en todos los países objeto de estudio y que las desigualdades salariales de los sectores se relacionaban positivamente con el aumento de la productividad, el crecimiento del producto, la intensidad de uso del capital y la orientación favorable a la exportación de esos sectores. Arbache (2001) se valió de microdatos correspondientes al Brasil para explicar las desigualdades salariales de los sectores observadas de 1984 a 1998, y concluyó que los modelos de salarios de eficiencia y capacidad no cuantificada explicaban en gran medida la estructura salarial.

2. Literatura en relación con el Caribe

En los trabajos sobre el Caribe no se ha profundizado demasiado en el tema de la segmentación del mercado laboral en los distintos sectores de actividad económica. Scott (2005), que utilizó un enfoque de mercado laboral segmentado (en los distintos sectores de actividad económica) para calcular los efectos distributivos del comercio en Jamaica, constituye una excepción notable. Anderson (1987) propuso analizar el mercado laboral de dicho país utilizando seis categorías conceptualmente diferentes (formal primaria, gobierno central, formal secundaria, agricultura a gran escala, agricultura en pequeña escala y sectores informales). Demostró, además, que esos sectores diferían según el nivel de educación promedio, la edad promedio del trabajador, el sexo y el ingreso promedio.

En el presente trabajo se amplía la información sobre la segmentación del mercado laboral en el Caribe, y se demuestra que en Trinidad y Tabago existe una distribución salarial entre sectores temporalmente estable luego de considerar plenamente las diferencias ocupacionales.

Asimismo, tener en cuenta las diferencias de composición en la calidad laboral no afecta considerablemente a la distribución de los sectores.

El resto del artículo se divide en tres secciones. En la sección II se presentan pruebas en apoyo de la

hipótesis de que existe una jerarquía salarial temporalmente estable entre sectores. En la sección III figuran explicaciones teóricas sobre las desigualdades salariales entre sectores y en la sección IV se incluyen conclusiones y recomendaciones.

II

Desigualdades salariales entre sectores en Trinidad y Tabago

1. Datos y metodología

Los datos utilizados en el presente documento provienen de la Encuesta Continua por Muestreo de la Población (CSSP, por sus siglas en inglés) que la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago lleva a cabo trimestralmente. Se recopiló de dicha encuesta la información correspondiente a las ganancias semanales de los encuestados que disponen de un empleo remunerado, así como a las horas trabajadas, la ocupación y el sector en que desempeñan funciones. Se utilizó el tercer trimestre de 1993, 1994, 2001 y 2002, y el segundo y tercer trimestre de 1997 y 2007. Además, se obtuvo información sobre la edad, el sexo y la educación de las personas que respondieron a las encuestas del tercer trimestre de 1993, 1994, 2001 y 2002.

Los datos correspondientes a los seis años se agruparon en las cuatro muestras que se presentan a continuación:

- Muestra 1: tercer trimestre de 1993 y tercer trimestre de 1994;
- Muestra 2: segundo y tercer trimestre de 1997;
- Muestra 3: tercer trimestre de 2001 y tercer trimestre de 2002, y
- Muestra 4: segundo y tercer trimestre de 2007.

El número de encuestados de las muestras osciló entre 3.918 (muestra 1) y 6.859 (muestra 4).

Cada muestra se clasificó según un código de ocupación de cuatro dígitos y se calcularon las ganancias promedio por semana y por hora dentro de cada uno de esos códigos¹. Las ganancias de cada encuestado

en relación con el promedio de su ocupación ($Dinc_{ij}$) se calcularon usando la fórmula de la ecuación (2) que figura a continuación:

$$Dinc_{ij} = Inc_{ij} / \overline{Inc}_j \quad (2)$$

donde Inc_{ij} representa las ganancias por semana/hora de la persona i cuya ocupación es j e \overline{Inc}_j representa las ganancias promedio por semana/hora de las personas cuya ocupación es j .

Luego se clasificó cada una de las muestras según la Clasificación Industrial Uniforme de Trinidad y Tabago (TTSIC, por sus siglas en inglés²). El cálculo de las ganancias promedio relativas a cada subsector relevante se realizó según se muestra en la ecuación 3 que se presenta a continuación.

$$Dinc_k = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M Dinc_{ijk}}{N} \quad (3)$$

donde k se refiere a los subsectores más importantes, ijk se refiere a la persona i cuya ocupación es j en el subsector k , N representa el número de encuestados (individuos) en el subsector k , M representa el número de ocupaciones en el subsector k y $N \geq M$ en todos los k (subsectores).

Se puede demostrar fácilmente que el promedio ponderado de $Dinc_k$ (\overline{Dinc}) es igual a 1. Por lo tanto, $Dinc_k - 1$ puede interpretarse como la diferencia porcentual

¹ En este trabajo las ganancias semanales declaradas se utilizan como variable sustitutiva del salario semanal, que las encuestas no registran. Las ganancias semanales declaradas divididas por las horas trabajadas declaradas se emplean para sustituir los salarios por hora. Dado que en la mayoría de los contratos de empleo en Trinidad y Tabago se establece un salario fijo mensual o quincenal y la jornada laboral normal es de

ocho horas, los autores pensaron que era mejor presentar el análisis tanto en términos de salarios semanales como de salarios por hora.

² La Clasificación Industrial Uniforme de Trinidad y Tabago puede desglosarse a nivel de cuatro dígitos o a nivel de los sectores. Sin embargo, en este documento se utiliza un nivel de desglose de tres dígitos (subsectores más importantes).

en los salarios promedio entre el subsector k y el salario promedio de todos los sectores, luego de haber considerado las diferencias ocupacionales en todos los subsectores. Así, un $Dinc_k$ de 0,9 significa que en promedio el subsector k paga el 10% menos que el promedio de todos los sectores, luego de haber considerado las diferencias ocupacionales. En el presente artículo también se hace referencia al $Dinc_k$ como el salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional (ROAW, por sus siglas en inglés³).

En la subsección 2 de esta sección se emplean diferentes técnicas estadísticas simples para responder las siguientes preguntas:

- i) ¿El empleado promedio, que solo tiene conocimiento de los salarios de su cohorte ocupacional, percibiría que existe en los sectores una jerarquía salarial?
- ii) ¿Esa estructura salarial de los sectores es temporalmente estable?

En la subsección 3 se examina qué sucede con la jerarquía salarial en los sectores cuando se realizan ajustes en función de las diferencias de composición entre los sectores según la experiencia, la educación y el sexo de sus empleados.

³ Relative Occupationally Adjusted Wage (ROAW).

2. Desigualdades salariales entre sectores cuando solo se tienen en cuenta las diferencias ocupacionales

En los cuadros 1.a y 1.b se presenta el salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional (ROAW) de 41 subsectores y la desviación típica en el ROAW de trabajadores individuales en cada subsector⁴. En los cuadros 1.a y 1.b y en los cuadros y gráficos siguientes, *Dinch* se refiere al ROAW basado en ganancias por hora, y *Dinc* al ROAW basado en ganancias semanales⁵.

A continuación, en el gráfico 1 se muestra el diagrama de caja del ROAW correspondiente a 1993/1994, 1997, 2001/2002 y 2007.

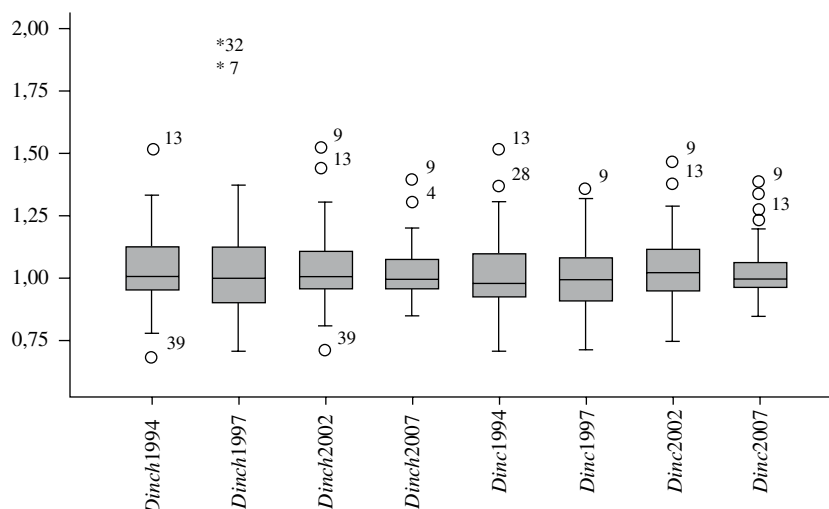
En su mayor parte, las distribuciones del ROAW están sesgadas a la derecha. Ello puede deducirse también a partir del gráfico 1, dado que los ROAW correspondientes

⁴ La selección de los subsectores se realizó en función de que tuvieran más de 20 encuestados en cada muestra, de lo contrario se consideró que no estaban en condiciones de someterse a análisis debido a la pequeña envergadura de la submuestra. Como puede observarse en los cuadros 1.a y 1.b, entre el 82% y el 86% de cada muestra original se encuentra en estos 41 subsectores.

⁵ Los subsectores que figuran en el anexo 1 se corresponden con los códigos sectoriales utilizados en los cuadros 1.a, 1.b y siguientes.

GRÁFICO 1

Diagrama de caja del ROAW correspondiente a diferentes muestras



Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional.

Dinch: ROAW basado en ganancias por hora.

Dinc: ROAW basado en ganancias semanales.

* Valores muy fuera de alcance del gráfico.

CUADRO 1.a

**Salario por semana (DINC) relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional
en todos los subsectores, cuatro muestras**

Identificador	Muestra 1: 1993/1994			Muestra 2: 1997			Muestra 3: 2001/2002			Muestra 4: 2007		
	Nº	Dinc	S	Nº	Dinc	S	Nº	Dinc	S	Nº	Dinc	S
Subsec. 1	144	0,97	0,37	132	1,00	0,41	115	0,98	0,39	27	0,89	0,23
Subsec. 2	30	0,94	0,52	32	0,89	0,51	26	0,92	0,53	123	0,97	0,44
Subsec. 3	39	1,15	0,37	45	1,00	0,28	35	1,06	0,33	35	1,01	0,28
Subsec. 4	64	1,27	0,64	60	1,29	0,48	66	1,30	0,50	87	1,32	0,57
Subsec. 5	32	1,01	0,90	41	0,98	0,46	47	1,06	0,53	50	0,95	0,35
Subsec. 6	23	0,97	0,48	29	0,88	0,33	32	1,04	0,46	29	0,91	0,32
Subsec. 7	38	0,90	0,42	59	0,99	0,47	43	0,96	0,66	34	1,01	0,47
Subsec. 8	23	1,13	0,50	35	1,23	0,62	35	1,24	0,55	44	1,20	0,62
Subsec. 9	66	1,31	0,54	46	1,35	0,45	47	1,46	0,53	70	1,35	0,53
Subsec. 10	31	0,97	0,38	23	1,09	0,28	33	1,09	0,50	47	1,13	0,43
Subsec. 11	22	1,11	0,58	25	1,10	0,35	23	1,28	0,50	27	1,05	0,35
Subsec. 12	29	0,88	0,41	24	0,88	0,37	21	0,91	0,35	69	0,85	0,31
Subsec. 13	40	1,52	0,71	48	1,33	0,52	40	1,38	0,70	40	1,25	0,39
Subsec. 14	39	1,12	0,31	44	1,20	0,39	42	1,14	0,31	47	1,23	0,47
Subsec. 15	132	0,95	0,39	281	0,96	0,37	369	0,96	0,35	654	0,99	0,48
Subsec. 16	231	1,01	0,36	234	1,01	0,34	253	1,00	0,38	282	0,99	0,45
Subsec. 17	28	0,95	0,35	38	0,91	0,37	77	1,07	0,40	89	1,04	0,42
Subsec. 18	44	1,02	0,44	39	1,00	0,58	62	1,04	0,69	77	1,05	0,51
Subsec. 19	93	0,91	0,62	89	0,89	0,43	105	0,87	0,46	155	0,92	0,48
Subsec. 20	25	0,86	0,33	33	1,06	0,33	24	1,12	0,49	20	1,06	0,32
Subsec. 21	72	0,80	0,29	73	0,77	0,25	77	0,82	0,39	105	0,95	0,60
Subsec. 22	63	1,10	0,62	84	1,03	0,60	75	1,08	1,17	130	1,19	0,75
Subsec. 23	21	0,80	0,43	27	0,89	0,32	42	0,98	0,41	22	1,02	0,32
Subsec. 24	104	0,95	0,41	142	0,98	0,50	136	0,89	0,51	246	0,99	0,56
Subsec. 25	100	0,79	0,41	164	0,84	0,29	176	0,90	0,42	360	0,85	0,51
Subsec. 26	49	0,98	0,44	55	0,98	0,50	63	1,12	0,53	58	1,17	0,58
Subsec. 27	78	0,90	0,48	84	0,91	0,38	86	0,92	0,35	317	0,97	0,41
Subsec. 28	35	1,38	0,69	42	1,08	0,39	44	1,12	0,51	49	1,20	0,54
Subsec. 29	42	1,25	0,45	56	1,23	0,47	38	1,12	0,31	27	0,99	0,41
Subsec. 30	61	1,14	0,51	63	1,24	0,44	85	1,20	0,53	63	1,20	0,63
Subsec. 31	101	1,10	0,39	167	1,04	0,36	145	1,09	0,43	111	1,02	0,35
Subsec. 32	81	1,03	0,43	83	1,02	0,55	76	1,03	0,53	70	1,00	0,56
Subsec. 33	129	0,88	0,37	225	0,89	0,35	195	0,89	0,38	327	0,96	0,39
Subsec. 34	392	1,06	0,41	431	1,09	0,37	562	1,02	0,33	612	1,05	0,37
Subsec. 35	76	1,01	0,38	149	1,03	0,48	117	0,97	0,35	220	0,98	0,45
Subsec. 36	312	0,98	0,42	352	1,01	0,41	368	1,00	0,35	336	1,00	0,36
Subsec. 37	175	1,05	0,40	180	1,15	0,39	192	1,02	0,40	185	1,06	0,41
Subsec. 38	29	0,95	0,42	37	0,98	0,49	31	0,97	0,36	28	0,97	0,53
Subsec. 39	87	0,70	0,35	89	0,71	0,35	86	0,75	0,33	198	0,87	0,41
Subsec. 40	151	0,92	0,40	216	0,93	0,42	178	0,93	0,79	213	0,89	0,45
Subsec. 41	37	0,97	0,39	29	0,81	0,66	41	0,95	0,45	164	0,97	0,58
<i>Total cuadro (N>20)^a</i>	<i>3 368</i>	<i>1,00</i>	<i>0,43</i>	<i>4 105</i>	<i>1,01</i>	<i>0,40</i>	<i>4 308</i>	<i>1,00</i>	<i>0,44</i>	<i>5 847</i>	<i>1,00</i>	<i>0,45</i>
<i>Total muestra</i>	<i>3 918</i>	<i>1,00</i>	<i>0,48</i>	<i>4 937</i>	<i>1,00</i>	<i>0,43</i>	<i>5 250</i>	<i>1,00</i>	<i>0,46</i>	<i>6 860</i>	<i>1,00</i>	<i>0,47</i>

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

^a En esta fila se presenta la desviación típica ponderada.

Subsec.: subsector.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional.

Dinc: ROAW basado en ganancias semanales.

CUADRO 1.b

**Salario por hora (*DINCH*) relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional
en todos los subsectores, cuatro muestras**

Identificador	Muestra 1: 1993/1994			Muestra 2: 1997			Muestra 3: 2001/2002			Muestra 4: 2007		
	Nº	<i>Dinch</i>	S	Nº	<i>Dinch</i>	S	Nº	<i>Dinch</i>	S	Nº	<i>Dinch</i>	S
Subsec. 1	139	0,94	0,37	129	0,99	0,43	114	0,97	0,36	27	0,92	0,23
Subsec. 2	29	1,26	1,35	32	0,93	0,40	25	0,96	0,62	121	1,00	0,55
Subsec. 3	38	1,13	0,36	45	1,05	0,38	34	1,07	0,35	35	1,00	0,30
Subsec. 4	63	1,31	0,72	60	1,35	0,53	66	1,31	0,52	87	1,30	0,59
Subsec. 5	31	0,95	0,82	41	0,93	0,40	47	1,07	0,57	49	0,95	0,37
Subsec. 6	22	0,97	0,52	29	0,90	0,33	32	1,05	0,54	29	0,88	0,29
Subsec. 7	37	0,87	0,41	58	1,88	6,48	40	0,98	0,58	34	0,96	0,43
Subsec. 8	23	1,09	0,49	35	1,19	0,58	35	1,24	0,50	43	1,19	0,65
Subsec. 9	60	1,34	0,54	46	1,38	0,48	45	1,51	0,61	70	1,38	0,53
Subsec. 10	29	0,97	0,39	23	1,07	0,37	33	1,11	0,52	45	1,12	0,47
Subsec. 11	18	1,20	0,57	25	1,11	0,41	23	1,28	0,52	27	1,08	0,38
Subsec. 12	29	1,25	0,89	24	0,82	0,37	20	0,89	0,39	69	0,85	0,27
Subsec. 13	39	1,52	0,80	46	1,35	0,57	37	1,40	0,74	39	1,30	0,47
Subsec. 14	38	1,03	0,34	41	1,19	0,43	41	1,12	0,28	44	1,20	0,44
Subsec. 15	130	1,04	0,66	279	0,99	0,42	364	0,97	0,44	641	0,99	0,50
Subsec. 16	226	1,01	0,38	231	0,99	0,33	250	1,00	0,42	276	1,03	0,75
Subsec. 17	26	1,07	0,62	38	0,94	0,36	76	1,07	0,39	89	1,02	0,40
Subsec. 18	43	0,95	0,43	39	1,02	0,65	57	1,08	0,70	77	1,05	0,52
Subsec. 19	93	0,98	0,71	89	0,89	0,47	104	0,87	0,48	154	0,90	0,46
Subsec. 20	24	0,88	0,38	32	1,04	0,30	22	1,11	0,37	20	1,05	0,30
Subsec. 21	71	0,80	0,34	73	0,76	0,24	77	0,84	0,43	105	0,97	0,70
Subsec. 22	63	1,07	0,62	84	1,00	0,58	75	1,12	1,23	129	1,20	0,75
Subsec. 23	21	0,80	0,45	27	0,88	0,35	42	0,97	0,43	21	0,99	0,33
Subsec. 24	102	0,95	0,43	141	0,95	0,51	135	0,88	0,49	245	0,98	0,53
Subsec. 25	99	0,78	0,38	159	0,81	0,30	171	0,89	0,42	355	0,85	0,48
Subsec. 26	48	0,96	0,54	54	0,92	0,48	62	1,05	0,47	57	1,09	0,51
Subsec. 27	77	0,91	0,49	83	0,90	0,43	85	0,91	0,41	310	0,96	0,39
Subsec. 28	35	1,25	0,58	41	1,11	0,49	41	1,17	0,63	48	1,20	0,53
Subsec. 29	41	1,19	0,43	56	1,24	0,48	38	1,15	0,37	26	0,97	0,46
Subsec. 30	60	1,12	0,49	62	1,24	0,44	83	1,22	0,55	61	1,19	0,65
Subsec. 31	95	1,08	0,41	163	1,04	0,39	141	1,10	0,45	109	1,03	0,35
Subsec. 32	77	0,99	0,42	82	1,95	8,43	75	1,00	0,52	70	1,00	0,53
Subsec. 33	126	0,86	0,40	224	0,88	0,38	184	0,86	0,37	322	0,96	0,41
Subsec. 34	376	1,04	0,41	414	1,23	3,28	545	1,01	0,32	603	1,06	0,39
Subsec. 35	72	1,00	0,35	141	1,02	0,47	115	0,99	0,33	213	0,97	0,43
Subsec. 36	205	1,17	5,22	287	0,87	0,46	269	0,81	0,37	274	0,85	0,46
Subsec. 37	171	1,30	3,75	177	1,13	0,39	188	1,01	0,38	182	1,04	0,39
Subsec. 38	29	0,95	0,47	37	1,01	0,49	30	0,97	0,53	27	0,99	0,55
Subsec. 39	86	0,68	0,31	89	0,70	0,35	85	0,71	0,34	196	0,86	0,42
Subsec. 40	149	1,01	0,48	214	0,99	0,49	175	0,97	0,76	210	0,92	0,40
Subsec. 41	37	1,01	0,49	27	0,81	0,60	40	0,91	0,39	160	1,01	0,59
<i>Total cuadro (N>20)^a</i>	<i>3 177</i>	<i>1,03</i>	<i>0,96</i>	<i>3 977</i>	<i>1,04</i>	<i>0,98</i>	<i>4 121</i>	<i>0,99</i>	<i>0,45</i>	<i>5 699</i>	<i>1,00</i>	<i>0,48</i>
<i>Total muestra</i>	<i>3 716</i>	<i>1,00</i>	<i>1,55</i>	<i>4 796</i>	<i>1,00</i>	<i>1,71</i>	<i>5 055</i>	<i>1,00</i>	<i>0,49</i>	<i>6 707</i>	<i>1,00</i>	<i>0,49</i>

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

^a En esta fila se presenta la desviación típica ponderada.

Subsec.: subsector.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional.

Dinch: ROAW basado en ganancias por hora.

a cada año se agrupan más estrechamente en la mitad inferior del rango intercuartil (como lo demuestra el hecho de que la línea de la mediana está más cerca de la parte inferior de cada caja) que en la mitad superior⁶.

El sesgo positivo de las distribuciones parece sugerir que los sectores que pagan un ROAW inferior al promedio no tienden a alejarse demasiado hacia la izquierda y que los sectores que pagan por sobre 1 (el ROAW promedio) tienden a ofrecer salarios relativos muy variables. El hecho de que la mayoría de los valores atípicos se sitúen por sobre la barrera interior superior del gráfico 1, corrobora aún más esta evaluación⁷.

En el cuadro 2 figura la clasificación de los subsectores según su ROAW durante los cuatro períodos de muestra. Si bien se produce una ligera variación en la clasificación, en general los subsectores tienden a clasificarse dentro del mismo rango de una muestra a otra. En el cuadro 3 se presenta el número de subsectores y se especifican los cambios de lugar en la clasificación (0, 1-3, mayor que 3, etc.) entre los períodos de muestra.

En lo que respecta a los salarios semanales (*Dinc*), una comparación entre la muestra de 1993/1994 y la correspondiente a 1997 (véase el cuadro 3) revela que 5 de los 41 subsectores mantuvieron su clasificación y 28 —o el 68,3%— de la muestra de 1997 clasificaron dentro de los tres lugares en relación con su clasificación de 1993/1994. En el período de ocho años comprendido entre 1993/1994 y 2001/2002, apenas el 50% de los sectores presentó una diferencia en la clasificación de tres lugares o menor. La diferencia promedio en la clasificación con respecto a 1993/1994 aumentó, pasando de 4,3 en 1997 a 6,8 en 2007.

Con relación a los salarios por hora (*Dinch*), en la muestra de 2007 el 32% de los sectores se clasificó dentro y hasta tres lugares en relación con su clasificación de 1993/1994. En el período de ocho años comprendido entre 1993/1994 y 2001/2002, el 39% de los sectores mantuvo su posición relativa dentro y hasta tres lugares. El cambio promedio en la clasificación osciló entre 5,6 (2001/2002 en comparación con 2007) y 8,7 (1993/1994 en comparación con 2007).

La información que se aprecia en el cuadro 3 sugiere que en la clasificación de los subsectores existe un grado considerable de estabilidad a lo largo del tiempo. La

información presentada en el cuadro 4 respalda también esta conclusión.

En el cuadro 4 resalta que hay una estrecha correlación positiva entre el ROAW de cada uno de los seis posibles pares de muestras.

Con relación a los salarios semanales, el coeficiente de correlación oscila entre 0,88 (1997-2001/2002) y 0,74 (1993/1994-2007). El coeficiente de correlación de rangos de Spearman oscila entre 0,84 (1993/1994-1997) y 0,7 (1993/1994-2007), lo que sugiere que la clasificación de un subsector en una muestra es un indicio bastante bueno de cuál sería su clasificación en otras muestras.

En cuanto a los salarios por hora, el coeficiente de correlación de Pearson oscila entre 0,86 (2001/2002-2007) y 0,32 (1993/1994-1997). El coeficiente de correlación de rangos de Spearman oscila entre 0,81 (2001/2002-2007) y 0,5 (1993/1994-1997).

En el cuadro 4 también se presentan los valores *p* correspondientes a la prueba F de varianzas. En su mayor parte, la hipótesis nula de igualdad de varianzas no puede rechazarse en el caso de *Dinc* (salarios semanales) en niveles de significación convencionales, dado que la probabilidad de que exista un error de tipo 1 oscila entre 0,3 (2001/2002 y 2007) y 0,51 (1993/1994 y 1997)⁸. Ello sugiere que en general los ROAW en las diferentes muestras presentan la misma dispersión de la distribución.

La hipótesis de igualdad de varianzas entre los distintos *Dinch* (salarios por hora) es rechazada en el caso de todos los pares de muestras, a excepción de los pares de 1993/1994-2001/2002 y 2001/2002-2007. La fluctuación de las varianzas de una muestra a otra surge de la inestabilidad temporal en las horas relativas trabajadas.

En los cuadros 5.a y 5.b figura el ROAW correspondiente a los subsectores en cada muestra clasificados en tres niveles. El primer nivel agrupa a aquellos subsectores cuyo ROAW es mayor que 1 y que poseen valores *p* (de dos colas) menores de 0,3 o, su equivalente, (de) 0,15 (de una cola). El segundo nivel agrupa a aquellos subsectores cuyos ROAW no difieren en forma significativa de 1 en la prueba de dos colas (valor *p* > 0,3). El último nivel agrupa a subsectores cuyo ROAW es significativamente menor que 1. En el cuadro 6.a se resumen las conclusiones del cuadro 5.a con respecto al primer nivel, mientras que en el cuadro 6.b se presenta una sinopsis del último nivel (3).

⁶ Las excepciones son las distribuciones de *Dinch94* y *Dinc97*, dado que las pruebas de sesgo revelan que son más o menos simétricas. El cálculo de la curtosis muestra que todas las distribuciones eran mesocúrticas, excepto en el caso de *Dinch97* y *Dinc94*, en que eran leptocúrticas.

⁷ Los identificadores de los valores atípicos se presentan en el diagrama de caja (referencia cruzada con los nombres de los subsectores que figuran en el anexo 1).

⁸ El par de muestras correspondiente a 1993/1994 y 2007 constituye una excepción, habida cuenta de que la hipótesis nula fue rechazada en el nivel de significancia cifrado en 10%; ese resultado es congruente con la representación visual del gráfico 1.

CUADRO 2

Clasificación del ROAW, por períodos

Identificador	Salarios por semana				Salarios por hora			
	1993/1994	1997	2001/2002	2007	1993/1994	1997	2001/2002	2007
	<i>Dinc</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinch</i>
Subsec. 1	22	22	25	38	33	24	26	34
Subsec. 2	30	33	34	28	5	29	31	21
Subsec. 3	6	20	16	20	11	15	15	20
Subsec. 4	4	3	3	2	3	4	3	2
Subsec. 5	19	26	17	34	32	28	17	33
Subsec. 6	25	36	18	36	26	32	18	37
Subsec. 7	34	23	30	19	36	2	25	32
Subsec. 8	8	6	5	6	13	10	5	7
Subsec. 9	3	1	1	1	2	3	1	1
Subsec. 10	24	11	12	10	27	14	11	9
Subsec. 11	10	9	4	13	8	12	4	11
Subsec. 12	35	37	35	41	7	37	34	41
Subsec. 13	1	2	2	3	1	5	2	3
Subsec. 14	9	7	7	4	19	9	10	4
Subsec. 15	29	28	29	25	18	25	28	23
Subsec. 16	18	18	24	24	22	22	23	17
Subsec. 17	28	31	15	16	15	27	16	18
Subsec. 18	16	21	19	15	30	19	14	13
Subsec. 19	32	35	39	35	25	33	37	36
Subsec. 20	37	13	9	11	35	16	12	14
Subsec. 21	39	40	40	33	39	40	39	27
Subsec. 22	11	16	14	8	16	21	9	5
Subsec. 23	38	34	26	18	38	35	27	24
Subsec. 24	27	27	38	26	31	26	36	26
Subsec. 25	40	38	36	40	40	39	35	39
Subsec. 26	21	24	11	9	28	30	19	10
Subsec. 27	33	30	33	30	34	31	32	30
Subsec. 28	2	12	8	7	6	13	7	6
Subsec. 29	5	5	10	23	9	6	8	29
Subsec. 30	7	4	6	5	12	7	6	8
Subsec. 31	12	14	13	17	14	17	13	16
Subsec. 32	15	17	20	22	24	1	22	22
Subsec. 33	36	32	37	32	37	34	38	31
Subsec. 34	13	10	21	14	17	8	20	12
Subsec. 35	17	15	27	27	23	18	24	28
Subsec. 36	20	19	23	21	10	36	40	40
Subsec. 37	14	8	22	12	4	11	21	15
Subsec. 38	26	25	28	31	29	20	29	25
Subsec. 39	41	41	41	39	41	41	41	38
Subsec. 40	31	29	32	37	21	23	30	35
Subsec. 41	23	39	31	29	20	38	33	19

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional

Dinch: ROAW basado en ganancias por hora.

Dinc: ROAW basado en ganancias semanales.

Subsec.: subsector.

CUADRO 3

Variación en la clasificación del ROAW, 1997-2007

		1997		2001/2002		2007	
		<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>
1993/1994	Cambio en la clasificación						
	0	5,00	2,00	4,00	4,00	1,00	1,00
	1 a 3	23,00	12,00	16,00	12,00	16,00	12,00
	Mayor que 3	13,00	27,00	21,00	25,00	24,00	28,00
	Cambio promedio en la clasificación	4,29	8,39	5,22	7,90	6,83	8,68
1997	0			6,00	2,00	7,00	2,00
	1 a 3			15,00	14,00	12,00	13,00
	Mayor que 3			20,00	25,00	22,00	26,00
	Cambio promedio en la clasificación			4,83	5,95	5,07	7,12
2001/2002	0					3,00	3,00
	1 a 3					16,00	14,00
	Mayor que 3					22,00	24,00
	Cambio promedio en la clasificación					5,02	5,61

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional.

Dinch: ROAW basado en ganancias por hora.

Dinc: ROAW basado en ganancias semanales.

CUADRO 4

Estadísticas seleccionadas, 1997-2007

		1997		2001/2002		2007	
		<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>
1993/1994	Coefficiente de correlación	0,839*	0,318**	0,825*	0,660*	0,735*	0,572*
	Valor <i>p</i> (igualdad de varianza)	0,514	0,0142	0,478	0,661	0,091	0,066
	Coefficiente de correlación de rangos de Spearman	0,842*	0,499*	0,806*	0,555*	0,700*	0,508*
1997	Coefficiente de correlación			0,880*	0,496*	0,813*	0,441*
	Valor <i>p</i> (igualdad de varianza)			0,955	0,004	0,324	0,000
	Coefficiente de correlación de rangos de Spearman			0,839*	0,777*	0,819*	0,663*
2001/2002	Coefficiente de correlación					0,839*	0,862*
	Valor <i>p</i> (igualdad de varianza)					0,297	0,159
	Coefficiente de correlación de rangos de Spearman					0,837*	0,807*

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

* Significativo al alcanzar un 1%.

** Significativo al alcanzar un 5%.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional.

Dinch: ROAW basado en ganancias por hora.

Dinc: ROAW basado en ganancias semanales.

CUADRO 5.a

**Clasificación del ROAW (salario por semana) de subsectores
según su significación a partir de 1, cuatro muestras**

	Muestra 1: 1993/1994			Muestra 2: 1997			Muestra 3: 2001/2002			Muestra 4: 2007		
	Código	Dinc	Valor p	Código	Dinc	Valor p	Código	Dinc	Valor p	Código	Dinc	Valor p
Nivel 1	Subsec. 9	1,31	0,00	Subsec. 34	1,09	0,00	Subsec. 9	1,46	0,00	Subsec. 9	1,35	0,00
	Subsec. 13	1,52	0,00	Subsec. 9	1,35	0,00	Subsec. 4	1,30	0,00	Subsec. 4	1,32	0,00
	Subsec. 29	1,25	0,00	Subsec. 37	1,15	0,00	Subsec. 13	1,38	0,00	Subsec. 13	1,25	0,00
	Subsec. 4	1,27	0,00	Subsec. 4	1,29	0,00	Subsec. 30	1,20	0,00	Subsec. 14	1,23	0,00
	Subsec. 28	1,38	0,00	Subsec. 30	1,24	0,00	Subsec. 14	1,14	0,00	Subsec. 34	1,05	0,00
	Subsec. 34	1,06	0,00	Subsec. 13	1,33	0,00	Subsec. 11	1,28	0,01	Subsec. 22	1,19	0,00
	Subsec. 3	1,15	0,01	Subsec. 29	1,23	0,00	Subsec. 8	1,24	0,01	Subsec. 28	1,20	0,01
	Subsec. 31	1,10	0,01	Subsec. 14	1,20	0,00	Subsec. 31	1,09	0,01	Subsec. 30	1,20	0,01
	Subsec. 14	1,12	0,02	Subsec. 8	1,23	0,03	Subsec. 29	1,12	0,02	Subsec. 26	1,17	0,03
	Subsec. 30	1,14	0,03	Subsec. 10	1,09	0,15	Subsec. 26	1,12	0,08	Subsec. 8	1,20	0,03
	Subsec. 37	1,05	0,10	Subsec. 11	1,10	0,16	Subsec. 34	1,02	0,09	Subsec. 37	1,06	0,04
	Subsec. 22	1,10	0,19	Subsec. 31	1,04	0,17	Subsec. 28	1,12	0,11	Subsec. 10	1,13	0,04
	Subsec. 8	1,13	0,22	Subsec. 28	1,08	0,21	Subsec. 17	1,07	0,14			
				Subsec. 20	1,06	0,28	Subsec. 20	1,12	0,22			
						Subsec. 3	1,06	0,30				
						Subsec. 10	1,09	0,30				
Nivel 2	Subsec. 1	0,97	0,35	Subsec. 35	1,03	0,43	Subsec. 35	0,97	0,33	Subsec. 21	0,95	0,36
	Subsec. 11	1,11	0,35	Subsec. 24	0,98	0,68	Subsec. 2	0,92	0,42	Subsec. 20	1,06	0,37
	Subsec. 36	0,98	0,41	Subsec. 22	1,03	0,69	Subsec. 37	1,02	0,42	Subsec. 17	1,04	0,40
	Subsec. 17	0,95	0,44	Subsec. 16	1,01	0,69	Subsec. 5	1,06	0,45	Subsec. 18	1,05	0,41
	Subsec. 2	0,94	0,50	Subsec. 36	1,01	0,72	Subsec. 41	0,95	0,51	Subsec. 35	0,98	0,42
	Subsec. 32	1,03	0,51	Subsec. 32	1,02	0,73	Subsec. 22	1,08	0,55	Subsec. 11	1,05	0,44
	Subsec. 38	0,95	0,56	Subsec. 26	0,98	0,82	Subsec. 38	0,97	0,60	Subsec. 2	0,97	0,47
	Subsec. 16	1,01	0,61	Subsec. 5	0,98	0,82	Subsec. 1	0,98	0,63	Subsec. 41	0,97	0,51
	Subsec. 41	0,97	0,62	Subsec. 38	0,98	0,84	Subsec. 6	1,04	0,64	Subsec. 31	1,02	0,51
	Subsec. 10	0,97	0,62	Subsec. 1	1,00	0,92	Subsec. 32	1,03	0,66	Subsec. 15	0,99	0,60
	Subsec. 26	0,98	0,71	Subsec. 7	0,99	0,93	Subsec. 18	1,04	0,67	Subsec. 38	0,97	0,74
	Subsec. 6	0,97	0,73	Subsec. 3	1,00	0,96	Subsec. 7	0,96	0,70	Subsec. 16	0,99	0,75
	Subsec. 18	1,02	0,73	Subsec. 18	1,00	0,97	Subsec. 23	0,98	0,72	Subsec. 23	1,02	0,78
	Subsec. 35	1,01	0,73				Subsec. 36	1,00	0,85	Subsec. 24	0,99	0,78
Subsec. 5	1,01	0,96				Subsec. 16	1,00	0,99	Subsec. 7	1,01	0,88	
									Subsec. 3	1,01	0,90	
									Subsec. 29	0,99	0,92	
									Subsec. 32	1,00	0,94	
									Subsec. 36	1,00	0,97	
Nivel 3	Subsec. 39	0,70	0,00	Subsec. 21	0,77	0,00	Subsec. 39	0,75	0,00	Subsec. 25	0,85	0,00
	Subsec. 21	0,80	0,00	Subsec. 39	0,71	0,00	Subsec. 33	0,89	0,00	Subsec. 39	0,87	0,00
	Subsec. 25	0,79	0,00	Subsec. 25	0,84	0,00	Subsec. 21	0,82	0,00	Subsec. 12	0,85	0,00
	Subsec. 33	0,88	0,00	Subsec. 33	0,89	0,00	Subsec. 25	0,90	0,00	Subsec. 40	0,89	0,00
	Subsec. 40	0,92	0,02	Subsec. 40	0,93	0,01	Subsec. 19	0,87	0,00	Subsec. 1	0,89	0,01
	Subsec. 20	0,86	0,03	Subsec. 19	0,89	0,01	Subsec. 24	0,89	0,01	Subsec. 19	0,92	0,03
	Subsec. 23	0,80	0,04	Subsec. 27	0,91	0,04	Subsec. 27	0,92	0,03	Subsec. 33	0,96	0,08
	Subsec. 27	0,90	0,08	Subsec. 6	0,88	0,05	Subsec. 15	0,96	0,04	Subsec. 6	0,91	0,12
	Subsec. 15	0,95	0,11	Subsec. 23	0,89	0,07	Subsec. 12	0,91	0,25	Subsec. 27	0,97	0,15
	Subsec. 12	0,88	0,11	Subsec. 15	0,96	0,10	Subsec. 40	0,93	0,26	Subsec. 5	0,95	0,27
	Subsec. 7	0,90	0,13	Subsec. 12	0,88	0,10						
	Subsec. 19	0,91	0,17	Subsec. 41	0,81	0,12						
	Subsec. 24	0,95	0,24	Subsec. 17	0,91	0,14						
				Subsec. 2	0,89	0,23						

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional.

Dinc: ROAW basado en ganancias semanales.

Subsec.: subsector.

CUADRO 5.b

Clasificación del ROAW (salario por hora) de subsectores según su significación a partir de 1, cuatro muestras

		Muestra 1: 1993/1994			Muestra 2: 1997			Muestra 3: 2001/2002			Muestra 4: 2007		
		Código	<i>Dinch</i>	Valor <i>p</i>	Código	<i>Dinch</i>	Valor <i>p</i>	Código	<i>Dinch</i>	Valor <i>p</i>	Código	<i>Dinch</i>	Valor <i>p</i>
Nivel 1	Subsec. 9	1,34	0,00	Subsec. 9	1,38	0,00	Subsec. 9	1,51	0,00	Subsec. 9	1,38	0,00	
	Subsec. 13	1,52	0,00	Subsec. 4	1,35	0,00	Subsec. 4	1,31	0,00	Subsec. 4	1,30	0,00	
	Subsec. 4	1,31	0,00	Subsec. 37	1,13	0,00	Subsec. 30	1,22	0,00	Subsec. 34	1,06	0,00	
	Subsec. 29	1,19	0,00	Subsec. 30	1,24	0,00	Subsec. 13	1,40	0,00	Subsec. 13	1,30	0,00	
	Subsec. 28	1,25	0,01	Subsec. 13	1,35	0,00	Subsec. 8	1,24	0,00	Subsec. 14	1,20	0,00	
	Subsec. 3	1,13	0,03	Subsec. 29	1,24	0,00	Subsec. 14	1,12	0,01	Subsec. 22	1,20	0,00	
	Subsec. 34	1,04	0,05	Subsec. 14	1,19	0,00	Subsec. 11	1,28	0,01	Subsec. 28	1,20	0,01	
	Subsec. 30	1,12	0,06	Subsec. 8	1,19	0,05	Subsec. 31	1,10	0,01	Subsec. 30	1,19	0,03	
	Subsec. 31	1,08	0,07	Subsec. 28	1,11	0,14	Subsec. 29	1,15	0,02	Subsec. 8	1,19	0,05	
	Subsec. 12	1,25	0,13	Subsec. 34	1,23	0,15	Subsec. 28	1,17	0,08	Subsec. 10	1,12	0,09	
	Subsec. 11	1,20	0,14	Subsec. 11	1,11	0,17	Subsec. 17	1,07	0,11	Subsec. 37	1,04	0,18	
	Subsec. 37	1,30	0,30	Subsec. 31	1,04	0,17	Subsec. 20	1,11	0,19	Subsec. 26	1,09	0,19	
								Subsec. 10	1,11	0,22	Subsec. 11	1,08	0,29
							Subsec. 3	1,07	0,23				
							Subsec. 34	1,01	0,29				
Nivel 2	Subsec. 2	1,26	0,31	Subsec. 7	1,88	0,30	Subsec. 18	1,08	0,37	Subsec. 31	1,03	0,33	
	Subsec. 22	1,07	0,39	Subsec. 32	1,95	0,31	Subsec. 22	1,12	0,38	Subsec. 35	0,97	0,33	
	Subsec. 8	1,09	0,39	Subsec. 2	0,93	0,33	Subsec. 5	1,07	0,40	Subsec. 5	0,95	0,39	
	Subsec. 18	0,95	0,46	Subsec. 3	1,05	0,33	Subsec. 1	0,97	0,44	Subsec. 18	1,05	0,41	
	Subsec. 15	1,04	0,54	Subsec. 10	1,07	0,39	Subsec. 26	1,05	0,45	Subsec. 16	1,03	0,48	
	Subsec. 17	1,07	0,55	Subsec. 20	1,04	0,40	Subsec. 40	0,97	0,55	Subsec. 20	1,05	0,50	
	Subsec. 38	0,95	0,59	Subsec. 15	0,99	0,61	Subsec. 6	1,05	0,61	Subsec. 24	0,98	0,54	
	Subsec. 14	1,03	0,63	Subsec. 35	1,02	0,66	Subsec. 23	0,97	0,67	Subsec. 7	0,96	0,56	
	Subsec. 26	0,96	0,64	Subsec. 40	0,99	0,74	Subsec. 38	0,97	0,73	Subsec. 17	1,02	0,63	
	Subsec. 36	1,17	0,64	Subsec. 1	0,99	0,76	Subsec. 2	0,96	0,74	Subsec. 21	0,97	0,71	
	Subsec. 10	0,97	0,70	Subsec. 16	0,99	0,80	Subsec. 37	1,01	0,75	Subsec. 29	0,97	0,71	
	Subsec. 5	0,95	0,71	Subsec. 18	1,02	0,88	Subsec. 35	0,99	0,78	Subsec. 15	0,99	0,80	
	Subsec. 6	0,97	0,80	Subsec. 38	1,01	0,94	Subsec. 7	0,98	0,86	Subsec. 38	0,99	0,91	
	Subsec. 32	0,99	0,81	Subsec. 22	1,00	0,98	Subsec. 16	1,00	0,97	Subsec. 41	1,01	0,91	
	Subsec. 19	0,98	0,81				Subsec. 32	1,00	0,98	Subsec. 2	1,00	0,93	
	Subsec. 16	1,01	0,82							Subsec. 32	1,00	0,94	
	Subsec. 40	1,01	0,85							Subsec. 23	0,99	0,94	
Subsec. 41	1,01	0,87							Subsec. 3	1,00	0,95		
Subsec. 35	1,00	0,94											
Nivel 3	Subsec. 39	0,68	0,00	Subsec. 21	0,76	0,00	Subsec. 36	0,81	0,00	Subsec. 25	0,85	0,00	
	Subsec. 25	0,78	0,00	Subsec. 25	0,81	0,00	Subsec. 39	0,71	0,00	Subsec. 36	0,85	0,00	
	Subsec. 21	0,80	0,00	Subsec. 39	0,70	0,00	Subsec. 33	0,86	0,00	Subsec. 12	0,85	0,00	
	Subsec. 33	0,86	0,00	Subsec. 36	0,87	0,00	Subsec. 25	0,89	0,00	Subsec. 39	0,86	0,00	
	Subsec. 23	0,80	0,04	Subsec. 33	0,88	0,00	Subsec. 21	0,84	0,00	Subsec. 40	0,92	0,00	
	Subsec. 1	0,94	0,04	Subsec. 12	0,82	0,02	Subsec. 24	0,88	0,00	Subsec. 19	0,90	0,01	
	Subsec. 7	0,87	0,05	Subsec. 19	0,89	0,03	Subsec. 19	0,87	0,00	Subsec. 6	0,88	0,03	
	Subsec. 27	0,91	0,09	Subsec. 27	0,90	0,04	Subsec. 27	0,91	0,05	Subsec. 33	0,96	0,07	
	Subsec. 20	0,88	0,12	Subsec. 23	0,88	0,08	Subsec. 41	0,91	0,15	Subsec. 27	0,96	0,07	
	Subsec. 24	0,95	0,25	Subsec. 6	0,90	0,09	Subsec. 12	0,89	0,22	Subsec. 1	0,92	0,09	
				Subsec. 41	0,81	0,10	Subsec. 15	0,97	0,22				
				Subsec. 26	0,92	0,20							
				Subsec. 24	0,95	0,28							
			Subsec. 17	0,94	0,28								
			Subsec. 5	0,93	0,29								

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional.

Dinch: ROAW basado en ganancias por hora.

Subsec.: subsector.

CUADRO 6.a

Resumen del nivel 1

4 casos		3 casos		2 casos		1 caso	
<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>
Subsec. 4	Subsec. 4	Subsec. 10	Subsec. 8	Subsec. 3	Subsec. 3	Subsec. 17	Subsec. 12
Subsec. 8	Subsec. 9	Subsec. 29	Subsec. 14	Subsec. 11	Subsec. 10		Subsec. 17
Subsec. 9	Subsec. 11	Subsec. 31	Subsec. 29	Subsec. 20			Subsec. 20
Subsec. 13	Subsec. 13	Subsec. 37	Subsec. 31	Subsec. 22			Subsec. 22
Subsec. 14	Subsec. 28		Subsec. 37	Subsec. 26			Subsec. 26
Subsec. 28	Subsec. 30						
Subsec. 30	Subsec. 34						
Subsec. 34							

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional.

Dinch: ROAW basado en ganancias por hora.

Dinc: ROAW basado en ganancias semanales.

Subsec.: subsector.

CUADRO 6.b

Resumen del nivel 3

4 casos		3 casos		2 casos		1 caso	
<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>	<i>Dinc</i>	<i>Dinch</i>
Subsec. 12	Subsec. 25	Subsec. 15	Subsec. 12	Subsec. 6	Subsec. 1	Subsec. 1	Subsec. 5
Subsec. 19	Subsec. 27	Subsec. 21	Subsec. 19	Subsec. 23	Subsec. 6	Subsec. 2	Subsec. 7
Subsec. 25	Subsec. 33		Subsec. 21	Subsec. 24	Subsec. 23	Subsec. 5	Subsec. 15
Subsec. 27	Subsec. 39		Subsec. 24		Subsec. 41	Subsec. 7	Subsec. 17
Subsec. 33			Subsec. 36			Subsec. 17	Subsec. 20
Subsec. 39						Subsec. 20	Subsec. 26
Subsec. 40						Subsec. 41	Subsec. 40

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional.

Dinch: ROAW basado en ganancias por hora.

Dinc: ROAW basado en ganancias semanales.

Subsec.: subsector.

El análisis del ROAW basado en salarios semanales se presenta en los cuadros 5.a, 6.a y 6.b. El nivel 1 está compuesto por un total de 12 subsectores (2007) a 14 subsectores (1997 y 2001/2002). En cada uno de los 4 grupos del nivel 1 se encuentran 8 subsectores y 12 de ellos se repiten en al menos 3 muestras (véase el cuadro 6.a).

Un análisis del tercer nivel (3) revela que el número de subsectores en este oscila entre 10 (2001/2002 y 2007) y 14 (1997). Un total de siete subsectores se repetían en las cuatro muestras y dos subsectores adicionales

figuraban en tres de los períodos de las muestras (véase el cuadro 6.b).

En relación con el ROAW basado en *Dinch* (salarios por hora) (véanse los cuadros 5.b, 6.a y 6.b), el nivel 1 está compuesto por un total de entre 12 (muestras 1, 2 y 4) y 15 subsectores (muestra 3). Un total de siete subsectores figuraban en el nivel 1 en cada una de las cuatro muestras y cinco subsectores adicionales pertenecían a tres de los cuatro grupos del nivel 1 (véase el cuadro 6.a).

El nivel 3 está compuesto por un total de 10 (muestras 1 y 4) a 15 subsectores (muestra 2). Un total de nueve

subsectores figuraban en este nivel al menos tres veces en las cuatro muestras y cuatro de ellos se repetían en todas las muestras.

En los cuadros 5.a y 6.a se sugiere que el empleado promedio, que solo conoce los salarios semanales de su cohorte ocupacional, probablemente percibirá que existen aproximadamente entre 8 y 12 subsectores que pagan un salario cifrado superior al promedio de una determinada ocupación. Notará, asimismo, que existen entre siete y nueve subsectores que pagan un salario menor al promedio de una ocupación dada. Al parecer, los subsectores restantes tienden a pagar salarios cuyos montos rondan el salario promedio.

Si ese empleado tuviera además conocimiento de las horas trabajadas por sus cohortes ocupacionales, probablemente concluiría que de los 41 subsectores considerados, entre 7 y 12 de ellos pagan por sobre el promedio de una determinada ocupación. Podría también percibir que entre cuatro y nueve subsectores pagan constantemente un monto cifrado inferior al promedio de una ocupación dada.

3. Ajuste en función de la calidad laboral

Habiéndose establecido que existe una distribución salarial estable entre sectores, importa determinar si esas desigualdades salariales desaparecen cuando se consideran otros factores que afectan a los salarios. La experiencia es uno de esos factores, como también lo son la educación y —según se aprecia en varios estudios— el género.

La edad se utiliza como variable sustitutiva de la experiencia. Se emplean dos variables ficticias para la educación secundaria y terciaria a fin de captar el efecto de la educación y una variable ficticia “hombre” para captar el efecto del género.

Para la primera y segunda muestra se calculó la siguiente ecuación:

$$Dinc_{ij} = \alpha + \beta_1 Age + \beta_2 Tert = \beta_3 Sec + \beta_4 Male \quad (4)$$

La ecuación 4 se calcula en forma separada para la muestra 1 (1993/1994) y la muestra 3 (2001/2002)⁹. Los coeficientes de regresión se presentan en el cuadro 7 que figura a continuación.

En su mayor parte, los coeficientes eran significativos a niveles convencionales de significación. Sin embargo, la capacidad explicativa del modelo es limitada, dado que el modelo ajustado con el R^2 mayor solo explicó el 10,7% de la varianza en $Dinc_{ij}$ en esa muestra (1993/1994)¹⁰.

En el cuadro 8.a se presenta el ROAW ajustado/no explicado (la diferencia entre el $Dinc_k$ real y el $Dinc_k$ calculada utilizando los coeficientes de regresión estimados). El cuadro 8.b sigue el formato del cuadro 5.a, donde el nivel 1 abarca aquellos

⁹ Los datos necesarios para la regresión que antecede se facilitaron únicamente para estas muestras.

¹⁰ Se experimentó con otras especificaciones del modelo, pero no se constató una diferencia significativa en la capacidad explicativa del modelo.

CUADRO 7

Coefficientes de regresión, dos muestras

	Salario por semana					Salario por hora				
	α	β_1	β_2	β_3	β_4	α	β_1	β_2	β_3	β_4
Muestra 1: 1993/1994	$R^2 = 0,107$ R^2 ajustado = 0,106 Estadístico F = 117,4					$R^2 = 0,008$ R^2 ajustado = 0,007 Estadístico F = 7,65				
Muestra 2: 2001/2002	$R^2 = 0,07$ R^2 ajustado = 0,069 Estadístico F = 98,8					$R^2 = 0,057$ R^2 ajustado = 0,056 Estadístico F = 76,6				
Muestra 1: 1993/1994	0,368***	0,014***	0,136***	0,109***	0,099***	0,453***	0,013***	0,017	0,106*	0,119**
Muestra 2: 2001/2002	0,497***	0,010***	0,172***	0,109***	0,109***	0,515***	0,1***	0,08***	0,94***	0,111***

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

* Significativo al alcanzar un 10%; ** Significativo al alcanzar un 5%; *** Significativo al alcanzar un 1%.

CUADRO 8.a

**ROAW (por semana) no explicado después de tener en cuenta
las diferencias sectoriales en la calidad laboral, dos muestras**

	Muestra 1: 1993/1994						Muestra 3: 2001/2002					
	Código sectorial	Dinc no explicado	Valor p	Código sectorial	Dinc	Valor p	Código sectorial	Dinc no explicado	Valor p	Código sectorial	Dinc	Valor p
Nivel 1	Subsec. 13	0,47	0,00	Subsec. 9	1,31	0,00	Subsec. 9	0,37	0,00	Subsec. 9	1,46	0,00
	Subsec. 29	0,24	0,00	Subsec. 13	1,52	0,00	Subsec. 4	0,23	0,00	Subsec. 4	1,30	0,00
	Subsec. 9	0,22	0,00	Subsec. 29	1,25	0,00	Subsec. 30	0,19	0,00	Subsec. 13	1,38	0,00
	Subsec. 31	0,11	0,00	Subsec. 4	1,27	0,00	Subsec. 13	0,32	0,00	Subsec. 30	1,20	0,00
	Subsec. 4	0,22	0,00	Subsec. 28	1,38	0,00	Subsec. 31	0,10	0,00	Subsec. 14	1,14	0,00
	Subsec. 28	0,28	0,01	Subsec. 34	1,06	0,00	Subsec. 26	0,18	0,01	Subsec. 11	1,28	0,01
	Subsec. 14	0,09	0,07	Subsec. 3	1,15	0,01	Subsec. 11	0,26	0,01	Subsec. 8	1,24	0,01
	Subsec. 37	0,05	0,12	Subsec. 31	1,10	0,01	Subsec. 29	0,12	0,01	Subsec. 31	1,09	0,01
	Subsec. 22	0,12	0,13	Subsec. 14	1,12	0,02	Subsec. 8	0,21	0,02	Subsec. 29	1,12	0,02
	Subsec. 41	0,08	0,17	Subsec. 30	1,14	0,03	Subsec. 20	0,16	0,11	Subsec. 26	1,12	0,08
	Subsec. 30	0,09	0,22	Subsec. 37	1,05	0,10	Subsec. 10	0,11	0,17	Subsec. 34	1,02	0,09
	Subsec. 3	0,07	0,23	Subsec. 22	1,10	0,19	Subsec. 14	0,06	0,20	Subsec. 28	1,12	0,11
	Subsec. 34	0,02	0,24	Subsec. 8	1,13	0,22	Subsec. 17	0,05	0,23	Subsec. 17	1,07	0,14
							Subsec. 5	0,08	0,30	Subsec. 20	1,12	0,22
									Subsec. 3	1,06	0,30	
									Subsec. 10	1,09	0,30	
Nivel 2	Subsec. 10	-0,07	0,30	Subsec. 1	0,97	0,35	Subsec. 16	-0,02	0,32	Subsec. 35	0,97	0,33
	Subsec. 8	0,10	0,31	Subsec. 11	1,11	0,35	Subsec. 28	0,07	0,37	Subsec. 2	0,92	0,42
	Subsec. 24	0,03	0,39	Subsec. 36	0,98	0,41	Subsec. 35	-0,03	0,38	Subsec. 37	1,02	0,42
	Subsec. 6	-0,07	0,40	Subsec. 17	0,95	0,44	Subsec. 19	-0,04	0,40	Subsec. 5	1,06	0,45
	Subsec. 12	-0,06	0,44	Subsec. 2	0,94	0,50	Subsec. 22	0,11	0,42	Subsec. 41	0,95	0,51
	Subsec. 35	-0,03	0,49	Subsec. 32	1,03	0,51	Subsec. 37	0,02	0,42	Subsec. 22	1,08	0,55
	Subsec. 11	0,07	0,52	Subsec. 38	0,95	0,56	Subsec. 6	0,05	0,47	Subsec. 38	0,97	0,60
	Subsec. 32	0,03	0,55	Subsec. 16	1,01	0,61	Subsec. 18	0,05	0,52	Subsec. 1	0,98	0,63
	Subsec. 40	-0,02	0,57	Subsec. 41	0,97	0,62	Subsec. 41	0,04	0,61	Subsec. 6	1,04	0,64
	Subsec. 7	-0,03	0,59	Subsec. 10	0,97	0,62	Subsec. 3	0,02	0,68	Subsec. 32	1,03	0,66
	Subsec. 38	0,02	0,76	Subsec. 26	0,98	0,71	Subsec. 25	-0,01	0,73	Subsec. 18	1,04	0,67
	Subsec. 5	0,04	0,77	Subsec. 6	0,97	0,73	Subsec. 7	-0,03	0,74	Subsec. 7	0,96	0,70
	Subsec. 17	-0,02	0,79	Subsec. 18	1,02	0,73	Subsec. 40	-0,02	0,74	Subsec. 23	0,98	0,72
	Subsec. 19	0,02	0,80	Subsec. 35	1,01	0,73	Subsec. 2	-0,03	0,77	Subsec. 36	1,00	0,85
	Subsec. 18	-0,01	0,88	Subsec. 5	1,01	0,96	Subsec. 23	0,02	0,77	Subsec. 16	1,00	0,99
	Subsec. 2	0,01	0,89				Subsec. 38	0,01	0,94			
	Subsec. 26	0,00	0,94				Subsec. 32	0,00	0,95			
Nivel 3	Subsec. 39	-0,19	0,00	Subsec. 39	0,70	0,00	Subsec. 39	-0,20	0,00	Subsec. 39	0,75	0,00
	Subsec. 1	-0,10	0,00	Subsec. 21	0,80	0,00	Subsec. 33	-0,11	0,00	Subsec. 33	0,89	0,00
	Subsec. 33	-0,10	0,00	Subsec. 25	0,79	0,00	Subsec. 36	-0,05	0,00	Subsec. 21	0,82	0,00
	Subsec. 36	-0,07	0,00	Subsec. 33	0,88	0,00	Subsec. 27	-0,09	0,01	Subsec. 25	0,90	0,00
	Subsec. 21	-0,09	0,01	Subsec. 40	0,92	0,02	Subsec. 1	-0,07	0,07	Subsec. 19	0,87	0,00
	Subsec. 25	-0,10	0,01	Subsec. 20	0,86	0,03	Subsec. 34	-0,02	0,08	Subsec. 24	0,89	0,01
	Subsec. 16	-0,04	0,04	Subsec. 23	0,80	0,04	Subsec. 15	-0,03	0,09	Subsec. 27	0,92	0,03
	Subsec. 27	-0,09	0,07	Subsec. 27	0,90	0,08	Subsec. 21	-0,06	0,15	Subsec. 15	0,96	0,04
	Subsec. 20	-0,11	0,07	Subsec. 15	0,95	0,11	Subsec. 24	-0,06	0,18	Subsec. 12	0,91	0,25
	Subsec. 15	-0,06	0,07	Subsec. 12	0,88	0,11	Subsec. 12	-0,08	0,25	Subsec. 40	0,93	0,26
	Subsec. 23	-0,13	0,16	Subsec. 7	0,90	0,13						
				Subsec. 19	0,91	0,17						
			Subsec. 24	0,95	0,24							

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional.

Dinc: ROAW basado en ganancias semanales.

Subsec.: subsector.

CUADRO 8.b

**ROAW (por hora) no explicado después de tener en cuenta
las diferencias sectoriales en la calidad laboral, dos muestras**

		Muestra 1: 1993/1994					Muestra 3: 2001/2002					
	Código sectorial	Dinch no explicado	Valor <i>p</i>	Código sectorial	Dinch	Valor <i>p</i>	Código sectorial	Dinch no explicado	Valor <i>p</i>	Código sectorial	Dinch	Valor <i>p</i>
Nivel 1	Subsec. 9	0,22	0,00	Subsec. 9	1,34	0,00	Subsec. 9	0,42	0,00	Subsec. 9	1,51	0,00
	Subsec. 13	0,43	0,00	Subsec. 13	1,52	0,00	Subsec. 30	0,23	0,00	Subsec. 4	1,31	0,00
	Subsec. 4	0,23	0,01	Subsec. 4	1,31	0,00	Subsec. 4	0,25	0,00	Subsec. 30	1,22	0,00
	Subsec. 29	0,14	0,03	Subsec. 29	1,19	0,00	Subsec. 31	0,12	0,00	Subsec. 13	1,40	0,00
	Subsec. 31	0,07	0,09	Subsec. 28	1,25	0,01	Subsec. 13	0,34	0,00	Subsec. 8	1,24	0,00
	Subsec. 12	0,26	0,11	Subsec. 3	1,13	0,03	Subsec. 8	0,22	0,01	Subsec. 14	1,12	0,01
	Subsec. 28	0,12	0,19	Subsec. 34	1,04	0,05	Subsec. 29	0,16	0,01	Subsec. 11	1,28	0,01
	Subsec. 41	0,09	0,27	Subsec. 30	1,12	0,06	Subsec. 11	0,26	0,01	Subsec. 31	1,10	0,01
	Subsec. 2	0,27	0,28	Subsec. 31	1,08	0,07	Subsec. 26	0,10	0,06	Subsec. 29	1,15	0,02
				Subsec. 12	1,25	0,13	Subsec. 20	0,14	0,08	Subsec. 28	1,17	0,08
				Subsec. 11	1,20	0,14	Subsec. 10	0,13	0,13	Subsec. 17	1,07	0,11
				Subsec. 37	1,30	0,30	Subsec. 17	0,06	0,17	Subsec. 20	1,11	0,19
							Subsec. 28	0,12	0,20	Subsec. 10	1,11	0,22
							Subsec. 14	0,05	0,23	Subsec. 3	1,07	0,23
							Subsec. 5	0,09	0,24	Subsec. 34	1,01	0,29
							Subsec. 18	0,09	0,25			
						Subsec. 22	0,16	0,25				
Nivel 2	Subsec. 11	0,10	0,32	Subsec. 2	1,26	0,31	Subsec. 16	-0,03	0,31	Subsec. 18	1,08	0,37
	Subsec. 6	-0,09	0,32	Subsec. 22	1,07	0,39	Subsec. 15	-0,02	0,31	Subsec. 22	1,12	0,38
	Subsec. 37	0,27	0,33	Subsec. 8	1,09	0,39	Subsec. 21	-0,04	0,36	Subsec. 5	1,07	0,40
	Subsec. 40	0,04	0,36	Subsec. 18	0,95	0,46	Subsec. 19	-0,04	0,37	Subsec. 1	0,97	0,44
	Subsec. 14	-0,05	0,38	Subsec. 15	1,04	0,54	Subsec. 6	0,07	0,46	Subsec. 26	1,05	0,45
	Subsec. 32	-0,03	0,41	Subsec. 17	1,07	0,55	Subsec. 37	0,02	0,50	Subsec. 40	0,97	0,55
	Subsec. 30	0,05	0,49	Subsec. 38	0,95	0,59	Subsec. 3	0,03	0,54	Subsec. 6	1,05	0,61
	Subsec. 26	-0,05	0,50	Subsec. 14	1,03	0,63	Subsec. 25	-0,02	0,54	Subsec. 23	0,97	0,67
	Subsec. 22	0,05	0,50	Subsec. 26	0,96	0,64	Subsec. 23	0,02	0,74	Subsec. 38	0,97	0,73
	Subsec. 19	0,04	0,61	Subsec. 36	1,17	0,64	Subsec. 35	-0,01	0,81	Subsec. 2	0,96	0,74
	Subsec. 5	-0,06	0,64	Subsec. 10	0,97	0,70	Subsec. 32	-0,01	0,83	Subsec. 37	1,01	0,75
	Subsec. 17	0,05	0,65	Subsec. 5	0,95	0,71	Subsec. 38	0,02	0,83	Subsec. 35	0,99	0,78
	Subsec. 36	0,10	0,68	Subsec. 6	0,97	0,80	Subsec. 41	-0,01	0,84	Subsec. 7	0,98	0,86
	Subsec. 24	-0,01	0,79	Subsec. 32	0,99	0,81	Subsec. 40	0,01	0,86	Subsec. 16	1,00	0,97
	Subsec. 3	0,01	0,80	Subsec. 19	0,98	0,81	Subsec. 2	0,01	0,94	Subsec. 32	1,00	0,98
	Subsec. 38	-0,02	0,85	Subsec. 16	1,01	0,82	Subsec. 7	0,00	0,96			
Subsec. 15	-0,01	0,88	Subsec. 40	1,01	0,85							
Subsec. 8	0,01	0,89	Subsec. 41	1,01	0,87							
			Subsec. 35	1,00	0,94							
Nivel 3	Subsec. 39	-0,27	0,00	Subsec. 39	0,68	0,00	Subsec. 36	-0,13	0,00	Subsec. 36	0,81	0,00
	Subsec. 1	-0,16	0,00	Subsec. 25	0,78	0,00	Subsec. 39	-0,24	0,00	Subsec. 39	0,71	0,00
	Subsec. 33	-0,14	0,00	Subsec. 21	0,80	0,00	Subsec. 33	-0,12	0,00	Subsec. 33	0,86	0,00
	Subsec. 25	-0,15	0,00	Subsec. 33	0,86	0,00	Subsec. 1	-0,08	0,02	Subsec. 25	0,89	0,00
	Subsec. 16	-0,08	0,00	Subsec. 23	0,80	0,04	Subsec. 27	-0,10	0,02	Subsec. 21	0,84	0,00
	Subsec. 21	-0,12	0,00	Subsec. 1	0,94	0,04	Subsec. 24	-0,07	0,10	Subsec. 24	0,88	0,00
	Subsec. 27	-0,14	0,01	Subsec. 7	0,87	0,05	Subsec. 34	-0,02	0,12	Subsec. 19	0,87	0,00
	Subsec. 18	-0,12	0,06	Subsec. 27	0,91	0,09	Subsec. 12	-0,09	0,25	Subsec. 27	0,91	0,05
	Subsec. 35	-0,07	0,08	Subsec. 20	0,88	0,12				Subsec. 41	0,91	0,15
	Subsec. 20	-0,12	0,08	Subsec. 24	0,95	0,25				Subsec. 12	0,89	0,22
	Subsec. 23	-0,17	0,08							Subsec. 15	0,97	0,22
	Subsec. 7	-0,10	0,10									
	Subsec. 10	-0,10	0,12									
	Subsec. 34	-0,02	0,30									

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional.

Dinch: ROAW basado en ganancias por hora.

Subsec.: subsector.

subsectores cuyo $Dinc_k$ no explicado es mayor que 0 y el valor p (de dos colas) es menor que el 30%. El nivel 2 comprende aquellos subsectores cuyo valor p supera el 30%. El nivel 3 contiene subsectores cuyo $Dinc_k$ no explicado es inferior a 0 y cuyo valor p es menor que 0,3. El $Dinc$ y el $Dinch$ no ajustados, que figuran en el cuadro 5.b en las muestras pertinentes, también se presentan en los cuadros 8.a y 8.b para efectos de comparación.

En el cuadro 9 se resume una comparación del $Dinc$ y el $Dinch$ ajustados y no ajustados.

Con respecto al ROAW basado en salarios semanales:

- En la muestra correspondiente a 1993/1994, 12 de los 13 subsectores del nivel 1 ajustado también figuraban en el nivel 1 no ajustado.
- En la muestra correspondiente a 2001/2002, 11 de los 14 subsectores del nivel 1 ajustado también figuraban en el nivel 1 no ajustado.
- En la muestra correspondiente a 1993/1994, 11 de las 15 categorías del nivel 2 ajustado también figuraban en el nivel 2 no ajustado.

- En la muestra correspondiente a 2001/2002, 12 de los 17 subsectores del nivel 2 ajustado se repetían en el nivel 2 no ajustado.
- En la muestra correspondiente a 1993/1994, 8 de los 11 subgrupos del nivel 3 ajustado se repetían en el nivel 3 no ajustado.
- En la muestra correspondiente a 2001/2002, siete subsectores se repetían en el nivel 3 ajustado y no ajustado. En lo que respecta al ROAW basado en salarios por hora, entre el 62,5% y el 78% de los subsectores en cada nivel ajustado se repite en el respectivo nivel no ajustado.

En el análisis anterior se sugiere que persisten las desigualdades salariales entre sectores, incluso luego de compensar las diferencias en términos de experiencia, educación y sexo que existen entre sectores. Asimismo, la jerarquía salarial en los sectores que percibirían las personas que conocen únicamente los salarios de su cohorte ocupacional, parece estar ligeramente en consonancia con la que ha tenido en cuenta las diferencias en la calidad laboral en todos los sectores.

CUADRO 9

Comparación de la distribución salarial entre sectores con y sin ajuste según las diferencias en la calidad laboral

Muestra	ROAW por semana								
	Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3		
	Repetido	Total sin ajuste	Total con ajuste	Repetido	Total sin ajuste	Total con ajuste	Repetido	Total sin ajuste	Total con ajuste
1993/1994	12	13	13	11	15	17	8	13	11
2001/2002	13	16	14	12	15	17	7	10	10
Muestra	ROAW por hora								
	Nivel 1			Nivel 2			Nivel 3		
	Repetido	Total sin ajuste	Total con ajuste	Repetido	Total sin ajuste	Total con ajuste	Repetido	Total sin ajuste	Total con ajuste
1993/1994	7	12	9	13	19	18	9	10	14
2001/2002	13	15	17	10	15	16	6	11	8

Fuente: Cálculos de la Oficina Central de Estadística de Trinidad y Tabago y de los autores.

ROAW: salario relativo ajustado desde el punto de vista ocupacional.

III

Explicaciones teóricas de las desigualdades salariales entre sectores

En esta sección se presentan explicaciones teóricas de las desigualdades salariales, apuntando a hipótesis verificables que pueden investigarse con respecto a Trinidad y Tabago.

1. Explicaciones competitivas

En la explicación neoclásica sobre las desigualdades salariales se combinan uno o más de los siguientes puntos:

- i) Las desigualdades son el resultado de cambios en la demanda laboral derivados de las variaciones en la demanda de productos específicos. Los sectores que encaran una creciente demanda de productos podrían aumentar los salarios a objeto de atraer más insumos de factores. La existencia de asimetrías de información o altos costos de ajuste —o ambos— dará lugar a desigualdades salariales transitorias.
- ii) Las desigualdades salariales podrían reflejar diferencias en la calidad laboral no cuantificada, considerando que los sectores tienen distintas preferencias en cuanto a la capacidad de los trabajadores.
- iii) Las desigualdades salariales entre sectores compensan a los trabajadores por las asimetrías observadas en las condiciones de trabajo (por ejemplo, seguridad y condiciones laborales no deseables, entre otras).

2. Teorías de los salarios de eficiencia

Riveros y Bouton (1994, pág. 698) definen los modelos de salarios de eficiencia como una familia de teorías conceptualmente distintas que, sobre todo, tienen por objeto ofrecer una explicación (determinada endógenamente) sobre las rigideces persistentes de los salarios reales cuando existe desempleo involuntario. El supuesto central de esas teorías es que los salarios reales más altos pueden —a través de distintos mecanismos— redundar en una mayor productividad laboral.

Existen tres modelos principales de salarios de eficiencia, a saber: a) el modelo de supervisión y elusión del trabajo; b) el modelo de costo de rotación de personal, y c) el modelo sociológico. A continuación se presenta un resumen básico de dichos modelos y en el

anexo 2 se esboza un comportamiento de maximización de ganancias bajo la hipótesis de salarios de eficiencia.

a) *Modelo de supervisión y elusión del trabajo*

Shapiro y Stiglitz (1984) formularon el marco básico para este modelo. Mediante la utilización del paradigma competitivo neoclásico básico como punto de partida, demostraron que el empleado típico —bajo condiciones de supervisión imperfecta— tenderá naturalmente a evadirse del trabajo. Asimismo, sostuvieron que como los mercados laborales se equilibran, es decir, que no existe el desempleo involuntario, no hay un costo vinculado a la evasión del trabajo, dado que si se descubre que un trabajador está evadiendo sus responsabilidades y se lo despide, este será recontratado inmediatamente al salario vigente. De este modo, al sistema salario de equilibrio del mercado todos los trabajadores eludirán el trabajo.

A fin de que los empleados realicen un mayor esfuerzo, la empresa paga un salario mayor que el que equilibra el mercado, estableciendo así una penalidad para un empleado que evade el trabajo y que al ser descubierto se lo despide¹¹. Suponiendo que las empresas sean idénticas, sería por lo tanto rentable que todas ellas aumentaran los salarios, lo que redundaría en una situación en que el salario de mercado no conduce a su equilibrio. Ese desempleo producido por el mercado de alguna manera disciplina al trabajador, dado que asegura que el empleado que haya sido despedido por eludir el trabajo no obtendrá de inmediato otro empleo.

Bulow y Summers (1986) ampliaron el marco básico de Shapiro y Stiglitz a fin de poder demostrar la manera en que en una situación de equilibrio los trabajadores de igual productividad pueden ser arbitrariamente asignados entre un sector que paga altos salarios y otro que paga bajos salarios¹². De ese modo ofrecieron una

¹¹ El monto de la prima salarial depende obviamente del costo que represente para la empresa la elusión del trabajo por parte de un empleado.

¹² El sector de altos salarios paga una prima salarial elevada debido a que la evasión del trabajo en ese sector es más costosa que en otros.

base teórica para explicar el equilibrio del mercado en presencia de desigualdades salariales entre sectores y desempleo involuntario.

b) *Modelo de costo de rotación de personal*

En este modelo se postula que cuando los trabajadores renuncian, las empresas incurren en costos irre recuperables vinculados a la contratación de reemplazantes, la capacitación de nuevos trabajadores y la pérdida de productividad experimentada mientras los nuevos empleados avanzan en la curva de aprendizaje. Las empresas tratan de reducir al mínimo esos costos de rotación de personal pagando una prima salarial (Salop, 1979). En cualquier ocupación, los costos de rotación de personal podrían variar en función del sector, creando así diferentes primas salariales. El modelo produce equilibrios con desempleo involuntario y una distribución salarial según la ocupación de que se trate.

c) *Modelo sociológico*

Akerloff (1982 y 1984) sostiene que las convenciones sociales en el lugar de trabajo —a las que llama normas— afectan considerablemente las actitudes de los trabajadores. Los empleados tienen la motivación de trabajar asiduamente debido al aprecio que sienten por los otros trabajadores y por la empresa. A cambio de su compromiso, los empleados esperan ser retribuidos con salarios “justos”. Ese salario justo depende de los salarios que reciben los trabajadores en su grupo de referencia y de los salarios previos, entre otros factores. De conformidad con el modelo sociológico básico, la lealtad de los trabajadores recibe a cambio salarios altos, y mediante una gestión efectiva esa lealtad puede traducirse en alta productividad (Akerloff, 1984, pág. 80). La capacidad singular de las empresas (sectores) para traducir la lealtad de los empleados en mayor productividad puede explicar las desigualdades salariales entre empresas (entre sectores).

IV

Conclusión

Al parecer, existe entre los sectores de Trinidad y Tabago una distribución salarial temporal y relativamente estable. Algunos sectores llegan a pagar a veces un 52% más que el promedio en una ocupación dada, mientras que otros algunas veces pagan tan solo un 25% por debajo del promedio. Incluso después de tener en cuenta las diferencias cuantificadas en lo que se refiere a la calidad laboral, las disparidades en los salarios de los sectores aún persisten.

Si bien en este documento no se explican necesariamente esas desigualdades, se ha brindado una síntesis de las explicaciones que la literatura ofrece

actualmente acerca de este fenómeno. Para verificar las hipótesis que plantean estas explicaciones es necesario realizar estudios adicionales. La relevancia de este trabajo no debería subestimarse. El conocimiento y las explicaciones sobre estas desigualdades deberían revestir importancia para los investigadores y las personas a cargo de formular políticas, dado que la existencia de desigualdades salariales tiene consecuencias distribucionales y podría señalar además la necesidad de modificar radicalmente la idea que se tiene con respecto al funcionamiento de los mercados laborales en el Caribe.

ANEXO 1

Código sectorial y subsectores

Código sectorial	Subsector	Sector
Subsec. 1	Cultivos extensivos	Agricultura
Subsec. 2	Cultivo de frutas y hortalizas	Agricultura
Subsec. 3	Servicios agropecuarios de cría de animales y horticultura	Agricultura
Subsec. 4	Producción de petróleo crudo	Petróleo y gas
Subsec. 5	Fabricación de productos de panadería	Producción de alimentos
Subsec. 6	Producción de bebidas no alcohólicas	Producción de alimentos
Subsec. 7	Impresión, publicación y sectores conexos	Producción de papel
Subsec. 8	Fabricación de productos químicos industriales	Fabricación de productos químicos y petroquímicos
Subsec. 9	Refinerías de petróleo	Fabricación de productos químicos y petroquímicos
Subsec. 10	Fabricación de productos de cemento y hormigón	Fabricación de productos minerales no metálicos
Subsec. 11	Industrias básicas de hierro y acero	Producción en industrias metaleras básicas
Subsec. 12	Manufactura de metal fabricado excepto maquinarias y equipos	Manufactura de productos de metal fabricado
Subsec. 13	Electricidad y otros tipos de energía	Electricidad, gas y agua
Subsec. 14	Instalaciones de abastecimiento de agua y suministro	Electricidad, gas y agua
Subsec. 15	Construcción, mantenimiento y remodelación de edificios	Construcción
Subsec. 16	Construcción y mantenimiento de caminos y puentes	Construcción
Subsec. 17	Contratista general	Sector afín a la construcción
Subsec. 18	Comerciantes y distribución al por mayor	Mayorista
Subsec. 19	Alimentos, bebidas y tabaco (al por menor)	Minorista
Subsec. 20	Combustibles y lubricantes minerales (al por menor)	Minorista
Subsec. 21	Productos textiles, indumentaria y calzado (al por menor)	Minorista
Subsec. 22	Maquinaria, vehículos y equipos livianos y pesados (al por menor)	Minorista
Subsec. 23	Productos químicos, medicamentos, productos farmacéuticos y cosméticos (al por menor)	Minorista
Subsec. 24	Artículos diversos (al por menor)	Minorista
Subsec. 25	Restaurantes y cafeterías	Restaurantes, hoteles y posadas
Subsec. 26	Hoteles y pensiones	Restaurantes, hoteles y posadas
Subsec. 27	Transporte terrestre	Transporte y almacenamiento
Subsec. 28	Transporte marítimo	Transporte y almacenamiento
Subsec. 29	Transporte aéreo	Transporte y almacenamiento
Subsec. 30	Comunicación	Comunicación
Subsec. 31	Instituciones financieras	Finanzas y seguros
Subsec. 32	Seguros	Finanzas y seguros
Subsec. 33	Servicios empresariales	Servicios inmobiliarios y empresariales
Subsec. 34	Administración pública y defensa	Administración pública
Subsec. 35	Servicios sanitarios y servicios conexos	Servicios sanitarios y servicios conexos
Subsec. 36	Servicios educativos	Servicios sociales y servicios comunitarios conexos
Subsec. 37	Atención médica, dental y de otros aspectos de la salud	Servicios sociales y servicios comunitarios conexos
Subsec. 38	Servicios recreativos y culturales n.c.p.	Recreación y cultura
Subsec. 39	Servicios de reparación	Servicios personales y domésticos
Subsec. 40	Servicios domésticos	Servicios personales y domésticos
Subsec. 41	Servicios personales y domésticos de distinta naturaleza	Servicios personales y domésticos

Ncp: sectores no contemplados en otra parte.

ANEXO 2

Maximización de ganancias en un marco generalizado de salarios de eficiencia¹³

En el marco generalizado de salarios de eficiencia, las empresas atraviesan un proceso de optimización de dos etapas para determinar la producción que maximiza sus ganancias.

Una empresa encara la función de producción:

$$Q = F(L, K) \quad (A1)$$

donde L representa el trabajo cuantificado en unidades de eficiencia y K representa el capital; otros insumos del proceso de producción pueden ignorarse sin pérdida de generalidad.

El trabajo de eficiencia, L , es el producto de la eficiencia/esfuerzo/productividad del trabajador y N es el número de trabajadores contratados.

$$L = \rho(W, \delta)N \quad (A2)$$

donde $\rho(W, \delta)$ es la función que determina el esfuerzo/productividad de los trabajadores, W es el salario y δ es un vector de parámetros dados como los impuestos que también ejercen influencia en la función de productividad. Se supone que la función esfuerzo/productividad $\rho(W, \delta)$ es cóncava con respecto a W .

En la primera etapa del problema de optimización, las empresas eligen un salario que reduce al mínimo el costo por unidad del trabajo de eficiencia. Ello se representa en la siguiente ecuación:

$$\text{Min}_W \frac{W}{\rho(W, \delta)} \quad (A3)$$

donde se establecen las siguientes condiciones de primer orden¹⁴:

$$\frac{\rho(W, \delta) - W\rho'(W, \delta)}{\rho(W, \delta)^2} = 0 \quad (A4)$$

La ecuación (A4) puede resolverse fácilmente en cuanto al salario de eficiencia W^* . La segunda etapa del problema de optimización consiste en equiparar los productos marginales con los costos marginales a fin de determinar la utilización óptima de los factores. En el caso del trabajo, arroja el siguiente resultado¹⁵:

$$PF'_L \rho(W^*, \delta) = W^* \quad (A5)$$

¹³ Véase un análisis más amplio sobre este tema en Riveros y Bouton (1994).

¹⁴ En el supuesto de que la empresa no enfrenta una limitación laboral vinculante.

¹⁵ La ecuación (A2) se sustituye por L en la ecuación (A1), luego de lo cual la función de producción se diferencia con respecto a N para obtener el producto marginal del trabajo.

Bibliografía

- Akerloff, G.A. (1984), "Gift exchange and efficiency-wage theory: four views", *American Economic Review*, vol. 74, N° 2, Nashville, Tennessee, American Economic Association, mayo.
- (1982), "Labor contracts as a partial gift exchange", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 98, N° 4, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, noviembre.
- Anderson, P.Y. (1987), "Informal sector or secondary labour market? Towards a synthesis", *Social and Economic Studies*, vol. 36, N° 3, Mona, Universidad de las Indias Occidentales, septiembre.
- Arbache, J.S. (2001), "Wage differentials in Brazil: theory and evidence", *Journal of Development Studies*, vol. 38, N° 2, Taylor and Francis, diciembre.
- Bulow, J.I. y L.H. Summers (1986), "A theory of dual labor markets with application to industrial policy, discrimination, and Keynesian unemployment", *Journal of Labor Economics*, vol. 4, N° 3, Chicago, University of Chicago Press, julio.
- Gittleman, M. y E.N. Wolff (1993), "International comparisons of inter-industry wage differentials", *The Review of Income and Wealth*, vol. 39, N° 3, Oxford, Wiley Blackwell.
- Krueger, A.A. y L.H. Summers (1987), "Reflections on the inter-industry wage structure", *Unemployment and the Structure of Labor Markets*, K. Lang y J. Leonard (eds.), Oxford, Basil Blackwell.
- Riveros, L.A. y L. Bouton (1994), "Common elements of efficiency wage theories: what relevance for developing countries", *Journal of Development Studies*, vol. 30, N° 3, Taylor and Francis, abril.
- Salop, S.C. (1979), "A model of the natural rate of unemployment", *American Economic Review*, vol. 69, N° 1, Nashville, Tennessee, American Economic Association, marzo.
- Scott, E.B. (2005), "Trade and wages in sids: the Jamaican case", *Social and Economic Studies*, vol. 54, N° 4, Mona, Universidad de las Indias Occidentales, diciembre.
- Shapiro, C. y J.E. Stiglitz (1984), "Equilibrium unemployment as a worker discipline device", *American Economic Review*, vol. 74, N° 3, Nashville, Tennessee, American Economic Association, junio.

PALABRAS CLAVE

Precios de los alimentos
 Inflación
 Producción alimentaria
 Índices de precios
 Crecimiento económico
 Estadísticas económicas
 Análisis matemático
 México

México: Alza de precios de los alimentos y restricciones al crecimiento

Moritz Cruz, Armando Sánchez y Edmund Amann

Mediante técnicas de panel dinámico se evalúa en qué medida el índice de precios al consumidor (IPC) de México será afectado por la inflación de los precios de los alimentos a largo plazo. Se sostiene que es posible que los pronunciados aumentos de los precios internacionales de los alimentos (similares a los observados desde 2001) se mantengan y acentúen las restricciones al crecimiento del país. Los resultados indican que en una economía como la mexicana, altamente dependiente de los alimentos importados, el alza de sus precios internacionales repercutirá perceptiblemente en el IPC. Por este motivo, es probable que la aplicación de una política monetaria que no considere el problema estructural de la inflación de los precios de los alimentos resulte ineficaz para controlar la presión inflacionaria y repercuta negativamente en la demanda y el crecimiento. De ahí que la revitalización del sector agrícola mexicano deberá ser fundamental en la futura política antiinflacionaria.

Moritz Cruz

Investigador, Universidad Nacional
 Autónoma de México (UNAM),
 Instituto de Investigaciones Económicas
 ✉ aleph3_98@yahoo.com

Armando Sánchez

Investigador, Universidad Nacional
 Autónoma de México (UNAM),
 Instituto de Investigaciones Económicas
 ✉ sva@economia.unam.mx

Edmund Amann

Profesor adjunto, Universidad de
 Manchester, Escuela de Ciencias
 Sociales
 ✉ edmund.amann@manchester.ac.uk

I

Introducción

Los precios internacionales de los productos primarios aumentaron aproximadamente un 195% en términos reales durante el período comprendido entre 2001 y 2008. Los de los alimentos, en particular, prácticamente se duplicaron en ese período (FMI, 2010; véase también CEPAL, 2008) y alcanzaron niveles sin precedentes. Debido a la naturaleza de los factores que la impulsan, la inflación de los precios de los alimentos no se puede considerar un fenómeno pasajero. Por parte de la demanda, la presión sobre los precios de los alimentos proviene del crecimiento rápido y sostenido de economías emergentes clave (principalmente China y la India) y de la generación de nuevas fuentes de energía a partir de granos alimentarios básicos, como el maíz. Por parte de la oferta, el cambio climático mundial y las demoras en el desarrollo tecnológico están menoscabando los esfuerzos tendientes a aumentar la producción. Por ello se espera que, en poco tiempo, la demanda de alimentos supere ampliamente la oferta, lo que a su vez ha conducido a predecir que los precios internacionales de los alimentos subirán durante los próximos 10 años, por lo menos (OCDE/FAO, 2010). Dicho de otro modo, la era de los alimentos baratos ha llegado a su fin (*The Economist*, 2007, 2008 y 2009)¹.

Al mismo tiempo, seguirá creciendo la demanda de alimentos de los importadores netos; según Bruinsma (2003, pág. 235): “Las perspectivas para 2030 dan motivo para creer que el déficit comercial agrícola de los países en desarrollo se ampliará considerablemente hasta alcanzar un nivel total de importaciones netas de 31.000 millones de dólares. Las importaciones netas de alimentos llegarán a alrededor de los 50.000 millones de dólares”. Estos probables incrementos constituyen malas noticias para las economías en desarrollo que son importadoras netas de alimentos. En efecto, la

inflación de los precios de los alimentos redundará en un aumento de la pobreza. A causa de ella, según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2008), en América Latina, por ejemplo, existe el riesgo de que más de 26 millones de personas caigan en la pobreza extrema (véase también en FAO (2008) una perspectiva internacional más amplia en el mismo orden de ideas).

Otro efecto negativo de la inflación de los precios de los alimentos y de la dependencia alimentaria, que es importante pero rara vez se analiza, es el impacto en las restricciones de la demanda al crecimiento. Tales restricciones existen porque en los países en desarrollo, a diferencia de lo que ocurre en los países ricos, los alimentos tienen una elevada ponderación en el índice de precios al consumidor (IPC)². Por este motivo, es muy probable que la inflación mencionada se traslade al IPC de las economías en desarrollo que son importadoras netas de alimentos. Así, ante la creciente inflación interna es posible que las autoridades adopten medidas monetarias y fiscales tradicionales para contrarrestar las presiones inflacionarias. Sin embargo, si el origen de dicha presión es estructural, quizás las medidas resulten infructuosas. Como consecuencia directa de la lucha contra la inflación por medios convencionales, el crecimiento se verá limitado debido al menor nivel de inversión. En otras palabras, la inflación de los precios internacionales de los alimentos podría generar —o al menos acentuar— lo que se conoce como la restricción interna de la demanda al crecimiento en economías en desarrollo que dependen de los alimentos (Kalecki, 1954; Noyola, 1956; Sunkel, 1958).

En igual sentido, la elevación de los precios de los alimentos y la dependencia alimentaria también podrían ejercer una presión inflacionaria indirecta mediante las cuentas externas, proceso que se puede producir de dos maneras. En primer lugar, cuando los precios internacionales de los alimentos suben, se necesitan más divisas para satisfacer la demanda de alimentos importados. La escasez de divisas, combinada con un déficit en cuenta corriente insostenible, puede generar expectativas de que habrá una devaluación de la moneda

□ Los autores agradecen a Julio López, al editor y a un experto evaluador de la *Revista CEPAL* por sus valiosas recomendaciones. No obstante, los únicos responsables del contenido del trabajo son sus autores, quienes también agradecen el financiamiento proporcionado en el marco del proyecto de investigación IN-306809 del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

¹ En *Perspectivas de la agricultura OCDE-FAO, 2010-2019* (OCDE/FAO, 2010, pág. 1) se señala que, según las proyecciones, los precios medios del maíz y los granos gruesos serán casi entre un 15% y un 40% más altos en términos reales durante los próximos 10 años que los registrados durante el período comprendido entre 1997 y 2006.

² Los alimentos suelen representar aproximadamente el 10% del IPC en los países desarrollados, mientras que en las economías en desarrollo pueden representar entre el 50% y el 60% del IPC (*The Economist*, 2007).

a corto plazo a fin de corregir el déficit externo. La posibilidad de devaluación alimentará las expectativas inflacionarias. Esto, a su vez, conducirá a las autoridades a endurecer la política monetaria y fiscal, lo que limitará el crecimiento. En segundo lugar, si la inflación interna se incrementara a causa de la inflación de los precios de los alimentos, el tipo de cambio real se revalorizaría y la economía perdería competitividad internacional. Las exportaciones disminuirían y muy probablemente se acrecentarían las importaciones, con el consiguiente deterioro de las cuentas externas. Es posible que, para rectificar el desequilibrio, las autoridades decidieran reducir la demanda agregada, con la consecuencia inevitable de restringir aún más el crecimiento.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo consiste en analizar la restricción al crecimiento impuesta por la inflación de los precios de los alimentos. Más específicamente, el propósito será ilustrar en qué medida esta inflación puede afectar a la inflación interna y dar lugar, o bien acentuar, la restricción doméstica al crecimiento. Se ha tomado como caso de estudio la economía de México, porque su dependencia alimentaria (especialmente la importación de granos alimentarios básicos) se viene expandiendo sostenidamente desde mediados de la década de 1980, a partir de las políticas de liberalización del comercio que quedaron selladas con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC).

Al mismo tiempo, el componente de los alimentos sigue teniendo una importante ponderación en el IPC de México. Por tal motivo, este país corre el riesgo de encontrarse en un dilema en que la inflación de los precios internacionales de los alimentos incremente la inflación interna y las autoridades tengan cada vez más dificultades para mantenerla en el rango deseado, recurriendo entonces a políticas macroeconómicas que restrinjan el crecimiento. Con el fin de calcular en qué medida la inflación de los precios de los alimentos afectará al IPC de México a largo plazo, se aplican técnicas de panel dinámico.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. En la sección II se explica que tanto la inflación de los precios de los alimentos como la dependencia alimentaria pueden dar lugar a acentuar, o ambos, las restricciones de la demanda al crecimiento. Para el presente análisis se emplea la teoría de la inflación estructural, pero centrándola —en el caso de una economía en desarrollo abierta y con dependencia respecto de los alimentos— en un contexto de precios internacionales de los alimentos en aumento. En la sección III se muestra evidencia del alto grado de dependencia de México de los alimentos importados y su efecto en el IPC del país. En la sección IV se exponen las estimaciones del panel dinámico. En la última sección se presentan las conclusiones.

II

Los efectos macroeconómicos de la inflación de los precios de los alimentos y la dependencia alimentaria: materializando las restricciones de la demanda al crecimiento

Uno de los principales objetivos de las economías en desarrollo es aumentar la producción (y el empleo) de manera rápida y sostenible³. Una condición sine qua non para alcanzarlo, que no se suele mencionar en la literatura, es aliviar —o, de ser posible, eliminar— las llamadas restricciones al crecimiento (Sakar, 1988; Storm, 1997).

Tales restricciones se relacionan con una inflación excesiva y desequilibrios de la balanza de pagos, ambos como resultado de políticas orientadas a incrementar la demanda agregada. Mientras que, por razones obvias, la primera se suele identificar como la restricción de la demanda interna o doméstica al crecimiento, la segunda se considera como la restricción externa. En gran parte de la bibliografía seminal sobre estas dos restricciones se pasa por alto la inflación de los precios internacionales de los alimentos, la dependencia alimentaria, o ambas. Sin embargo, debido a la influencia e importancia crecientes de estos fenómenos en los procesos de crecimiento de las economías en desarrollo, queda claro que se los debería considerar como potenciales fuentes de origen de las restricciones al crecimiento.

Uno de los pioneros en señalar que la inflación puede limitar el crecimiento fue el economista polaco Michal Kalecki. Cabe destacar que el argumento kaleckiano, elaborado a principios de la década de 1950, se ideó para una economía cerrada (tal vez porque en esa época existían barreras comerciales nacionales, internacionales, o ambas). Esta economía cerrada es además una economía en desarrollo en que los precios de los alimentos tienen una elevada ponderación en el IPC. En el contexto actual, la única característica que persiste es la ponderación

de los alimentos en el IPC, dado que la mayoría de las economías en desarrollo se encuentran inmersas en el proceso de globalización. Por lo tanto, no sería realista pensar en una economía cerrada. No obstante, como se señala más adelante, aunque se considere una economía en desarrollo abierta (que, se supone, tiene una oferta interna de alimentos rígida y, por consiguiente, depende de los alimentos), el resultado principal del argumento de Kalecki mantiene su validez. Asimismo, considerar una economía abierta permite ilustrar de qué manera la restricción interna al crecimiento puede verse reforzada indirectamente.

Kalecki expuso la idea de que una economía en expansión puede enfrentar presiones inflacionarias excesivas si la oferta en el sector primario, particularmente la oferta de alimentos, es limitada. Más específicamente, argumentó que un gran obstáculo con que puede tropezar una economía en desarrollo cuando existe un fuerte incremento de la inversión, es la dificultad de procurar una "...oferta suficiente de alimentos para cubrir la demanda que genera el aumento del empleo" (Kalecki, 1993a, pág. 16), la que si no es suficiente puede generar presiones inflacionarias. En este sentido, como destacó Noyola (1956, pág. 604), la inflación es principalmente "...el resultado de desequilibrios de carácter real"⁴. Dicho de otro modo, "...el factor crucial que determina si un cierto nivel de inversión crea o no crea presiones inflacionarias es la posibilidad de ampliar la oferta de bienes de consumo para responder a la demanda" (Kalecki, 1993b, págs. 25-26). Si la oferta en el sector primario es efectivamente rígida los precios se elevarán, lo que ocasionará la disminución de los salarios reales. Como resultado, "la reacción de los trabajadores ante la reducción de los salarios reales será exigir salarios nominales más altos, comenzando así una espiral de precios

³ Wolf (2008) lo expresa claramente: "El crecimiento no lo es todo. Pero es la base de todo. El crecimiento se vuelve más importante cuanto más pobre es un país, en parte porque es imposible redistribuir lo que no existe y en parte porque los ingresos más altos son decisivos para el bienestar de los más pobres". Además, el crecimiento rápido y sostenido implica el incremento de la demanda agregada, fuente principal de las ventas y las ganancias de las empresas.

⁴ Véase en Sunkel (1958) el trabajo de referencia clásico en que se reconoce y se demuestra el origen estructural de la inflación. Véase también un estudio más reciente de este fenómeno en Cardoso (1981).

y salarios” (Kalecki, 1993b, pág. 26). Como se puede apreciar, para Kalecki la inflación es el resultado de un problema estructural (un desequilibrio real), que consiste en la capacidad productiva limitada del sector primario para satisfacer la demanda creciente de alimentos. Es importante señalar que debido a la rigidez institucional y estructural del sector agrícola los aumentos relativos y absolutos de los precios agrícolas no estimularán una respuesta adecuada de la oferta.

La presión inflacionaria derivada de una oferta de alimentos rígida restringe el crecimiento por la vía de la inversión, que puede verse afectada negativamente por dos mecanismos distintos. En primer lugar, los responsables de las políticas pueden tomar la decisión de reducir la demanda agregada a fin de aminorar la demanda de alimentos, con la consecuencia de una contracción de la inversión (debido, por ejemplo, a una disminución de la inversión pública, pero también a la reducción del gasto público, lo que a su vez hace retroceder las ventas de las empresas). En segundo lugar, las autoridades monetarias de las economías desarrolladas y en desarrollo por igual suelen creer fervientemente que la inflación es un problema de estricto carácter monetario. Entonces, a fin de combatir las presiones inflacionarias aplican políticas convencionales de contracción monetaria y fiscal. Ambos tipos de política frenan la inversión privada al actuar sobre la demanda efectiva y disminuyen así el crecimiento real y potencial⁵.

En un contexto de inflación ocasionada por un desequilibrio real, el costo de moderarla mediante la contracción de la demanda (con el solo fin de reducir la cantidad de dinero) será muy alto, debido a que implica frenar una reducción del producto (y también del empleo). Al mismo tiempo, es importante destacar que no existe garantía de que las medidas de política descritas moderarán la inflación⁶.

En suma, cuando se trata de una economía en expansión que sufre de escasez de oferta interna de productos básicos alimentarios, es probable que —tarde o temprano— el crecimiento se vea restringido. Cabe

destacar que este resultado será inevitable en el caso de economías importadoras netas de alimentos, es decir, en economías abiertas, cuando los precios internacionales de estos estén al alza (situación que —como se subrayó anteriormente— según los pronósticos, imperará al menos durante los próximos 10 años). La inflación se produce —como ya se dijo— debido a que en las economías en desarrollo los alimentos tienen una ponderación importante en el IPC, haciéndolo muy sensible a las fluctuaciones en los precios internacionales de los alimentos. En consecuencia, cualquier aumento de dichos precios generará presiones inflacionarias (los países de hecho “importarán” inflación), induciendo a las autoridades al endurecimiento de la política macroeconómica. Por lo tanto, en una situación de dependencia alimentaria y de incremento de los precios internacionales de los alimentos, toda expansión del producto (mediante un mayor empleo, a la Kalecki, y mediante inflación “importada”) provocará forzosamente presiones inflacionarias, materializando la restricción interna al crecimiento⁷. Como consecuencia, la economía no podrá crecer de manera sostenida.

También puede ocurrir que la inflación de los precios internacionales de los alimentos ocasione o acentúe la restricción interna al crecimiento en las economías con dependencia alimentaria y que, paradójicamente, no crecen (en este contexto, o incluso en condiciones de bajo nivel de crecimiento, la demanda de alimentos tiende a mantenerse estable y solo se acrecienta a la par de la población), debido a que la economía exclusivamente “importa” inflación. Si el crecimiento está estancando o, aun peor, es negativo, las políticas macroeconómicas tradicionales que se suelen implementar para combatir la inflación agravarán el deterioro de la economía real. Además, como se mencionó anteriormente, dado que el origen de la inflación es un desequilibrio real —que en este caso se refleja en la inflación “importada”—, es poco probable que se pueda controlar.

Es posible que la inflación de los precios de los alimentos, causada por expansión económica o inflación importada, o por ambas, provoque o acentúe la restricción interna al crecimiento no solo en forma directa, sino también indirecta, de dos maneras interrelacionadas. En

⁵ Una política monetaria restrictiva redundará en tasas de interés al alza. Esto también puede tener un efecto negativo en la inversión dado que dichas tasas encarecen el servicio de la deuda de las empresas.

⁶ Este hecho lo resaltó hace mucho tiempo Kaldor, cuando señaló: “Los economistas occidentales tardaron en reconocerlo [que las políticas fiscales y monetarias tenían poco que ver con la persistencia de la inflación en algunas economías latinoamericanas], con el resultado de que las políticas de estabilización... recomendadas por los organismos internacionales no lograron detener estas inflaciones, aunque en muchos casos provocaron la contracción del nivel de producción y empleo” (1966, pág. 61).

⁷ Sin duda puede ocurrir que los precios internacionales de los alimentos bajen al mismo tiempo que la economía dependiente de estos crece. En este caso, la restricción interna al crecimiento no se hará sentir. No obstante, aunque los precios internos de los alimentos estén disminuyendo, la cuenta corriente puede deteriorarse debido al déficit comercial agrícola. Como se verá más adelante, esto contribuye a materializar que la demanda externa restrinja el crecimiento.

primer lugar, la inflación de los precios internacionales de los alimentos supone la necesidad de contar con más divisas para pagar una determinada cantidad de alimentos importados. Si la economía en cuestión mantiene un déficit en cuenta corriente insostenible y hay escasez de divisas, comenzará a acrecentarse la expectativa de una futura devaluación para corregir el desequilibrio externo⁸. Es bien sabido que la expectativa de devaluación de la moneda impulsa la inflación, debido a que se espera un alza del costo de las importaciones de bienes de capital y de otros insumos importados para la producción. En este contexto, los trabajadores exigirán un salario nominal en que se considere no solo el incremento del precio de los alimentos, sino también otros aumentos. La espiral de salarios y precios resultante puede entonces acelerarse y causar una inflación mucho mayor, a la que las autoridades podrían responder con medidas más estrictas de restricción de la demanda, con los consiguientes efectos en la producción y el crecimiento.

En segundo lugar, el incremento de la inflación interna a causa de la inflación de los precios de los alimentos tendrá un efecto negativo en la competitividad internacional de la economía. En otras palabras, la inflación interna creciente —permaneciendo todo lo demás constante— apreciará el tipo de cambio real. La revaluación de la moneda nacional empeorará la cuenta corriente, dado que disminuirán las exportaciones y aumentarán las importaciones. Si el consiguiente déficit externo resulta insostenible, los agentes esperarán que el gobierno devalúe la moneda para corregirlo⁹. Es fácil deducir que se desencadenará un proceso similar al que acabamos de describir, cuyo desenlace será una fuerte restricción al crecimiento económico.

Es importante subrayar que la dependencia alimentaria puede acentuar la restricción externa al crecimiento, o la impuesta por la balanza de pagos, según postularon originalmente Harrod (1933) y Prebisch (1982), y que posteriormente refinó Thirlwall (1979). Esta restricción se sustenta en que una economía se verá obligada a corregir un déficit en cuenta corriente insostenible —reduciendo la demanda interna— cuando dicho déficit ya no se pueda financiar externamente, cuando los ajustes del tipo de cambio sean insuficientes para rectificar dicho desequilibrio, o en ambos casos. Como bien se sabe (Keynes, 1936) y como ya se subrayó, los cambios

en el producto —y en el empleo— van de la mano de los ajustes de la demanda efectiva. Por lo tanto, una reducción de esa demanda, inducida a fin de corregir el desequilibrio de la balanza comercial, tendrá un efecto negativo en el crecimiento. En este sentido, una economía en expansión enfrenta una potencial restricción al crecimiento impuesta por la balanza de pagos.

Como ocurre en el caso de la teoría de la restricción interna al crecimiento, una supuesta clave de la teoría de la restricción externa al crecimiento es que el déficit en cuenta corriente se deteriora debido a la expansión económica (suponiendo que las importaciones crezcan a un ritmo mayor que las exportaciones)¹⁰. Por consiguiente, para una economía con dependencia alimentaria toda expansión del producto empeorará la balanza comercial agrícola, lo que podría deteriorar la cuenta corriente. Así, en cualquier momento, dado el deterioro de la cuenta corriente, el crecimiento se verá restringido cuando se apliquen políticas para reducir la demanda agregada. Queda claro, entonces, que la dependencia alimentaria contribuye directamente a la aparición de la restricción al crecimiento impuesta por la balanza de pagos.

En resumen, la inflación de los precios internacionales de los alimentos y la dependencia alimentaria constituyen una combinación negativa para el crecimiento, puesto que son una poderosa fuente de activación de las restricciones interna y externa de la demanda al crecimiento. Si se concreta cualquiera de estas restricciones, el crecimiento económico no puede ser sostenido por mucho tiempo. Es preciso aclarar, no obstante, que en la práctica los encargados de formular políticas responden mucho más rápido a las presiones inflacionarias que a los déficits en cuenta corriente. El motivo más común es que están ceñidos a un sistema de metas de inflación y tienden a no preocuparse de los déficits externos, siempre que sean relativamente bajos y se puedan financiar. Asimismo, ellos esperan (muchas veces erróneamente) que los ajustes en el tipo de cambio rectifiquen el déficit externo¹¹. Dada la evolución de la inflación de los precios de los alimentos prevista para las décadas venideras, la

⁸ Los déficits comerciales agrícolas, que obviamente sufren los importadores netos de alimentos, contribuyen a empeorar la cuenta corriente.

⁹ Si la moneda se devalúa, la inflación interna por supuesto aumentará y acentuará la restricción interna al crecimiento.

¹⁰ Es preciso mencionar que no todas las economías que crecen sufrirán un déficit en cuenta corriente (un notable ejemplo reciente de ello es la economía china). Debemos recordar que la balanza comercial neta depende, a fin de cuentas, de las elasticidades ingreso de las importaciones y de las exportaciones.

¹¹ Nada garantiza que aunque la condición de Marshall-Lerner se sostenga, una devaluación de la moneda mejorará la balanza comercial (véase, por ejemplo, Thirlwall, 2003), al menos a corto plazo (véanse Harberger, 1950; Laursen y Metzler, 1950); e incluso, aunque tal mejora ocurra, puede conducir a una profunda pérdida de producción real (véase Krugman y Taylor, 1978).

pregunta que surge naturalmente es en qué medida este fenómeno afectará a la inflación interna y por ende dará lugar a la restricción interna al crecimiento.

Se intenta aquí responder a tal pregunta utilizando la economía mexicana como estudio de caso. Dos motivos llevan a elegirla. Primero, porque la mexicana es una economía en que la dependencia alimentaria viene creciendo sostenidamente desde mediados de la década de 1980, es decir, desde que se adoptaron políticas de liberalización comercial. Segundo, porque los alimentos siguen teniendo una importante ponderación en su IPC. De hecho, el banco central de México ha reconocido que la inflación interna estuvo sometida a presiones alcistas desde que comenzaron a dispararse los precios internacionales de los alimentos. Esto a pesar de que el crecimiento económico mexicano ha

sido bajo e inestable, en promedio, desde principios de la década de 1980. En este sentido, como ya se señaló, la decisión de las autoridades de combatir la inflación ha limitado la expansión de la producción en el pasado reciente y la seguirá limitando sin lograr poner freno al proceso inflacionario. En este artículo se sostiene que la experiencia mexicana indica que cuando la inflación se origina en un desequilibrio real, combatirla utilizando medios convencionales arroja resultados ineficaces y graves costos reales en términos de producción o empleo.

A continuación, se estiman los efectos a largo plazo de la elevación de los precios de los alimentos en la inflación de México. Sin embargo, se presentará primero una síntesis de la dependencia de México respecto de los alimentos.

III

México: dependencia alimentaria e índice de precios al consumidor (IPC)

Nada en la literatura del crecimiento sugiere que los gobiernos deban desatender al sector primario conforme las economías avanzan en su desarrollo (eliminando, por ejemplo, la protección comercial y reduciendo el respaldo tecnológico y financiero). Ni tampoco que un mayor desarrollo económico debería implicar pasar de una creciente autosuficiencia a la dependencia alimentaria¹². Por este motivo, resulta sorprendente que la dependencia alimentaria de México comenzara a acrecentarse de manera constante casi al mismo tiempo que el ingreso per cápita alcanzaba su nivel más alto en la historia hasta ese momento: alrededor de 7.400 dólares en términos reales a principios de la década de 1980. Es

igualmente sorprendente que, además, tal dependencia se intensificara mientras el ingreso per cápita se estancaba durante la década siguiente.

Si bien no constituye el objeto principal de este trabajo, es importante mencionar que la creciente dependencia de los alimentos por parte de México se remonta a la disminución del apoyo del gobierno al sector primario y a las políticas de liberalización comercial que quedaron selladas con la puesta en marcha del TLC. La reducción del apoyo, sumada a la estrategia de liberalización comercial impulsada por el TLC, ha tenido como corolario una brecha cada vez más pronunciada entre la producción nacional de alimentos y la demanda (cabe recordar que la demanda se ha incrementado debido esencialmente al crecimiento de la población)¹³. La brecha se ha salvado con una mayor importación de

¹² De hecho, la evidencia empírica muestra (y esto es lo que la teoría del desarrollo sugiere implícitamente mediante la idea de que las exportaciones del sector primario deben financiar las importaciones industriales en las primeras etapas de desarrollo) que las economías que se están industrializando deberían adoptar las medidas necesarias para garantizar la autosuficiencia alimentaria y que, una vez industrializadas, deberían poder seguir exportando productos básicos alimentarios. En este sentido, Kaldor (1966) va más allá y destaca la importancia del sector agrícola para el proceso de industrialización, sosteniendo que —para ser exitosa— una estrategia de industrialización debe sostenerse en un superávit agrícola, “...es decir, el excedente de producción alimentaria por encima del consumo de alimentos de los propios productores” (pág. 55).

¹³ A diferencia de otras economías en desarrollo, como China y la India, el desempeño económico no explica la creciente demanda de alimentos importados por parte de México. En el período comprendido entre 1985 y 2007, por ejemplo, las tasas de crecimiento promedio del producto y del ingreso per cápita fueron de 2,8% y 1,2%, respectivamente. Por lo tanto, la principal explicación para el aumento en México de las importaciones de productos básicos alimentarios ha sido el crecimiento de la población, combinado con el estancamiento de la producción interna sobre todo desde principios de la década de 1990.

alimentos, lo que ha acrecentado la dependencia a un ritmo constante.

El estancamiento de la producción de alimentos tras la apertura comercial se puede explicar en parte por la incapacidad de los productores nacionales de competir con los productos importados. Otro motivo radica, sin embargo, en que muchos agricultores se han volcado a la producción de productos más rentables (Calva, 2007). Asimismo, la liberalización comercial aceleró la eliminación del apoyo del gobierno al sector primario, proceso que se inició a principios de la década de 1980 con la crisis de la deuda y la puesta en marcha de los programas de estabilización y ajuste por parte del Fondo Monetario Internacional (FMI) y del Banco Mundial. En efecto, tanto el gasto público como la inversión pública para respaldar al sector primario disminuyeron bruscamente: el gasto público en esta categoría pasó del 0,89% del producto interno bruto (PIB) en 1990 al 0,57% en 1999, mientras que la inversión pública se redujo del 0,31% al 0,09% en el mismo período (Calva, 2001). Además, el crédito para el sector agrícola apenas creció después de 1990, incluso en términos nominales, y se encuentra en disminución desde 1998.

El hecho de que la producción nacional de cinco granos alimentarios básicos: frijol, maíz, trigo, sorgo y arroz, aumentara un insignificante 4% entre 1994 y 2005; de que las importaciones de estos alimentos se hayan mantenido en franco crecimiento (las importaciones de alimentos subieron un 66% de 1994 a 2005), y de que México haya comenzado a importar sostenidamente sus alimentos desde mediados de la década de 1980 (véase el cuadro 1), enfatiza los argumentos previos.

Con la producción nacional de alimentos estancada, se produce poco para los mercados externos, mientras que la demanda de alimentos importados sigue creciendo. No sorprende, entonces, que México esté frente a un crónico y creciente déficit comercial agrícola (véase el gráfico 1). Los períodos en que se ha observado una mejoría en esta cuenta, es decir, un superávit, han sido resultado de la imposición de estrictas contracciones a la demanda a fin de hacer frente a las crisis económicas. El déficit comercial agrícola ha contribuido al déficit general en cuenta corriente, que a su vez es un factor de presión sobre la moneda.

Teniendo en cuenta lo dicho, se debe recalcar que la ponderación de los alimentos en el IPC de México

CUADRO 1

México: producción interna e importación de alimentos, 1985-2005
(En miles de toneladas)

Año	Importación de alimentos ^a	Producción nacional de alimentos ^a	Tasa de dependencia
1985	5 109,99	27 633,90	0,18
1986	2 889,23	23 144,90	0,12
1987	4 860,16	23 954,30	0,20
1988	5 683,10	21 469,90	0,26
1989	7 031,67	21 450,10	0,33
1990	7 783,27	26 226,30	0,30
1991	5 312,54	24 345,70	0,22
1992	7 368,63	27 015,60	0,27
1993	5 977,63	25 863,70	0,23
1994	7 987,05	27 825,60	0,29
1995	4 991,12	27 628,90	0,18
1996	10 283,33	29 953,80	0,34
1997	6 908,88	28 459,10	0,24
1998	11 402,73	29 883,40	0,38
1999	13 303,50	27 833,30	0,48
2000	13 796,98	28 131,70	0,49
2001	15 179,77	31 265,50	0,49
2002	15 278,69	29 516,20	0,52
2003	14 360,34	31 864,50	0,45
2004	12 999,98	32 453,30	0,40
2005	13 284,35	28 996,40	0,46

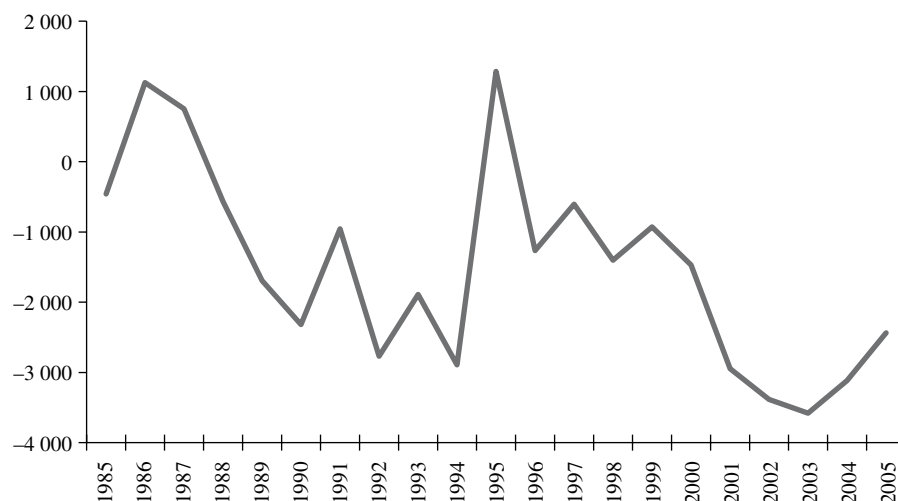
Fuente: base de datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), disponible en: www.eclac.cl

Nota: la tasa de dependencia es la relación entre las importaciones y la producción doméstica.

^a Incluye cinco granos básicos: frijoles, maíz, trigo, sorgo y arroz.

GRÁFICO 1

México: balanza comercial agrícola, 1985-2005
(En millones de dólares)



Fuente: base de datos en línea de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), disponible en: www.eclac.cl

sigue siendo extremadamente alta, dado que estos representan aproximadamente el 22% del índice. Debido a ello queda claro que las fluctuaciones en los precios internacionales de los alimentos pueden tener un efecto directo en el IPC. También es importante señalar que la inflación podría verse afectada indirectamente por la elevación de los costos de producción de los productos básicos que usan alimentos como insumos. Por este motivo, la influencia de los alimentos en el IPC quizá sea mayor que lo que parece indicar la ponderación del 22% en el índice.

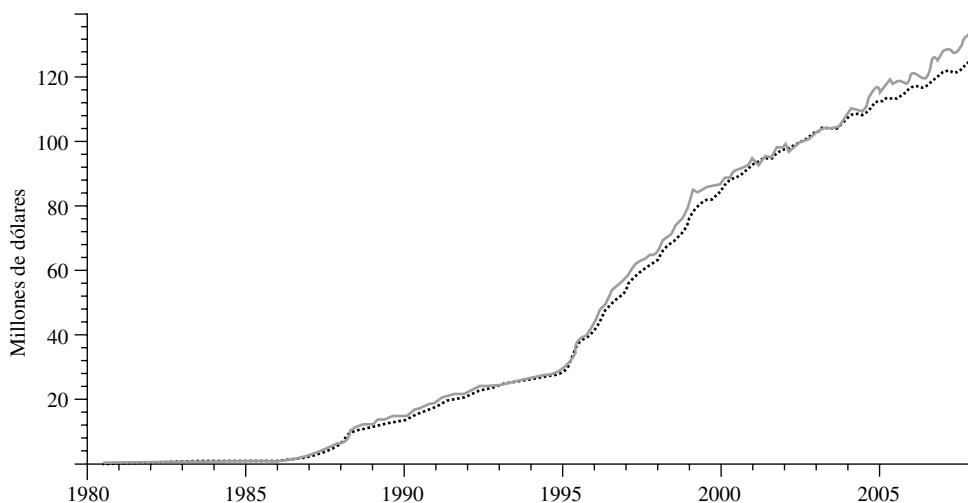
Según se desprende de los gráficos 2 y 3, existe una estrecha relación positiva entre los precios de los alimentos y el IPC, tanto a corto como a largo plazo. Si se consideran estos datos junto con la dependencia respecto de los alimentos, se puede concluir que, efectivamente, la inflación de los precios de los alimentos podría tener un efecto considerable en el nivel general de inflación interna. Sin ir más lejos, el Banco de México viene sosteniendo que, desde 2001, la inflación doméstica obedece principalmente a factores internacionales, sobre todo a los crecientes precios internacionales de los alimentos. Al mismo tiempo, sus

medidas para combatir la inflación no se han apartado del enfoque tradicional que la considera un fenómeno netamente monetario (véase el Informe anual del Banco de México, varios números). Como resultado de ello, la lucha contra la inflación en México ha tenido graves consecuencias para la producción real. Desde esta perspectiva, la inflación y las medidas para controlarla, independientemente de su carácter monetario, se están convirtiendo en un problema estructural. En este contexto, es muy probable que las medidas adoptadas para controlar la inflación por medios convencionales (es decir, limitar la oferta monetaria disminuyendo el gasto público y aumentando la tasa de interés) sigan surtiendo un efecto pobre o nulo en la inflación y, en cambio, reduzcan el crecimiento económico, la producción y el empleo.

Dada la creciente dependencia alimentaria de México y del pronóstico de inflación de los precios de los alimentos en el futuro cercano, es preciso cuantificar el efecto de dicha inflación en el IPC mexicano, que da lugar a la restricción interna al crecimiento. Esto se analiza en la siguiente sección por medio de técnicas de panel dinámico.

GRÁFICO 2

México: relación de largo plazo entre los precios de los alimentos y el IPC, 1980-2005



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del Banco de México (www.banxico.org.mx).

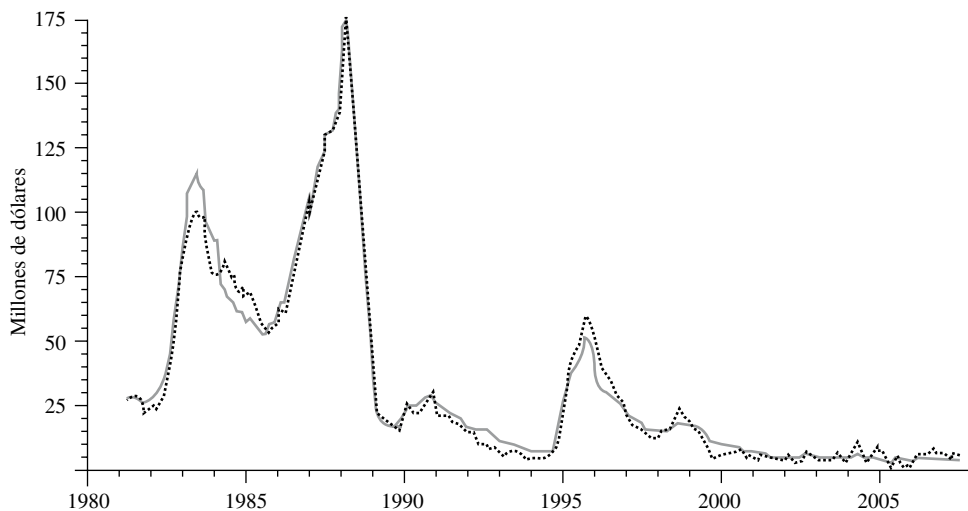
Nota: Índice, junio de 2002 = 100.

Índice de precios al consumidor (IPC) de México (línea de puntos).

Índice de precios de los alimentos de México (línea continua).

GRÁFICO 3

México: relación de corto plazo entre los precios de los alimentos y el IPC, 1980-2005



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del Banco de México (www.banxico.org.mx).

Nota: Índice, junio de 2002 = 100.

Índice de precios al consumidor de México (IPC) (continua).

Índice de precios de los alimentos de México (línea de puntos).

IV

Estimando la elasticidad de largo plazo de los precios de los alimentos en el IPC de México mediante modelos dinámicos con datos de panel

A fin de determinar la magnitud del impacto que el alza de precio de los alimentos podría tener en el IPC de México, se estima una ecuación de precios a partir de datos de panel correspondientes al período 1997-2004 en referencia a las 32 provincias del país, incluido el Distrito Federal, y un conjunto de distintos tipos de estimadores de panel dinámicos. Se emplea el estimador de Anderson y Hsiao (Anderson y Hsiao, 1981 y 1982), el estimador de método generalizado de momentos (MGM) de Arellano y Bond (Arellano y Bond, 1991) y su versión aumentada, los estimadores MGM de sistema de Arellano y Bover, y de Blundell y Bond (Arellano y Bover, 1995; Blundell y Bond, 1998). El uso de estos estimadores es adecuado en el contexto del que se ocupa este trabajo, porque los precios se suelen modelar como procesos dinámicos y porque los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) e intragrupal son sesgados e inconsistentes cuando se utilizan para estimar datos altamente persistentes.

Más concretamente, a fin de determinar si las perturbaciones internacionales en los precios locales de los productos básicos tuvieron un efecto persistente en el IPC de México, se deben estimar ecuaciones de precios en que se combinen efectos específicos individuales con los dinámicos. Se estima la siguiente ecuación:

$$p_{i,t} = \delta p_{i,t-1} + x_{i,t}\beta + \alpha_i + u_{i,t} \quad (1)$$

donde $p_{i,t}$ es el IPC de México, α_i es un efecto específico de cada provincia no observable que se mantiene constante en el tiempo, $x_{i,t}$ es un vector de variables explicativas y $u_{i,t}$ es un término de perturbación aleatoria. Expresado de otro modo, se estima una ecuación en que el IPC es la variable endógena, mientras que el IPC rezagado, la oferta monetaria (M2), el PIB, el tipo de cambio nominal (TCN) y los precios de cuatro granos básicos (maíz, trigo, sorgo y arroz), más los precios de la carne (roja y de ave) y de la leche, son los regresores.

Este modelo incluye el IPC rezagado a fin de reflejar que los precios se suelen considerar fenómenos persistentes. La oferta monetaria es una variable que se suele usar en los textos cuando se modelan los precios (Walsh, 2003; FMI, 1996), dado que determina en qué medida la inflación es un fenómeno monetario, sobre todo a largo plazo. Se incluye el PIB en la ecuación con el fin de medir la repercusión de la demanda en los precios y el tipo de cambio nominal (TCN) para captar cómo la inflación se ve afectada por la devaluación del tipo de cambio (recuérdese que en el marco teórico se mencionó que la inflación afecta al tipo de cambio, que a su vez, en caso de devaluación, acentúa la inflación). Las demás variables se emplean para medir el efecto de los precios internos de los alimentos en el IPC y así determinar en qué medida la evolución de los precios puede dar lugar a la restricción interna al crecimiento. Se asume que los precios internos de los alimentos reflejan plenamente las fluctuaciones de los precios de los alimentos en los mercados internacionales.

Cabe destacar que, desde el punto de vista econométrico, la ecuación (1) se ve afectada por dos problemas: i) es probable que los precios de los alimentos, el PIB y el tipo de cambio nominal sean endógenos, dado que se pueden determinar en conjunto con el IPC (simultaneidad), lo que implica que dichos regresores pueden estar correlacionados con el término de error, y ii) pueden existir efectos específicos de cada provincia, no observados, que se correlacionen con las variables explicativas, incluido el IPC rezagado. Por ello parece conveniente controlar dichos efectos individuales para obtener estimaciones insesgadas y consistentes de los parámetros.

A fin de obtener estimaciones consistentes de los parámetros de interés, un mejor enfoque sería transformar la ecuación (1) tomando las primeras diferencias de los datos y así eliminar el problema de la correlación entre el IPC rezagado y los efectos específicos de cada provincia. Entonces, la especificación alternativa de la ecuación (1) sería:

$$\Delta p_{i,t} = \delta \Delta p_{i,t-1} + \Delta x_{i,t} \beta + \Delta u_{i,t} \quad (2)$$

donde se han eliminado los efectos específicos de cada provincia (α_i), pero por una cuestión de construcción sigue existiendo una correlación entre la primera diferencia rezagada del IPC y el término de error. Para depurar esta correlación se puede usar el estimador de Anderson y Hsiao (1981 y 1982), que sugiere emplear rezagos del nivel del IPC o rezagos del IPC en primeras diferencias ($p_{i,t-2}$ o $\Delta p_{i,t-2}$) como instrumentos válidos. Sin embargo, el estimador de Anderson y Hsiao es ineficiente porque no usa todos los instrumentos existentes. Se puede mejorar con el estimador MGM en primeras diferencias de Arellano y Bond, que emplea la ecuación de precios (2) y todas las condiciones de ortogonalidad que existen entre los valores rezagados del IPC y las perturbaciones.

No obstante, el estimador MGM en primeras diferencias de Arellano y Bond es menos eficiente que el estimador MGM de sistema de Arellano y Bover, dado que este último incluye condiciones de momentos adicionales al combinar la ecuación de precios en diferencias y en niveles dentro de un único sistema. Cada uno incluye un conjunto específico de variables instrumentales, como sigue:

$$\Delta p_{i,t} = \delta \Delta p_{i,t-1} + \Delta x_{i,t} \beta + \Delta u_{i,t} \quad (3)$$

$$p_{i,t} = \delta p_{i,t-1} + x_{i,t} \beta + \alpha_i + u_{i,t} \quad (4)$$

La ecuación (4) denota el proceso de generación de datos de precios en niveles, donde el efecto específico de cada provincia no se elimina, pero se controla mediante el uso de variables instrumentales. Esta configuración es superior, entonces, porque incluye condiciones de momentos adicionales y otorga mayor eficiencia que el estimador en primeras diferencias. Aun cuando los estimadores del panel dinámico representan una mejora con respecto a los estimadores transversales, no todos funcionarán igualmente bien. Se recomienda llevar a cabo pruebas de especificación para determinar la confiabilidad de las estimaciones de la ecuación de precios.

Un ejemplo es la llamada prueba de Sargan de sobreidentificación de restricciones, que permite confirmar la validez de los instrumentos al analizar las contrapartes de muestra de las condiciones de momentos que se emplean en el proceso de estimación. Otra prueba de especificación importante es una prueba de correlación no serial, que verifica si los residuales de la regresión en diferencias tienen una correlación serial de primer

o segundo orden. Es de esperar que los residuales diferenciados tengan una correlación serial de primer orden, a menos que sigan un camino aleatorio. Sin embargo, también se espera encontrar que dichos residuales sean no serialmente correlacionados de segundo orden, lo que permitirá confirmar la validez de los instrumentos postulados.

A continuación se considera la estimación de la ecuación (2) utilizando los tres estimadores de panel dinámico mencionados anteriormente, a fin de asegurar la solidez de los resultados. En el cuadro 2 se presentan las estimaciones de las elasticidades de largo plazo del panel dinámico que resultan de la solución estática de largo plazo de la ecuación de precios¹⁴. Cabe mencionar que las variables dependientes rezagadas en niveles y en primeras diferencias se emplean como instrumentos en las estimaciones de Anderson y Hsiao en las columnas 2 y 3. En la columna 4 se presentan las estimaciones MGM de Arellano y Bond, en las que la oferta monetaria (M2) se trata como estrictamente exógena y todas las demás variables explicativas y sus rezagos se emplean como instrumentos. En la columna 5 se presentan las estimaciones MGM de sistema, en las que la oferta monetaria se trata como exógena y las demás variables explicativas y sus rezagos (variables predeterminadas) se incluyen como instrumentos. Los instrumentos usados pasaron las pruebas de Sargan y las pruebas de autocorrelación de primer y segundo orden: AR(1) y AR(2), respectivamente.

Como se puede apreciar en el cuadro 2, todas las variables son estadísticamente significativas y los resultados estimados a partir de las distintas técnicas de datos de panel son similares. Todos ellos confirman que, tal como se preveía, los precios de los alimentos tendrán una gran influencia en el IPC a largo plazo. Debido a que las estimaciones MGM de sistema son más eficientes que las de Anderson y Hsiao, se emplearon los primeros parámetros estimados para elaborar inferencias.

El primer punto que vale la pena destacar es que, a primera vista, se podría sostener que el IPC no se verá considerablemente afectado por las fluctuaciones en los precios internacionales de los alimentos, debido a que las elasticidades relacionadas con cada producto alimenticio son relativamente bajas. No obstante, esta conclusión puede ser engañosa. Si, por ejemplo, los precios de los granos se elevan sin cesar, tal como lo pronostican la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos

¹⁴ Con fines de comparación, también se incluyen en el cuadro A1 del anexo las estimaciones MCO e intragrupalas de los parámetros, que son sesgadas e inconsistentes. Cabe destacar que las estimaciones MCO no se alejan mucho de las estimaciones del panel dinámico.

CUADRO 2

México: elasticidades de largo plazo del IPC con respecto a la oferta monetaria, el PIB, el TCN y los precios de los alimentos

Variable independiente	Anderson y Hsiao (instrumentación de diferencias)	Anderson y Hsiao (instrumentación de niveles)	MGM-DIF (instrumentación de precios, PIB y TCN ^a)	MGM-SIS (instrumentación de precios, PIB y TCN ^a)
M2	0,1686 (0,0028)	0,1597 (0,0023)	0,0658 (0,0000)	0,1291 (0,0000)
PIB	0,0398 (0,0004)	0,0383 (0,0004)	0,0166 (0,0000)	0,0306 (0,0000)
TCN	0,0411 (0,0005)	0,0399 (0,0005)	0,0345 (0,0000)	0,0601 (0,0000)
Maíz	0,0343 (0,0004)	0,0329 (0,0004)	0,0050 (0,0000)	0,0548 (0,0000)
Trigo	0,0567 (0,0011)	0,0554 (0,0011)	0,0219 (0,0000)	0,0573 (0,0000)
Sorgo	0,0353 (0,0006)	0,0339 (0,0006)	0,0142 (0,0000)	0,0537 (0,0000)
Leche	0,0283 (0,0003)	0,0276 (0,0003)	0,0200 (0,0000)	0,01598 (0,0000)
Aves	0,0256 (0,0003)	0,0245 (0,0003)	0,0220 (0,0000)	0,0196 (0,0000)
Carne roja	0,0348 (0,0003)	0,0338 (0,0004)	0,0246 (0,0000)	0,0337 (0,0000)
Arroz	0,0205 (0,0003)	0,0201 (0,0003)	0,0092 (0,0000)	0,0342 (0,0000)
Constante	0,1950 (0,0028)	0,1832 (0,0026)	0,1208 (0,0000)	0,0040 (0,0000)
Variable conjunta de Wald	0,000 [21]	0,000 [20]	0,000 [29]	0,000 [29]
Variable ficticia de Wald	0,000 [3]	0,000 [3]	0,000 [11]	0,000 [12]
Variable temporal de Wald	0,000 [3]	0,000 [3]	0,000 [3]	0,000 [3]
Prueba de Sargan	—	—	0,999 [94]	0,999 [193]
Prueba de autocorrelación de primer orden AR (2)	0,559	0,570	0,022	0,928
Prueba de autocorrelación de primer orden AR (1)	0,682	0,738	0,049	0,013
Número de observaciones	27	27	46	46

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del Banco de México (www.banxico.org.mx).

Notas:

- i) M2 corresponde a la suma del agregado monetario M1 (circulante + depósitos a la vista del sistema bancario) y de los depósitos de ahorro.
- ii) Entre paréntesis se indican los errores estándar asintóticos robustos a la heteroscedasticidad en las series de tiempo y de corte transversal general.
- iii) En todas las ecuaciones se incluyen variables temporales ficticias.
- iv) Se informa el valor p , mientras que los grados de libertad se indican entre paréntesis.
- v) Las ecuaciones del tipo Anderson y Hsiao se estiman utilizando el tercer desfase del IPC como instrumento.
- vi) Todas las estimaciones mediante el método generalizado de momentos (MGM) que se informan son de dos pasos.
- vii) DIF indica que en el modelo las variables están en diferencias. SIS indica que las variables en el modelo están en niveles.

^a Se explota un conjunto de restricciones de momentos válidas en que se incluyen el producto interno bruto (PIB), el tipo de cambio nominal (TCN) y precios desfasados. Los instrumentos adicionales que se utilizan son los niveles apilados y las primeras diferencias de las variables dependientes y los precios, el PIB y el TCN.

(OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), entonces la suma de las elasticidades de tres granos básicos (0,1658), específicamente el trigo, el maíz y el sorgo (0,0573, 0,0548 y 0,0537, respectivamente), supera ampliamente la elasticidad del IPC con respecto a los cambios en la oferta monetaria. Esto implica que un aumento del 10%

en el precio de estos granos elevará la inflación en un 1,7%. Se trata de una repercusión para nada desdeñable, que muestra que muchas de las presiones inflacionarias que enfrentará México en el futuro serán de carácter estructural. Ello significa que la inflación en México es efectivamente muy sensible a los precios de los granos básicos. Es más, si los precios de los alimentos aumentan

considerablemente al mismo tiempo, entonces, en el presente caso, el ejercicio de sumar las elasticidades de los productos básicos alimentarios duplicará con creces la respuesta del IPC a los cambios en la oferta monetaria. En tal caso, los precios de los alimentos ejercerán una presión considerable sobre la inflación interna y es probable que a raíz de eso se materialice la restricción interna al crecimiento. Al mismo tiempo, manteniendo todo lo demás constante, es posible que la competitividad internacional de las exportaciones se vea afectada por el alza de los precios y se traduzca en un deterioro de la cuenta corriente que se suma a las presiones inflacionarias. De ocurrir esto, es probable que quienes formulan las políticas de combate a la inflación echen mano a medidas convencionales y afecten negativamente al crecimiento.

Los resultados del presente trabajo permiten sugerir que, dada la dependencia del país respecto de los alimentos importados, la inflación en México se convertirá en un problema principalmente estructural (un desequilibrio real). En estas circunstancias, es muy probable que a las autoridades les resulte difícil controlar la inflación con sus herramientas tradicionales, y que tales herramientas acaben por afectar a la producción y el crecimiento económico.

Otro resultado estimado que vale la pena resaltar es que la elasticidad de largo plazo del IPC con respecto al PIB es muy baja (0,0306), lo que sugiere que se pueden implementar políticas expansionistas sin mucho riesgo de generar inflación. En particular, se podrían aplicar políticas expansionistas para apoyar al sector primario e incrementar su producción sin el riesgo de generar inflación.

La recomendación de política que se deriva de las presentes estimaciones indica que la mejor manera de controlar la inflación consiste en eliminar su componente estructural. Naturalmente, esta tarea no se puede cumplir imponiendo controles de precios, restricciones a las exportaciones, o aumentando todavía más la importación de alimentos. Tampoco se puede llevar a cabo limitando la oferta monetaria, ni manteniendo un tipo de cambio sobrevaluado. Estas políticas, si bien son opciones reales y factibles, apenas pueden solucionar en el corto plazo el problema de la dependencia alimentaria y la inflación importada. La solución de largo plazo, tal como la que han adoptado los países desarrollados (Chang, 2009), consiste en colocar al sector primario entre las prioridades nacionales, proveyéndolo de apoyo hasta que se alcance un mayor nivel de autosuficiencia alimentaria. Esto se puede lograr mediante distintos mecanismos, que incluyen una política de reforma agraria; políticas de investigación, educación e información; políticas de crédito; políticas relacionadas con los insumos, por ejemplo, referentes a riego por canales, infraestructura, transporte, comercialización y procesamiento, así como el uso de garantías de precios para mantener la estabilidad de los ingresos de los productores; almacenaje; protección comercial; seguros y otros (Calva, 2007; Chang, 2009). Kalecki (1954, pág. 30) defiende la adopción de las políticas aquí recomendadas y afirma que “el aumento de la producción de alimentos... es de máxima importancia para evitar las presiones inflacionarias”, especialmente en un contexto de expansión económica y desarrollo industrial.

V

Conclusiones

A partir de 2001, los precios internacionales de los alimentos se han incrementado hasta alcanzar niveles sin precedentes. Se prevé que la inflación de dichos precios continuará en el futuro próximo, en tanto la demanda de alimentos siga superando a la oferta. Los países que dependen en gran medida de los productos básicos alimentarios importados y donde los alimentos tienen una ponderación importante en el IPC se ven y se verán perjudicados en cuanto a su inflación interna. Esto conducirá a una ineludible restricción interna al crecimiento. La economía de México se caracteriza por la falta de autosuficiencia alimentaria y la elevada ponderación de los alimentos en el IPC (alrededor del 25%). Desde mediados de la década de 1980, se ha intensificado la dependencia alimentaria y la producción nacional de alimentos se ha estancado. En este trabajo, empleando técnicas de panel dinámico, se investigaron el grado en que el alza del precio de

los alimentos influye en el IPC de México y la manera en que ello puede incidir en la materialización de la restricción interna al crecimiento.

Las elasticidades de largo plazo estimadas indican que los precios internos se verán gravemente afectados por la inflación de los precios de los alimentos. Se ha determinado que, a largo plazo, la respuesta del IPC a las variaciones del precio de los alimentos duplicará con creces su reacción a los cambios en la oferta monetaria. Se puede deducir, por lo tanto, que el origen de la inflación interna será estructural antes que monetario. En este contexto, es posible que no se logre contener la inflación mediante la política monetaria si no se tiene en cuenta la cuestión de los precios agrícolas y que, por el contrario, se restrinja todavía más el crecimiento económico. En consecuencia, para combatir eficazmente la inflación se deberá priorizar al sector primario a fin de recuperar su capacidad de oferta y reforzar la autosuficiencia.

ANEXO

CUADRO A1

México: elasticidades de largo plazo del IPC con respecto a la oferta monetaria, el PIB, el TCN y los precios de los alimentos

Variable independiente	1 MCO	2 Intragrupal
M2	0,1190 (0,0000)	0,7116 (0,0000)
PIB	0,0081 (0,0000)	0,5553 (0,0000)
TCN	0,0590 (0,0000)	0,7377 (0,0000)
Maíz	0,1335 (0,0000)	1,0338 (0,0000)
Trigo	0,0328 (0,0000)	0,9837 (0,0000)
Sorgo	0,0435 (0,0000)	0,1327 (0,0000)
Leche	0,0057 (0,0000)	0,6407 (0,0000)
Aves	0,0433 (0,0000)	0,4607 (0,0000)
Carne roja	0,0219 (0,0000)	–
Arroz	0,0289 (0,0000)	1,7810 (0,0000)
Constante	0,0066 (0,0000)	–
Variable conjunta de Wald	0,000 [23]	0,000 [18]
Variable ficticia de Wald	0,000 [14]	0,000 [6]
Variable temporal de Wald	0,000 [4]	0,000 [6]
Prueba de autocorrelación de primer orden AR (2)	0,003	0,964
Prueba de autocorrelación de primer orden AR (1)	0,003	0,095
Número de observaciones	46	65

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del Banco de México (www.banxico.org.mx).

Notas:

- i) M2 corresponde a la suma del agregado monetario M1 (circulante + depósitos a la vista del sistema bancario) y de los depósitos de ahorro.
- ii) Entre paréntesis se indican los errores estándar asintóticos robustos a la heteroscedasticidad en las series de tiempo y de corte transversal general.
- iii) En todas las ecuaciones se incluyen variables temporales ficticias.
- iv) Se informa el valor p y los grados de libertad se indican entre paréntesis.
- v) En la columna 1 se indican las estimaciones mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de la ecuación en niveles.
- vi) En la columna 2 se indican las estimaciones intragrupalas, que son estimaciones MCO de la ecuación en desviaciones de medias de tiempo.
- vii) IPC: índice de precios al consumidor.
- viii) PIB: producto interno bruto.
- ix) TCN: tipo de cambio nominal.

Bibliografía

- Anderson, T.W. y C. Hsiao (1982), "Formulation and estimation of dynamic models using panel data", *Journal of Econometrics*, vol. 18, N° 1, Amsterdam, Elsevier.
- _____ (1981), "Estimation of dynamic models with error components", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 76, N° 375, Alexandria, American Statistical Association.
- Arellano y O. Bover (1995), "Another look at the instrumental variable estimation of error-components models", *Journal of Econometrics*, vol. 68, N° 1, Amsterdam, Elsevier.
- Arellano, M. y S. Bond (1991), "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and application to employment equations", *Review of Economics Studies*, vol. 58, N° 2, Wiley Blackwell.
- Banco de México (varios números), *Informe anual* [en línea] <http://www.banxico.org.mx/publicaciones/JSP/informeAnual.jsp>.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2008), "Países necesitan invertir más para prevenir que la crisis alimentaria profundice la pobreza" [en línea] http://www.iadb.org/NEWS/detail.cfm?artid=4718&language=Sp&id=4718&CFID=4924426&CF_TOKEN=96418290.
- Blundell, R. y S. Bond (1998), "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models", *Journal of Econometrics*, vol. 87, N° 1, Amsterdam, Elsevier.
- Bruinsma, J. (2003), *World Agriculture: Towards 2015/2030. An FAO Study*, Londres, Earthscan Publications Ltd.
- Calva, J. (2007), "Políticas de desarrollo agropecuario", *Desarrollo agropecuario, forestal y pesquero. Agenda para el desarrollo*, J. Calva (ed.), vol. 9, México, D.F., Miguel Ángel Porrúa.
- _____ (2001), *México más allá del neoliberalismo. Opciones dentro del cambio global*, México, D.F., Plaza y Janés.
- Cardoso, A. (1981), "Food supply and inflation", *Journal of Development Economics*, vol. 8, N° 3, Amsterdam, Elsevier.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2008), *La volatilidad de los precios internacionales y los retos de política económica en América Latina y el Caribe (LC/L.2958)*, Santiago de Chile, septiembre.
- Chang, H.-J. (2009), "Rethinking public policy in agriculture: lessons from history, distant and recent", *Journal of Peasant Studies*, vol. 36, N° 3, Nueva York, Routledge.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2008), *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2008. Los precios elevados de los alimentos y la seguridad alimentaria: amenazas y oportunidades*, Roma.
- FMI (Fondo Monetario Internacional) (2010), *International Financial Statistics* [en línea] <http://www.imfstatistics.org/imf/fgon.aspx>
- _____ (1996), *Annual Report 1995*, Washington, D.C.
- Harberger, A. (1950), "Currency depreciation, income and the balance of trade", *Journal of Political Economy*, vol. 58, N° 1, Chicago, The University of Chicago Press.
- Harrod, R. (1933), *International Economics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Kaldor, N. (1966), *Strategic Factors in Economic Development*, Nueva York, Ithaca.
- Kalecki, M. (1993a), "The difference between crucial economic problems of developed and underdeveloped non-socialist economies". Publicado en *Collected Works of Michal Kalecki*, J. Osiatynsky (ed.), Oxford, Oxford University Press. Publicado originalmente en 1966.
- _____ (1993b), "The problem of financing economic development". Publicado en *Collected Works of Michal Kalecki*, J. Osiatynsky (ed.), vol. 5, Oxford, Oxford University Press, publicado originalmente en 1954.
- Keynes, J. (1936), *The General Theory of Employment, Interest and Money*, Nueva York, Harcourt Brace and Company.
- Krugman, P. y L. Taylor (1978), "Contractionary effects of devaluation", *Journal of International Economics*, vol. 8, N° 3, Amsterdam, Elsevier.
- Laursen, S. y L. Metzler (1950), "Flexible exchange rate and the theory of employment", *Review of Economics and Statistics*, vol. 32, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Noyola, J. (1956), "El desarrollo económico y la inflación en México y otros países latinoamericanos", *Investigación económica*, vol. 16, N° 4, México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México.
- OCDE/FAO (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2010), *OECD-FAO Agricultural Outlook, 2010-2019*, París.
- Prebisch, R. (1982), "Problemas teóricos y prácticos del crecimiento económico", *La obra de Prebisch en la CEPAL*, A. Gurrieri (ed.), México, D.F., Fondo de Cultura Económica. Publicado originalmente en 1951.
- Sakar, A. (1988), "Supply constraints, government subsidies and industrial employment", *Journal of Development Economics*, vol. 28, N° 1, Amsterdam, Elsevier.
- Storm, S. (1997), "Domestic constraints on export-led growth: a case-study of India", *Journal of Development Economics*, vol. 52, N° 1, Amsterdam, Elsevier.
- Sunkel, O. (1958), "La inflación chilena: un enfoque heterodoxo", *El trimestre económico*, vol. 24, N° 4, México, D.F., Fondo de Cultura Económica.
- The Economist* (2009), "Whatever happened to the food crisis?", 2 de julio [en línea] http://www.economist.com/world/international/displaystory.cfm?story_id=13944900.
- _____ (2008), "The new face of hunger", 17 de abril [en línea] http://www.economist.com/world/international/displaystory.cfm?story_id=11049284.
- _____ (2007), "Cheap no more", 6 de diciembre [en línea] http://www.economist.com/displaystory.cfm?story_id=10250420.
- Thirlwall, A. (2003), *Trade, the Balance of Payments and Exchange Rate Policy in Developing Countries*, Edward Elgar, UK.
- _____ (1979), "The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences", *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, vol. 132, N° 128, Associazione Paolo Sylos Labini.
- Walsh, C.E. (2003), *Monetary Theory and Policy*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Wolf, M. (2008), "Useful dos and don'ts for fast economic growth", *Financial Times*, 3 de junio [en línea] <http://www.ft.com/cms/s/0/616526bc-3178-11dd-b77c-0000779fd2ac.html#axzz1N8iQRhS>.

PALABRAS CLAVE

Exportaciones
 Industria
 Productos manufacturados
 Productividad industrial
 Fábricas
 Evaluación
 Datos estadísticos
 Estadísticas comerciales
 Chile

Una mirada al auge exportador chileno

Raphael Bergoeing, Alejandro Micco y Andrea Repetto

Desde 1975, las exportaciones chilenas crecieron a una tasa media anual del 6% en términos reales. Este trabajo se concentra en los datos de la industria manufacturera a nivel de planta del período 1990-2007, para investigar la relación entre las exportaciones, la dinámica de las plantas y la productividad. Las conclusiones son congruentes con las predicciones de las nuevas corrientes teóricas basadas en la heterogeneidad empresarial y comercial. Primero, el 64,4% del incremento total de las exportaciones corresponde a los exportadores nuevos, descontados los exportadores fallidos. Este resultado surge al combinar una mayor proporción de plantas exportadoras, una creciente proporción de la producción exportada y el crecimiento de las ventas totales. Segundo, la productividad y las exportaciones acompañaron al auge chileno; estas últimas se correlacionaron positivamente con el incremento de la productividad dentro de la planta y con la reasignación de factores de producción entre plantas para aumentarla.

Raphael Bergoeing

Académico, Departamento de Economía,
 Universidad de Chile

✉ rbergoeing@fen.uchile.cl

Alejandro Micco

Académico, Departamento de Economía,
 Universidad de Chile

✉ amicco@fen.uchile.cl

Andrea Repetto

Académico, Escuela de Gobierno,
 Universidad Adolfo Ibáñez

✉ andrea.repetto@uai.cl

I

Introducción

Las últimas investigaciones empíricas basadas en datos a nivel de planta indican que existe una acentuada heterogeneidad de la productividad entre las unidades, incluso en sectores muy específicos, en cualquier período de tiempo. Por ello, tal como se señala en varios estudios, la reasignación de insumos y factores de producción es un elemento vital para el aumento global de la productividad y el crecimiento¹.

En los nuevos modelos basados en la heterogeneidad empresarial se consideraron los efectos intraindustriales en el contexto del comercio internacional. Melitz (2003) y Bernard y otros (2003) elaboraron modelos alternativos de comercio internacional donde se anticipa que solo exportan las empresas más productivas y que la exposición de la industria al comercio conlleva el incremento global de la productividad mediante la reasignación de recursos, efecto que no es considerado en los modelos basados en empresas prototípicas. Al mismo tiempo, cada vez son más los estudios empíricos enfocados en el análisis del alcance y las causas de las diferencias en la productividad entre los exportadores y los no exportadores². La importancia de los efectos de la reasignación de recursos basada en el intercambio comercial no está acabadamente probada.

A la luz de estas nuevas corrientes teóricas, en este trabajo se analizan los orígenes del auge exportador de Chile y su relación con la heterogeneidad de la productividad desde el punto de vista microeconómico. Sobre la base de una muestra representativa de plantas manufactureras chilenas del período 1990-2001, se descompone el crecimiento de las exportaciones

globales observadas en dos grupos complementarios de márgenes: el ingreso neto en el mercado externo en función de los efectos de la reasignación de recursos y los cambios en la intensidad exportadora en función del engrosamiento de las ventas. También se consideró el papel de la eficiencia, estableciéndose una relación positiva entre el crecimiento de las exportaciones y el incremento de la productividad en la planta, así como de aquella derivada de la reasignación de recursos entre plantas.

La experiencia chilena resulta interesante por diferentes motivos. Por una parte, la economía transitó por una reforma profunda y amplia de liberalización comercial que comenzó a mediados de los años setenta. Durante los siguientes 30 años, las exportaciones chilenas crecieron a una tasa media anual del 6% en términos reales. El auge exportador convulsionó el nivel del comercio, como también su composición y la estructura productiva del país. El proceso de reducción unilateral de los aranceles se invirtió parcialmente luego de la crisis de los primeros años de la década de 1980; no obstante ello, la liberalización del comercio continuó a partir de 1985. Por otra parte, las políticas comerciales impulsaron la celebración de acuerdos bilaterales desde 1992. Así, Chile suscribió acuerdos comerciales con más de 50 países en las últimas dos décadas, entre los que se incluyen los Estados Unidos, el Canadá, México, la Unión Europea, China y la República de Corea. Los datos en que se apoya este trabajo corresponden a un período de tiempo que se inició luego de transcurrida más de una década desde el comienzo de las principales reformas, pero que también se caracterizó por la negociación activa de acuerdos comerciales preferenciales. Es por ello que este lapso de tiempo ofrece un campo fértil para la investigación con miras a alcanzar una mejor comprensión de la relación entre el comercio y las dinámicas industrial y de las plantas.

Las conclusiones de este trabajo resultan congruentes con las predicciones de las nuevas teorías basadas en la heterogeneidad empresarial y comercial. En primer lugar, el 64,4% del incremento de las exportaciones proviene de la actividad de nuevos exportadores de mayor envergadura e intensidad, en lugar de originarse en la más elevada intensidad exportadora de los exportadores existentes. En segundo lugar, la productividad y las exportaciones acompañaron al auge chileno. Por último, la expansión

□ Los autores agradecen al Instituto Nacional de Estadísticas (INE) por el suministro de los datos de la industria manufacturera a nivel de planta necesarios para realizar este trabajo. Asimismo, agradecen al revisor de la *Revista CEPAL* y a quienes asistieron a los diversos seminarios por sus útiles comentarios y sugerencias. Pablo Muñoz nos brindó una colaboración de excelencia durante la investigación. Se agradece también el apoyo económico del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) (donación N° 1070805).

¹ En relación con Chile, véase Bergoing, Hernando y Repetto (2010).

² Véanse estudios recientes en Wagner (2007 y 2008) y Eaton, Kortum y Kramarz (2008). Las pruebas indican que las empresas más productivas se autodefinen como ingresantes en el mercado de exportación. Si bien las pruebas relativas a la acumulación de experiencia derivada de las actividades de exportación son de diversa naturaleza, Álvarez y López (2005) confirman esta hipótesis mediante el uso de datos a nivel de planta de Chile.

de las exportaciones estuvo vinculada a la reasignación de recursos orientada a las plantas más eficientes con el fin de aumentar la productividad.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: en la sección II se incluye una sinopsis de las reformas comerciales y del auge económico vigente de Chile; en la sección III se ofrece una descripción de los datos utilizados en la investigación y se presenta un conjunto

de hechos a nivel de planta característicos de las exportaciones de la industria manufacturera; en la sección IV se expone una mirada hacia el interior de las exportaciones con el propósito de explorar las fuentes principales de su crecimiento. El trabajo también se concentra en la relación entre la expansión de las exportaciones y la productividad. Las conclusiones se entregan en la última sección.

II

Sinopsis de las reformas comerciales y el auge exportador chileno

En junio de 2002, Chile suscribió un tratado de libre comercio con la Unión Europea; un año más tarde firmó un acuerdo similar con los Estados Unidos. Las negociaciones que culminaron en la celebración de estos instrumentos marcaron el fin de tres décadas de políticas de libre comercio que permitieron que Chile se erigiera como una de las economías más abiertas del mundo.

En la actualidad, casi no se cuestiona la importancia del programa de liberalización comercial emprendido a mediados de los años setenta que moldeó la transformación económica de Chile³. Sin embargo, cabe recordar que la situación era muy diferente cuatro décadas atrás. En los últimos años de la década de 1960, las restricciones comerciales prácticamente habían aislado a la economía chilena del resto del mundo, lo que condujo al país a una profunda dependencia de sus exportaciones de cobre y a restringir las importaciones solo a bienes intermedios y de capital. Se produjo así una gran distorsión de la estructura de los precios relativos en favor de los bienes industriales a expensas de la agricultura, la minería y otras actividades comerciales. La exención de los bienes de capital del pago de derechos de importación y la determinación de altos impuestos sobre los bienes de consumo final dieron origen a un sector industrial con gran densidad de capital, pero con un desempeño general ineficiente. Se impusieron aranceles de importación que iban del 0% para los bienes de capital al 750% para los artículos suntuarios, y se comenzó a exigir el depósito a 90 días sin intereses del 10.000% del valor de costo,

seguro y flete (c.i.f.) de los bienes importados, así como la aprobación administrativa para todas las operaciones de importación. También se aplicó un sistema de tipos de cambio múltiples que alcanzó a la relación de 52 a 1 cuando la economía colapsó en 1973.

En los años que siguieron a la crisis de 1973, las políticas de liberalización comercial se convirtieron en la piedra angular de la transformación de la economía chilena, que pasó de estar orientada hacia adentro a ser una economía dinámica orientada a las exportaciones. El conjunto inicial de reformas comerciales se adoptó con miras a simplificar la estructura de la economía, para cuyo fin se unificaron los mercados de cambio, se eliminó la mayoría de las barreras no arancelarias (cupos y prohibiciones) y se redujeron, en gran medida, los aranceles a una tasa unificada del 10% en 1979.

La economía se recuperó a pasos acelerados entre 1976 y 1980, con un crecimiento anual del producto interno bruto (PIB) del 7%. La disponibilidad de los bienes extranjeros se expandió de manera notoria y el déficit de la administración pública se transformó en superávit. Por otra parte, se impulsó una gran cantidad de reformas para complementar y reforzar el cambio en los precios relativos mediante la “desregulación” comercial. Entre estas medidas se destacan la privatización de un gran número de empresas públicas, la desregulación de los mercados de trabajo, la creación de un sistema de seguridad social de aportes definidos en reemplazo del régimen de financiación de los pagos con ingresos corrientes, y el traspaso de las áreas de la salud y la educación pública de los ministerios al ámbito municipal.

Las reformas tuvieron efectos en diversas esferas; sin embargo, dos problemas importantes quedaron sin

³ La transformación económica chilena fue ampliamente documentada por Edwards y Edwards (1992) y Corbo y Fischer (1994), entre otros.

resolver: el desempleo no logró descender lo suficiente y los altos niveles de inflación no cedieron. Entre los instrumentos utilizados para controlar la inflación estuvo la fijación del tipo de cambio nominal en junio de 1979, con consecuencias devastadoras. El elevado nivel de indexación de la economía con un tipo de cambio fijo provocó una creciente sobrevaloración real de la moneda, que alentó las importaciones en desmedro de las exportaciones y dio origen a un abultado déficit de la cuenta corriente. En 1981, el déficit exterior trepó al 14,5% del PIB. El país contrajo empréstitos en el exterior por grandes sumas de dinero para financiar el desequilibrio comercial y, como consecuencia, la deuda externa se amplió de 6.000 millones de dólares en 1977 a 14.800 millones de dólares en 1981. Otros dos factores contribuyeron también a elevar el nivel de endeudamiento: la resistencia de la tasa de interés real a situarse en los niveles internacionales y la desregulación del mercado financiero en 1981. El primer factor generó un flujo continuo de créditos a corto plazo; la falta de una supervisión adecuada de la calidad de la cartera bancaria en el marco de dicha desregulación ocasionó el cálculo errático de los niveles de riesgo y atrajo créditos internos imprudentes (Barandiarán y Hernández, 1999).

Frente al voluminoso desequilibrio comercial, la confianza en la economía chilena se retrajo y se suspendieron los créditos externos. En junio de 1982, las autoridades debieron devaluar el peso en 19%, pero “fue muy poco y muy tarde” (Edwards y Edwards, 1992). La economía cayó en una profunda recesión, el

PIB descendió un 13,4% en 1982 y un 3,5% adicional en 1983; el desempleo —que ya era alto— se disparó al 34% de la población activa (incluidos los programas de empleo de emergencia). A su vez, el déficit fiscal se incrementó hasta alcanzar casi el 9% del PIB y el Banco Central tuvo que rescatar al sector financiero de la quiebra. La deuda externa llegó al 130% del PIB en 1983.

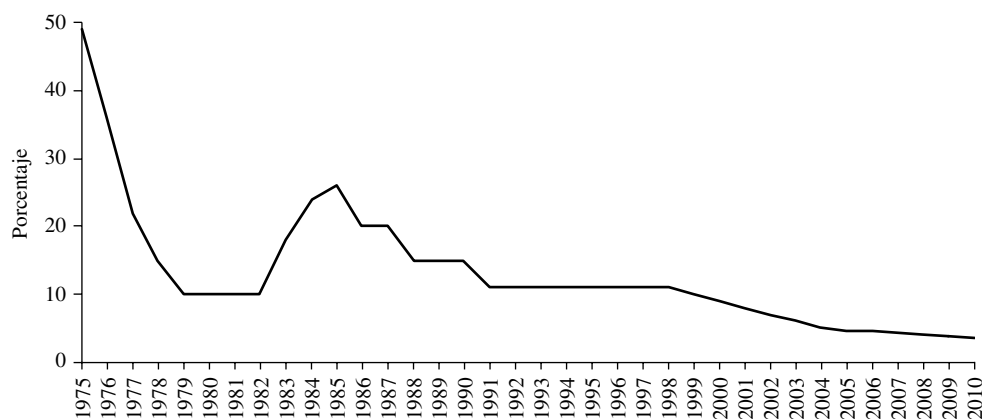
La recesión obligó a las autoridades a dejar sin efecto algunas políticas de apertura comercial. Fue así como el arancel medio aumentó al 26% en 1985. No obstante, luego de ese período, se retomó la política de reducción arancelaria. En 1990, con el retorno de la democracia, no se abandonó el compromiso de liberalización económica. Los aranceles medios continuaron decreciendo en forma gradual del casi 15% en 1988 a cerca del 3% en 2010. En el gráfico 1 se ilustra la evolución de los aranceles medios a partir de 1975.

En los años noventa hubo un cambio decisivo en las políticas comerciales: se incorporaron acuerdos bilaterales a la estrategia general de liberalización. Una década más tarde, Chile había suscrito acuerdos comerciales con muchos países del mundo. Hoy en día, más del 90% de las exportaciones chilenas se enmarcan en un acuerdo comercial.

En resumen, fue recién a fines de la década de 1980 que la economía chilena pudo comenzar a beneficiarse de las reformas introducidas mediante incentivos económicos y de la nueva estructura productiva surgida de las reformas. En líneas generales, las exportaciones crecieron a un ritmo constante y se mantuvieron en auge

GRÁFICO 1

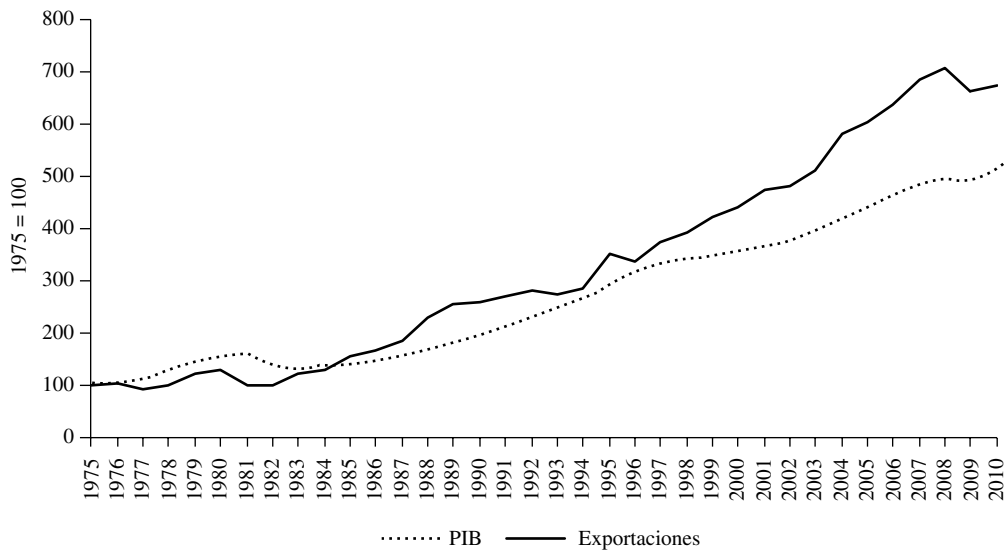
Chile: aranceles nominales medios, 1975-2010
(En porcentajes)



Fuente: cálculos de los autores.

GRÁFICO 2

Chile: PIB y exportaciones totales, 1975-2010
(Índice 1975 = 100)



Fuente: cálculos de los autores.

PIB: producto interno bruto.

durante la mayor parte del período. En el gráfico 2 se aprecia que las exportaciones se septuplicaron entre 1975 y 2010, a mayor velocidad que el PIB, que se quintuplicó durante ese mismo período. Esta evidencia es congruente con lo observado para las exportaciones de la industria manufacturera, que casi se duplicaron como

fracción de sus ventas, pasando del 12,3% al 21,1% en el período 1990-2007⁴.

⁴ En el presente análisis se consideran todos los sectores manufactureros, con excepción de la industria del cobre. Véase más adelante una discusión sobre este tema.

III

El perfil de los exportadores

La publicación de Bernard y Jensen (1995) fue la primera entre muchas investigaciones en identificar una serie de regularidades que caracterizan al comportamiento de los exportadores. Entre ellas, diversos autores destacan que solo un pequeño número de las empresas venden su producción en los mercados extranjeros. Por otra parte, las empresas de exportación tienden a ser más productivas y de mayor envergadura, y suelen vender en el exterior solo una pequeña porción de su producción. Por ejemplo, Bernard y otros (2003) analizaron datos de plantas de los Estados Unidos e identificaron tres características. La primera es que solo el 21% de

las plantas incluidas en el Censo de Manufacturas de ese país declararon haber realizado algunas exportaciones. De ellas, la mayoría venden al exterior menos del 10% del total de su producción y menos del 5% de las plantas exportadoras venden en el exterior más de la mitad de su producción. La segunda característica es que los exportadores son de mayor envergadura, ya que realizan en promedio 5,6 veces más ventas que los no exportadores. Por último, se concluyó que la productividad de los exportadores es muy superior a la de las empresas que no exportan. Eaton, Kortum y Kramarz (2008), en su análisis de datos de empresas

manufactureras de Francia, describen un modelo de características afines⁵.

Los últimos modelos teóricos de comercio internacional en que se considera la heterogeneidad empresarial y los costos variables dan cuenta de estas características. Melitz (2003) caracterizó a la economía en cuanto a la heterogeneidad de las empresas que operan en mercados monopolísticos y a la selección intraindustrial por productividad. Cuando en una empresa se toma una decisión sobre una inversión irreversible con el objetivo de ingresar en el mercado interno, se tienen incertidumbres respecto de su productividad futura. Aparte del costo inicial irrecuperable, la empresa debe incurrir en gastos fijos y en costos de exportación por unidad. Arkolakis (2008) también formuló un modelo en que se toma en cuenta la heterogeneidad empresarial, y donde las empresas incurren en costos de penetración en el mercado. De manera similar, Bernard y otros (2003) elaboraron un modelo de diferencias ricardianas basadas en la eficiencia tecnológica y la competencia imperfecta con márgenes de utilidad variables. Este tipo de modelo permite pronosticar que solo exportará un subgrupo de empresas relativamente productivas y que las empresas menos productivas venderán su producción en el mercado interno.

En esta sección se analiza el perfil de los exportadores. En la siguiente, se examina la dinámica del crecimiento de las exportaciones. Se utilizan los datos de la Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA) sobre la industria manufacturera realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). En la ENIA se incluye a todas las plantas manufactureras que cuentan con al menos 10 empleados. En particular, comprende todas las plantas creadas recientemente y las ya existentes con 10 o más empleados, y excluye a las plantas que suspendieron sus actividades o redujeron su personal por debajo del umbral del estudio. Debido a que las unidades de análisis de este trabajo son las plantas y no las empresas, no es posible distinguir las empresas con una sola planta de las empresas con más de una⁶.

Los datos disponibles corresponden al período 1979-2007 y contienen información pormenorizada sobre las características de las plantas, tales como el subsector manufacturero según la clase numérica de cuatro dígitos

de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIU), las ventas, el empleo, la inversión, los insumos intermedios y la ubicación geográfica. Los datos sobre las exportaciones a nivel de planta fueron reunidos a partir de 1990; es por ello que nuestro análisis cubre el período 1990-2007⁷.

Se deflactaron todas las variables nominales a nivel del código numérico de tres dígitos de la CIU mediante la aplicación de coeficientes de deflación contruidos a partir de los índices de precios al por mayor compilados por el INE. Se elaboraron series de capital sobre la base de información relativa a la inversión y la depreciación, según la estrategia propuesta por Bergoing, Hernando y Repetto (2005). En este análisis se consideraron los 29 grupos con códigos numéricos de tres dígitos de la CIU, menos la producción de cobre (grupo 372), ya que en las cuentas nacionales se incluye el cobre dentro del sector de la minería y no dentro de la industria manufacturera. Por otra parte, el cobre es el principal producto básico de exportación desde mucho antes de la liberalización comercial. A lo largo de los 18 años a que se refiere este estudio, el grupo 372 representa un valor medio del 22% del valor añadido total en la ENIA.

Los datos indican que las plantas chilenas presentan muchas similitudes con sus pares estadounidenses, tal como señalan diversos autores, pero también muestran algunas diferencias. En el cuadro 1 se resumen las conclusiones básicas a las que se llegó. En primer lugar, la proporción de plantas manufactureras que exportan es casi la misma. Según la ENIA, el 78,9% de las plantas vende toda su producción en el mercado interno y el 21,1% vende parte de su producción en el exterior. No obstante, la intensidad exportadora —es decir, la parte exportada del total de la producción— es ampliamente superior en Chile. A modo ilustrativo cabe señalar que el 25% de las plantas exportadoras chilenas vende más del 50% de su producción en el exterior, mientras que en los Estados Unidos la proporción de estas plantas es solo del 5% (Bernard y otros, 2003). Este hecho da

⁵ Véanse resultados adicionales en Bernard y Jensen (1999); Bernard y otros (2007); Clerides, Lach y Tybout (1988); Melitz (2008).

⁶ Según la información suministrada por los técnicos en estadística del Banco Central de Chile, cerca del 3,5% de las plantas a las que se refieren los datos analizados pertenecen a una empresa con más de una planta.

⁷ El INE cambió el método de identificación de plantas en el estudio de 1996. Por fortuna, se tuvo acceso a tres bases de datos que permitieron cotejar casi todas las plantas estudiadas. Los datos del período 1979-1996 y los datos del período 1995-2007 no tienen un identificador común, pero un tercer estudio sobre el período 1995-2007 tenía ambos identificadores para el año 2000. Para cotejar las plantas que no estaban incluidas en el estudio de 2000, se buscaron plantas que en un año determinado hubieran informado valores idénticos para algunas variables importantes como salarios, cantidad de días de operaciones, código de la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI), consumo de energía, impuesto sobre el valor agregado (IVA), cantidad de empleados, producción bruta e inversión en maquinaria y equipos.

CUADRO 1

Chile: datos de las exportaciones a nivel de planta entre 1990 y 2007
(En porcentajes)

Sectores	Plantas	Productividad del trabajo	Capital por empleado	Participación de la mano de obra	Tamaño (empleados)
		Brecha relativa a la media simple del sector (usando código de tres dígitos de la CIU)			
Sin exportaciones	78,9	-10	-15	3	-19
Exportaciones positivas	21,1	38	58	-12	70
Intensidad exportadora de los exportadores (en porcentaje)	Porcentaje de exportadores	Brecha relativa a la media simple del sector			
0 a 10	48,8	42	54	-12	76
10 a 20	11,0	36	58	-9	70
20 a 30	5,8	37	65	-10	76
30 a 40	5,0	25	42	-5	55
40 a 50	4,2	36	65	-14	72
50 a 60	4,2	27	51	-8	69
60 a 70	4,5	44	68	-17	57
70 a 80	5,0	30	53	-14	60
80 a 90	5,4	38	55	-12	61
90 a 100	6,1	37	57	-19	54

Fuente: cálculos de los autores.

CIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas.

cuenta de que el tamaño del mercado interno puede tener injerencia en la forma en que está distribuida la intensidad exportadora.

En segundo lugar, al igual que en los Estados Unidos, la productividad del trabajo de los exportadores chilenos es mucho mayor que la de los no exportadores. En el gráfico 3 se expone que la distribución de la productividad de los exportadores a nivel de planta (valores medios por sector y año) se ubica a la derecha de sus pares no exportadores. De acuerdo con los resultados del cuadro 1, la productividad de las plantas exportadoras es un 38% más elevada en promedio que la productividad de la típica planta productora perteneciente al mismo grupo de tres dígitos, mientras que la productividad de las plantas que no exportan es un 10% inferior. Esta brecha porcentual de 48 puntos es muy superior a la descrita en el caso de los Estados Unidos por Bernard y otros (2003), que alcanza al 33%. Tal diferencia se corresponde con la variación de los costos de ingreso en el mercado de exportación según la ubicación geográfica.

En el cuadro 1 también se advierte que, en relación con la cantidad de empleados, las plantas exportadoras son más grandes que las que no exportan (89% en promedio). En términos medios, la relación entre el capital y la mano de obra en las plantas que exportan es mayor

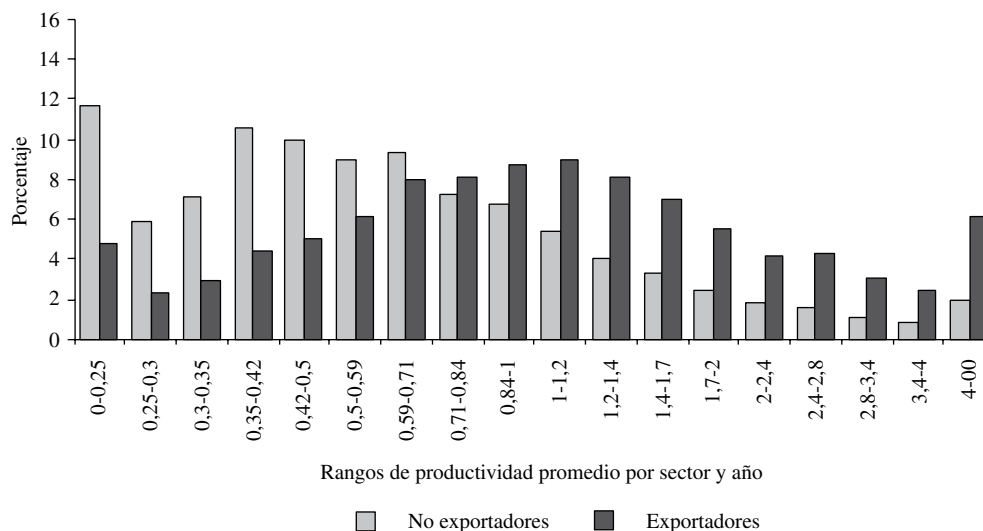
y la incidencia de los salarios en el valor añadido total es menor. Chile es un país de salario bajo y se podría esperar que los exportadores fueran más intensivos en mano de obra. Esta aparente anomalía tiene varias explicaciones. Por una parte, debido a que la mayor proporción de los bienes manufacturados se venden en América Latina, no debería calificarse a Chile como un país con abundante mano de obra en este contexto. Por otra, por ser más propensos a las restricciones de liquidez, los no exportadores suelen incurrir en mayores costos de capital. Asimismo, como lo explica Treffler (1993), la mano de obra debe medirse en unidades efectivas; de lo contrario, el capital humano, un recurso escaso en Chile en relación con las economías desarrolladas, queda comprendido en la mano de obra total.

En el cuadro 1 se señala además que no existe una correlación directa entre estas características y la intensidad exportadora de la planta, ya que no se observa que las plantas que exportan una mayor proporción de su producción sean necesariamente más productivas, de más envergadura y con mayor densidad de capital.

A continuación, se procede a analizar cómo influye la heterogeneidad de las plantas en las exportaciones y la productividad, desde la óptica de los mecanismos en que se apoya su dinámica.

GRÁFICO 3

Chile: distribución de la productividad a nivel de planta
(En porcentajes)



Fuente: cálculos de los autores.

IV

La microdinámica de las exportaciones chilenas

Las más modernas corrientes teóricas sobre comercio internacional predicen que la mayor exposición a los mercados extranjeros —debida, entre otros motivos, a la caída de los costos del transporte— conlleva la necesidad de reasignar los insumos y la producción hacia las empresas más productivas. A medida que decaen los costos de ingreso en los mercados de exportación, a las empresas que solían vender su producción en el mercado interno les resulta redituable pagar el costo de vender en el exterior. Si bajan los costos variables, los exportadores de mayor antigüedad incrementan su intensidad exportadora, y si bajan los costos fijos, estas empresas pueden conservar su modalidad de venta. De todos modos, las empresas menos productivas se ven obligadas a retirarse del mercado externo a medida que la mayor demanda de insumos nacionales provoca el alza de los costos reales de producción. La reasignación de recursos ocasionada por la mayor exposición al intercambio comercial deriva en el aumento de la productividad global.

En una serie de documentos de reciente publicación se aborda la repercusión del intercambio comercial en

la dinámica de la productividad. Bernard y otros (2007) señalan que el crecimiento de esta es más acelerado en los sectores cuyos costos comerciales están disminuyendo. Las plantas con baja productividad de estos sectores son más proclives a retirarse del mercado externo y los no exportadores con altos índices de producción tienden a comenzar a vender sus productos en el exterior. En términos globales, estos resultados son congruentes con los efectos vinculados a la expansión comercial de la reasignación de recursos destinada a incrementar la productividad⁸.

Bernard y Jensen (2004) se dedican a estudiar el reciente auge exportador de los Estados Unidos, analizando la injerencia del ingreso en el mercado externo, la expansión empresarial y la intensidad exportadora. En sus conclusiones indican que, en su mayor parte, el crecimiento de las exportaciones de manufacturas se debe

⁸ Es menester mencionar que Bernard y otros (2007) utilizan como unidad de medición el costo de importación de los Estados Unidos, en lugar del costo de exportación. La correlación entre estas unidades de medición no siempre resulta positiva.

al aumento de la intensidad exportadora de exportadores existentes y no de los exportadores nuevos. También sostienen que las variaciones del tipo de cambio y el alza de los ingresos procedentes del extranjero impulsaron el auge exportador, y que el incremento de la productividad dentro de la planta tuvo escasa injerencia.

En otras investigaciones se sugiere que el ingreso en el mercado exportador tuvo amplia injerencia. Kehoe y Ruhl (2009), por ejemplo, examinan los modelos de intercambio bilateral por tipo de producto básico de los países que emprendieron procesos de liberalización comercial. En sus conclusiones revelan una sorprendente relación entre la participación en el mercado de un bien antes de la liberalización y su evolución. Los bienes con las menores tasas de intercambio antes de la liberalización tienen una participación desproporcionada respecto del período posterior a la reducción de las barreras comerciales. Los autores interpretan esta tendencia como prueba de que el margen de los bienes nuevos actúa como fuente de la expansión comercial.

Pavcnik (2002), Irarrázabal y Opromolla (2007) y Álvarez y Vergara (2010) también utilizaron datos a nivel de planta para estudiar la conexión entre la liberalización comercial y la dinámica empresarial. Al emplear la técnica de diferencia en diferencias y los datos correspondientes al período 1979-1986, Pavcnik (2002) concluye que las plantas del sector de exportación y del sector que compite con las importaciones se tornaron más productivas hacia el final del período de análisis. En este trabajo se advierte que, como se observa en el gráfico 1, los aranceles eran mucho más altos en 1986 que en 1979: la dirección real de la apertura comercial es contraria a la que se asume en el estudio.

Irarrázabal y Opromolla (2007) se basan en el modelo de Bernard y otros (2003) para simular los efectos de la liberalización chilena. El modelo predice que una reducción del 50% de las barreras comerciales produce un crecimiento del 24% de la productividad global. Cerca del 72% de este aumento se debe al incremento dentro de la planta y el 26% obedece al retiro del mercado externo de las plantas menos eficientes. Los efectos de la reasignación de recursos y del ingreso en el mercado no revisten mayor importancia en términos cuantitativos. Los resultados de su simulación omiten destacar los efectos del ingreso en el mercado de exportación o de la reasignación de recursos hacia los exportadores más productivos; por el contrario, se concentran en los efectos globales del mercado sin distinguir entre el comportamiento de los exportadores y los no exportadores. Por este motivo, no se puede atribuir a estos resultados el ingreso en el mercado de

exportación, uno de los canales previstos para ampliar la productividad⁹. Álvarez y Vergara (2010) decidieron estudiar cómo la liberalización comercial, entre otros tipos de reforma de mercado, puede influir en la decisión de retirarse del mercado externo. Sobre la base de los datos de plantas manufactureras chilenas del período 1979-2000, concluyen que las industrias de exportación son más propensas a retirarse del mercado externo.

En el cuadro 2 se explicita la amplia influencia de la heterogeneidad en el auge exportador de Chile, y se aprecia que el 78,5% de las variaciones de los niveles reales de las exportaciones es atribuible a los exportadores nuevos. Esto significa que las plantas que no competían en el mercado o que no exportaban en 1990 contribuyeron en gran medida al acrecentamiento global de las exportaciones. Por medio de comparación, Bernard y Jensen (2004) afirman que al ingreso en el mercado externo corresponde el 67% del auge exportador de los Estados Unidos¹⁰. Las plantas existentes contribuyeron al 35,6% restante del aumento. Por último, debido a que las plantas existentes redujeron un 14,1% el crecimiento de sus exportaciones, el ingreso neto contribuyó con un 64,4% al incremento total, es decir, una participación mayor que la informada para los Estados Unidos, que fue del 39%.

En esta sección se utilizan datos de plantas chilenas para ahondar—desde el punto de vista microeconómico— en el análisis de la influencia de la heterogeneidad en el reciente auge exportador. Con ese fin, el trabajo se concentra en tres ejercicios principales, cada uno

⁹ Por otra parte, el modelo fue adaptado al perfil de los exportadores de 1992 (ventajas en la productividad y las ventas de los exportadores respecto de los no exportadores). Se asume de manera implícita que la estructura de la productividad de 1992 es representativa de la estructura previa a la liberalización. El modelo se simula para estudiar los efectos de la reducción de las barreras comerciales, imitando costos comerciales en baja entre 1975 y principios de 1980; por eso puede ocurrir que en sus resultados se subestime el verdadero aumento originado en la reasignación de recursos entre empresas que trajo aparejada la liberalización comercial en Chile. Los autores necesitaron adaptar el modelo en función de los datos correspondientes a los años noventa, porque en la ENIA solo se considera el comportamiento de los exportadores a partir de dicho período.

¹⁰ En el estudio de Bernard y Jensen (2004) se afirma que el auge exportador de los Estados Unidos se debe básicamente al comportamiento de los exportadores existentes, en lugar del ingreso en el mercado exportador de nuevos actores. No obstante, en la investigación se definen nuevos exportadores, como aquellas plantas que exportaban en 1992 y no tenían producción en 1987, ni siquiera para el mercado interno. Se entiende que calificar de exportadores existentes a los nuevos exportadores, porque antes tenían producción, degrada la magnitud del concepto de ingreso en el mercado exportador. Si no se toma en cuenta esta limitación, al ingreso en el mercado externo corresponde el 67% del auge exportador de los Estados Unidos, en lugar del 29% informado en el estudio.

CUADRO 2

Chile: descomposición de las exportaciones

	1990 (en millones de dólares de 2000)	2007 (en millones de dólares de 2000)	Diferencia (en millones de dólares de 2000)	Contribución (en porcentaje)
Todos los sectores				
Todos	2 720	12 113	9 392	100,0
Existentes	1 391	4 736	3 344	35,6
Ingresantes		7 377	7 377	78,5
Retirados	1 329		-1 329	-14,1
Ingreso neto	1 329	7 377	6 048	64,4

Fuente: cálculos de los autores.

Nota: las exportaciones y las ventas son divididas por el tipo de cambio nominal y deflactadas según el coeficiente de deflación del PIB de los Estados Unidos. Solo se incluyen las plantas que cuentan con datos de exportaciones y ventas. Las ventas totales corresponden solo a exportadores.

sobre diferentes aspectos del comportamiento de las plantas y sus consecuencias para el crecimiento global. En el primero, cabe preguntarse si el auge exportador general se puede explicar por los cambios en la intensidad exportadora (la parte de la producción total que se vende en el exterior) o por una creciente fracción de plantas que exportan. En el segundo ejercicio se exploran las diferencias de la intensidad exportadora entre los exportadores nuevos, los existentes y los fallidos, que pueden explicar la dinámica general. En

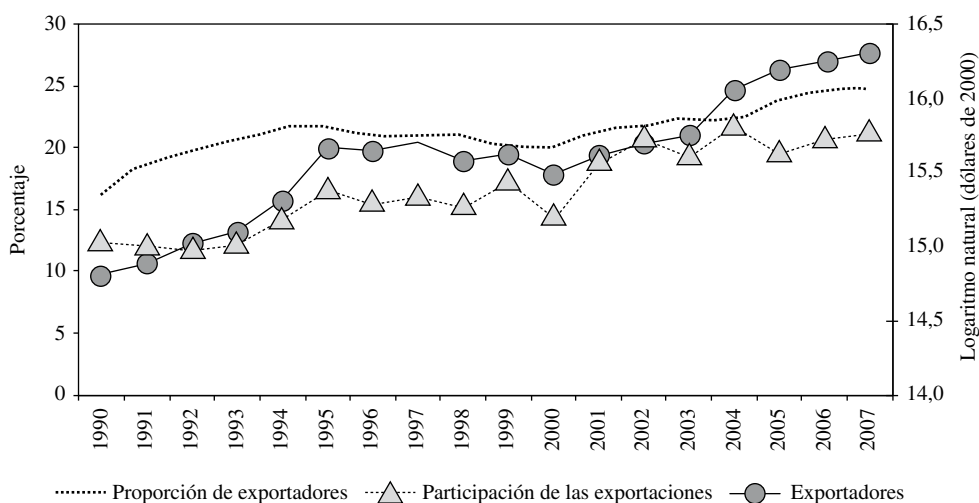
el tercer ejercicio se investiga el comportamiento de la productividad global y su correlato con la evolución de las exportaciones.

1. El ingreso en el mercado externo y los efectos de la intensidad exportadora

En el gráfico 4 se ilustra la evolución de las exportaciones totales de manufacturas según la ENIA en el período bajo estudio, donde se observa que las exportaciones se

GRÁFICO 4

Chile: proporción de plantas exportadoras e intensidad exportadora, 1990-2007 (En porcentajes y logaritmos naturales)



Fuente: cálculos de los autores.

engrosaron a un ritmo sostenido durante la mayor parte del período (véase la línea continua del gráfico).

También en el gráfico 4 se muestra la evolución de la proporción de las plantas exportadoras y la intensidad exportadora total. La proporción de plantas que exportan creció en forma sostenida hasta 1995; luego descendió levemente en los primeros años de la década de 2000, para luego retomar su tendencia ascendente. En 2002, volvió al nivel de 1995 del 21,8% de plantas que compiten en el mercado externo. En 2007, la proporción subió al 24,8%.

Las exportaciones totales y la proporción de las ventas en el exterior evolucionaron de manera similar en el período de estudio. En el cuadro 3 se indica la

evolución a nivel de tres dígitos según la CIU. Allí se ilustra que las exportaciones crecieron a mayor velocidad que las ventas en la mayoría de los sectores, lo que produjo un incremento de la intensidad exportadora. De hecho, para la totalidad de la muestra, la relación entre las exportaciones de manufacturas y las ventas creció de 0,12 a 0,21 en apenas 10 años. En el cuadro 4 también se observa la evolución de la distribución de la intensidad exportadora, que viró claramente a la derecha en los últimos años del período de estudio. Asimismo, la proporción del total de plantas que exportaron se acrecentó en el período del 17,5% en 1990-1991 al 24,4% en 2006-2007.

CUADRO 3

Chile: dinámica de las exportaciones totales e intensidad exportadora

Código CIU	Crecimiento de las exportaciones (tasa anual) ^a	Intensidad exportadora			
		Porcentaje de ventas en el exterior		Diferencia	
		1990-1991	2006-2007	Puntos porcentuales	Porcentaje
	1990/1991-2006/2007	1990-1991	2006-2007		
311	1,78	18,81	28,28	9,47	50,3
312	3,45	3,16	4,85	1,68	53,2
313	8,39	7,95	21,34	13,39	168,4
314	-1,00	3,15	0,00	-3,15	-100,0
321	0,49	4,85	13,15	8,30	171,1
322	-0,49	5,73	2,35	-3,38	-59,0
323	18,84	1,08	26,13	25,05	2 329,0
324	-0,93	9,27	0,81	-8,46	-91,3
331	3,61	30,14	46,07	15,93	52,9
332	-0,37	6,33	5,19	-1,14	-18,0
341	3,77	29,88	53,71	23,82	79,7
342	0,18	3,41	3,06	-0,35	-10,3
351	6,58	34,63	12,90	-21,73	-62,8
352	1,10	6,49	8,02	1,53	23,6
353	-1,00	3,26	0,00	-3,26	-100,0
354	-0,89	2,62	0,49	-2,14	-81,4
355	2,80	13,52	29,54	16,02	118,5
356	13,35	1,47	7,40	5,94	405,2
361	3,66	14,20	24,36	10,16	71,6
362	9,11	2,14	7,15	5,01	234,3
369	1,94	1,23	1,35	0,12	9,5
371	5,81	31,39	45,48	14,09	44,9
381	2,74	2,71	4,88	2,17	80,3
382	12,34	1,33	9,44	8,12	611,6
383	8,63	1,87	9,31	7,43	396,8
384	3,33	5,82	15,43	9,62	165,3
385	30,17	2,90	15,75	12,84	442,5
390	13,10	2,65	13,17	10,52	396,4
Todos	3,17	12,26	21,08	8,81	71,9
Media	5,4	9,0	14,6	5,6	62,5
Percentil 25	0,4	2,6	4,4	1,8	66,3
Percentil 50	3,4	4,1	9,4	5,2	126,9
Percentil 75	8,5	10,3	22,1	11,8	113,8

Fuente: cálculos de los autores.

^a Los pesos chilenos nominales fueron convertidos en dólares de 2000 deflactados según el tipo de cambio nominal medio anual y el coeficiente de deflación del producto interno bruto (PIB) de los Estados Unidos.

CUADRO 4

Chile: intensidad exportadora y exportadores
(En porcentajes)

Período	1990-2007	1990-1991	2006-2007
Plantas:			
Sin exportaciones	78,9	82,5	75,6
Algunas exportaciones	21,1	17,5	24,4
Intensidad exportadora de los exportadores (en porcentaje)	Porcentaje de plantas exportadoras		
0 a 10	48,8	52,2	43,2
10 a 20	11,0	8,3	11,7
20 a 30	5,8	6,0	6,9
30 a 40	5,0	4,1	5,5
40 a 50	4,2	3,3	4,3
50 a 60	4,2	4,3	4,0
60 a 70	4,5	4,5	4,4
70 a 80	5,0	5,9	5,3
80 a 90	5,4	5,7	5,0
90 a 100	6,1	5,7	8,9

Fuente: cálculos de los autores.

En el cuadro 5 se desglosa el aumento general de las exportaciones, según el crecimiento porcentual del número de exportadores y de las exportaciones medias por planta. En las columnas 2 a 4 se presentan las cifras desagregadas de las ventas reales totales y en las columnas 5 a 7 se incluyen las cifras correspondientes a las exportaciones reales, ambas categorías en miles de dólares de 2000. Las ventas totales (tanto en el mercado interno como en el externo) se elevaron al 96% durante el período. Este crecimiento obedece, en líneas generales, a la variación de las ventas medias por planta, ya que el número de plantas decreció durante el período. Es interesante observar que los resultados del crecimiento de las exportaciones varían significativamente. Primero, el aumento de las exportaciones totales fue muy superior, ya que presentó un incremento del 149%. Segundo, más del 80% de este engrosamiento se debe a la expansión de las exportaciones por planta, mientras que menos del 20% obedece al número de plantas exportadoras. El rápido acrecentamiento de las exportaciones por planta en relación con las ventas confirma que, en función de su tamaño, los exportadores superan con creces la media.

No obstante, estas cifras no permiten identificar diferencias entre plantas según la categoría de exportador: exportador nuevo, antiguo y fallido. Para estimar su contribución relativa, se midió la importancia de cada margen por tipo de planta como una fuente del auge exportador. Es decir, no solo se atendió al número de plantas y a la proporción de las ventas en el exterior,

sino también a la contribución de los exportadores existentes, los que se retiraron del mercado y los nuevos exportadores. Por ejemplo, si los nuevos exportadores exportan una proporción mayor de sus ventas que los exportadores existentes, incluso una pequeña parte de las plantas que ingresan en el mercado externo pueden contribuir en gran medida al crecimiento de las exportaciones. Para analizar esta descomposición, se desglosó el incremento de las exportaciones totales en tres componentes:

$$\Delta X_{1990-2007} = \left(\frac{X_{c,2007} - X_{c,1990}}{C} \right) C + \left(\frac{X_{EN}}{EN} - \frac{X_{EX}}{EX} \right) EN + \frac{X_{EX}}{EX} (EN - EX) \quad (1)$$

donde ($\Delta X_{1990-2007}$) es la variación global de las exportaciones durante el período; C , EN y EX indican la cantidad de exportadores existentes, nuevos exportadores y exportadores fallidos, respectivamente; y X_{it} corresponde a las exportaciones por tipo de planta i , donde i = exportadores antiguos, nuevos y fallidos en el período t . De esta manera, las exportaciones se pueden acrecentar gracias a la expansión media de las plantas existentes, el mayor tamaño de los nuevos exportadores respecto de los exportadores fallidos o el incremento del número de plantas exportadoras.

También se desglosó el incremento de las exportaciones según las variaciones de la intensidad, las

CUADRO 5

Chile: ventas, exportaciones y exportadores
(En miles de dólares de 2000)

Año	Ventas totales	Ventas por planta	Total de plantas	Total de exportaciones	Exportaciones por planta	Plantas exportadoras
1990	21 876 062	4 810	4 548	2 720 005	3 671	741
1991	24 176 018	5 112	4 729	2 927 437	3 282	892
1992	28 062 938	5 724	4 903	3 342 719	3 468	964
1993	29 274 228	5 854	5 001	3 601 731	3 477	1 036
1994	31 495 799	6 237	5 050	4 467 098	4 072	1 097
1995	38 376 925	7 168	5 354	6 353 077	5 444	1 167
1996	40 262 537	7 088	5 680	6 262 309	5 271	1 188
1997	40 930 461	7 498	5 459	6 585 138	5 696	1 156
1998	37 872 972	7 268	5 211	5 850 343	5 348	1 094
1999	35 032 950	7 182	4 878	6 090 689	6 171	987
2000	36 476 860	7 773	4 693	5 328 199	5 693	936
2001	31 574 216	7 414	4 259	6 066 539	6 623	916
2002	31 596 902	6 946	4 549	6 547 966	6 601	992
2003	35 851 179	7 911	4 532	6 925 204	6 776	1 022
2004	43 035 311	8 984	4 790	9 397 054	8 899	1 056
2005	55 024 890	12 357	4 453	10 768 812	10 121	1 064
2006	54 779 590	12 865	4 258	11 445 921	10 901	1 050
2007	57 034 922	14 202	4 016	12 112 502	12 186	994
Variación porcentual 1990-2007	96	108	-12	149	120	29

Fuente: cálculos de los autores.

Nota: las exportaciones y las ventas fueron divididas por el tipo de cambio nominal y deflactadas según el coeficiente de deflación del producto interno bruto (PIB) de los Estados Unidos.

variaciones de las ventas de exportadores existentes y el ingreso neto en el mercado externo de las plantas exportadoras (la contribución de los nuevos exportadores menos los exportadores fallidos). Es decir:

$$\Delta X_{1990-2007} = \left(\frac{X_{2007}}{S_{2007}} - \frac{X_{1990}}{S_{1990}} \right) S_{1990} + \left(\frac{X_{2007}}{S_{2007}} \right) (S_{2007} - S_{1990}) + \left(\frac{X_{EN}}{S_{EN}} \right) S_{EN} - \left(\frac{X_{EX}}{S_{EX}} \right) S_{EX} \quad (2)$$

donde S_t representa las ventas en el período t . Los términos primero y segundo corresponden a la contribución de las variaciones de la intensidad exportadora y las ventas, respectivamente, de las plantas existentes; el tercer término representa la contribución de los nuevos exportadores; y en el último término se considera la contribución (negativa) de los exportadores fallidos.

En los cuadros 6 y 7 se ilustran estas descomposiciones. Luego de descomponer la variación de las exportaciones totales según las contribuciones por variación del tamaño, la intensidad y el número de exportadores, se observa que el ingreso neto en el mercado externo contribuye con el 64,4% a la expansión exportadora,

como se indica en el cuadro 2. De la contribución total del ingreso neto, el 48,3% se origina en la mayor intensidad exportadora de los nuevos exportadores netos. El 16,1% restante se debe al incremento del número neto de plantas exportadoras. En otras palabras, la contribución del ingreso neto es el resultado de la combinación de dos elementos. Primero, las plantas que ingresan en el mercado externo son de mayor envergadura (exportaciones medias por planta) que los exportadores fallidos, los que representan el 48,3% del 64,4%. Segundo, el ingreso neto de las plantas es positivo y representa el 16,1% restante. De forma similar, el 35,6% de la variación de las exportaciones se explica por el crecimiento de las plantas existentes. Las conclusiones referidas a las ventas son afines, aunque la contribución del ingreso neto debido a las variaciones en el número de productores es del 29,8%, es decir, casi el doble respecto de las exportaciones.

En el cuadro 7 se desglosa el crecimiento de las exportaciones totales según la intensidad exportadora y las ventas, por categoría de exportador. Los resultados confirman que los nuevos exportadores son la principal fuente del incremento de las exportaciones observado, porque casi la totalidad de su expansión se vincula a las

CUADRO 6

Chile: contribución de exportaciones medias y exportadores

	Exportaciones	Ventas
Exportadores existentes		
Variación total (en miles de dólares de 2000)	3 344 414	10 308 396
Monto por empresa (en miles de dólares de 2000):		
1990	6 562	27 066
2007	22 338	75 690
Número de empresas	212	212
Ingreso neto en el mercado externo		
Variación total (en miles de dólares de 2000)	6 048 083	24 850 464
Monto por empresa (en miles de dólares de 2000):		
Ingresantes	9 433	52 415
Retiradas	2 512	30 507
Número de empresas		
Ingresantes	782	782
Retiradas	529	529
Contribución (en porcentaje de la variación total)		
Existentes	35,6	29,3
Ingreso neto	64,4	70,7
Debido a Δ en exportaciones y ventas medias	48,3	40,9
Debido a Δ en número de exportadores	16,1	29,8

Fuente: cálculos de los autores.

Δ : variación o diferencia.

CUADRO 7

Chile: contribución de la intensidad exportadora y exportadores

	Intensidad exportadora (en porcentaje)		Ventas (en miles de dólares de 2000)		Contribución al aumento de las exportaciones (en porcentaje)		
	1990	2007	1990	2007	Δ intensidad	Δ ventas	Total
Exportadores existentes	24,2	29,5	5 737 916	16 046 312	6,11	29,50	35,6
Exportadores nuevos		18,0		40 988 610			78,5
Exportadores fallidos	8,2		16 138 146				-14,1
Ingreso neto	-8,2	18,0	-16 138 146	40 988 610			64,4

Fuente: cálculos de los autores.

Δ : variación o diferencia.

plantas exportadoras nuevas. También se constata que la contribución del 35,6% de las plantas existentes se origina en el 6,1% de aumento de la intensidad exportadora y en el 29,5% del incremento de las ventas.

2. El aumento de la productividad

En las nuevas corrientes teóricas se sostiene con énfasis que la exposición a la competencia internacional promueve la reasignación de recursos destinada a aumentar la productividad entre unidades económicas. En esta subsección se analiza la importancia de la reasignación de recursos dirigida al incremento de la productividad

durante el auge exportador chileno. Esta hipótesis se contrasta con la injerencia del aumento de la productividad entre plantas que puede surgir de la competencia internacional. Los flujos de conocimientos provenientes de los mercados internacionales y la exposición a una competencia más intensa pueden ayudar a las plantas exportadoras a ser más productivas¹¹.

¹¹ En un estudio complementario, Álvarez y López (2008) analizan si las plantas exportadoras provocan efectos secundarios y concluyen que tienen un efecto positivo en la productividad de los proveedores locales.

Con este fin, se construyen medidas de la productividad global del trabajo de un sector como media ponderada de la productividad del trabajo a nivel de planta, mediante la siguiente fórmula:

$$prod_t^s = \sum_{j \in S} f_{jst} prod_{jst} \quad (3)$$

donde $prod_t^s$ es la productividad global del trabajo en el período t en el sector S , y f_{jst} es la participación de la producción de la planta j en la producción global del sector S durante el período t . Por último, $prod_{jst}$ es la productividad del trabajo en el tiempo t de la planta j del sector S .

Las variaciones de esta medida de productividad global se cuantifican en función de la reasignación de factores de producción entre plantas y el aumento de la productividad dentro de la planta, utilizando la descomposición transversal de Olley y Pakes (1996). Se puede representar $prod_t^s$ de la siguiente manera:

$$prod_t^s = \overline{prod_t^s} + \sum_{j=1}^J (f_{jst} - \overline{f_{jst}}) (prod_{jst} - \overline{prod_t^s}) \quad (4)$$

El primer término de la descomposición es la media (no ponderada) de la media transversal de la productividad entre todas las plantas del sector S en el año t . El segundo término describe si la producción proviene en forma desproporcionada de las plantas más productivas. Dicho de otra forma, el primer término se vincula al aumento de la productividad dentro de la planta y el segundo es un término de covarianza que indica si la mayor parte de la producción proviene de las plantas más productivas.

En el cuadro 8 se ilustra la evolución de la media de $prod_t^s$ en el plano sectorial en la industria manufacturera, partiendo del valor normal 1 de $prod$ en 1990. En el cuadro 8 también se indica la importancia relativa de la evolución de la media simple y del término transversal que se describe en la descomposición anterior. Las cifras indican que la reasignación de recursos a plantas más productivas fue más pronunciada en las últimas dos décadas. Es decir, no solo es el término de covarianza positivo, sino que su contribución a la productividad global se incrementó con el tiempo. A continuación, se examina si el crecimiento total de la productividad observado y cada uno de sus componentes se pueden relacionar con el comportamiento de las exportaciones. Si bien no se está en condiciones de identificar

CUADRO 8

Chile: descomposición de la productividad del trabajo según el método Olley-Pakes
(En medias simples por sector)

Año	Total	Media simple	Término transversal
1990	1,00	0,85	0,15
1991	1,08	0,83	0,17
1992	1,17	0,81	0,19
1993	1,26	0,80	0,20
1994	1,27	0,82	0,18
1995	1,40	0,81	0,19
1996	1,55	0,79	0,21
1997	1,60	0,80	0,20
1998	1,65	0,79	0,21
1999	1,71	0,81	0,19
2000	1,82	0,78	0,22
2001	1,96	0,77	0,23
2002	2,08	0,81	0,19
2003	2,09	0,82	0,18
2004	2,16	0,75	0,25
2005	2,40	0,76	0,24
2006	2,52	0,77	0,23
2007	2,74	0,80	0,20

Fuente: cálculos de los autores.

efectos causales, las regresiones que se incluyen más abajo pueden interpretarse como una descripción de la correlación entre el crecimiento de la productividad global y los efectos de la reasignación de recursos y las exportaciones.

Para ello, se construyen modelos como el siguiente:

$$\ln prod_{st} = \alpha_s + \beta * \ln X_{st} + \delta * trend_t + \varepsilon_{st} \quad (5)$$

donde X_{st} representa las exportaciones del sector S en el tiempo t , α_s es el efecto fijo de un sector, $prod_{st}$ es una medida de la productividad y $trend_t$ es una tendencia temporal.

Los resultados de la regresión se compilan en el cuadro 9. El método de estimación utilizado en la parte izquierda del cuadro es el de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO). En la primera columna se puede observar que la elasticidad de la productividad global en relación con las exportaciones equivale a 0,052, lo que indica que el crecimiento de las exportaciones acompaña al crecimiento de la productividad global del trabajo. El efecto es significativo desde el punto de vista estadístico e importante en términos económicos, en particular, debido a que las exportaciones se duplicaron a lo largo del período.

En la segunda columna del cuadro 9 se utiliza la media simple de la productividad del trabajo como una

CUADRO 9

Chile: exportaciones y productividad del trabajo

	Productividad del trabajo (deflactada)			Término transversal proporción	Productividad del trabajo (deflactada)			Término transversal proporción
	Ponderada	No ponderada	Ponderada		Ponderada	No ponderada	Ponderada	
Exportaciones (logaritmo natural)	0,052 (3,70)**	0,040 (2,73)**	0,025 (2,46)*	0,004 (0,41)	0,026 (2,20)*	0,052 (4,94)**	0,017 (2,44)*	0,011 (2,39)*
PT no ponderada			0,679 (17,72)**				0,809 (29,89)**	
Año	0,049 (18,51)**	0,041 (14,94)**	0,021 (8,51)**	0,007 (3,61)**	0,051 (22,75)**	0,039 (19,64)**	0,013 (7,73)**	0,004 (4,62)**
Observaciones	336	336	336	336	336	336	336	336
R ²	0,98	0,98	0,99	0,76	0,98	0,99	0,99	0,93
Regresión	MCO				Regresión robusta			

Fuente: cálculos de los autores.

Valor absoluto de t-estadísticas en paréntesis.

*: significativo al 5%; **: significativo al 1%.

PT: productividad del trabajo.

variable endógena que permite deducir una elasticidad del 0,04. Este resultado indica que el crecimiento de las exportaciones acompaña al aumento de la productividad de las plantas. En la tercera columna se repite el primer ejercicio, pero se traza el logaritmo natural de la media simple de la productividad. La elasticidad estimada de la productividad ponderada en relación con las exportaciones refleja el término de covarianza en la descomposición. Según el resultado obtenido en el presente trabajo, este término de reasignación encuentra un correlato significativo con el crecimiento de las exportaciones; es decir, a medida que las exportaciones crecen, se acrecienta la proporción de la producción proveniente de las plantas más productivas. En la cuarta columna del cuadro 9 se utiliza la importancia relativa del término de covarianza directamente como una variable dependiente. A esta altura,

no se encuentran pruebas de elasticidad significativa, a pesar de que el efecto estimado es positivo.

En la parte derecha del cuadro 9 se repiten estos ejercicios mediante una técnica de regresión robusta que subpondera los valores atípicos. Ahora se concluye que todas las elasticidades estimadas son positivas y significativas desde el punto de vista estadístico.

En resumen, los resultados a los que se llega sugieren que la productividad y las exportaciones acompañaron al auge chileno. También indican que, a medida que fueron acrecentándose las exportaciones, la reasignación de recursos destinada a aumentar la productividad estuvo dirigida a plantas más eficientes. Estas tendencias son congruentes con las predicciones de las nuevas corrientes teóricas sobre la heterogeneidad de las plantas y el intercambio comercial.

V

Observaciones finales

En este estudio se analizan datos de la industria manufacturera de Chile a nivel de planta que abarcan dos décadas, con el fin de investigar empíricamente la relación entre las exportaciones, la dinámica de las plantas y la productividad. Se llega a la conclusión de que el 64,4% del aumento de las exportaciones durante el período 1990-2007 se debe al ingreso neto en el mercado externo de nuevos exportadores. Cerca de dos tercios de esta contribución del ingreso neto se vincula a la mayor envergadura (exportaciones medias por planta) de los nuevos exportadores; solo un tercio se relaciona con el incremento del número de exportadores. Por otra parte, la intensidad exportadora (exportaciones en relación con las ventas) de los nuevos exportadores duplicó con creces la de los exportadores fallidos. En general, aunque los exportadores chilenos siguen siendo una minoría entre los productores locales y suelen vender solo una pequeña proporción de su producción en el exterior a países desarrollados, según señalan Bernard y Jensen (1995), las cifras se incrementaron en las últimas dos décadas. Los acuerdos comerciales bilaterales que supieron complementar la estrategia unilateral de liberalización de los primeros años de la década de 1990, pueden haber favorecido a los exportadores nuevos y con mayor intensidad

exportadora al reducir los costos de penetración en el mercado internacional.

También se concluye que la productividad y las exportaciones acompañaron al auge chileno y que la expansión de las exportaciones se relacionó con la reasignación de recursos para aumentar la productividad destinada a las plantas más eficientes.

El efecto acumulado en la productividad es un tema que requiere ser investigado con mayor profundidad, sin embargo puede tener relevancia, tal como ocurre con otros márgenes que no se consideran en este estudio. Por ejemplo, Atkenson y Burstein (2010) sugieren que pueden existir efectos compensatorios, ya que el aumento de la actividad innovadora de los exportadores podría disminuir la innovación en productividad de las empresas más pequeñas que compiten principalmente en los mercados internos.

Por último, se debería ahondar en el estudio del impulso que los recursos naturales dieron al auge exportador de Chile. Si bien las exportaciones de productos distintos del cobre dieron indicios de mayor diversificación en términos de mercado y variedad (Berthelon, 2011), los recursos naturales todavía dominan la expansión de las exportaciones en comparación con otras experiencias de liberalización.

Bibliografía

- Arkolakis, C. (2008), "Market penetration costs and the new consumers margin in international trade", *NBER Working Paper*, N° 14214, Cambridge, Massachusetts.
- Álvarez, R. y R.A. López (2008), "Is exporting a source of productivity spillovers?", *Review of World Economics (Weltwirtschaftliches Archiv)*, vol. 144, N° 4, Nueva York, Springer.
- (2005), "Exporting and performance: evidence from Chilean plants", *Canadian Journal of Economics*, vol. 38, N° 4, Quebec, Canadian Economics Association.
- Álvarez, R. y S. Vergara (2010), "Exit in developing countries: economic reforms and plant heterogeneity", *Economic Development and Cultural Change*, vol. 58, N° 3, Chicago, Chicago University Press.
- Atkinson, A. y A. Burstein (2010), "Innovation, firm dynamics, and international trade", *Journal of Political Economy*, vol. 118, N° 3, Chicago, University of Chicago Press.
- Barandiarán, E. y L. Hernández (1999), "Origins and resolution of a banking crisis: Chile 1982-86", *Documento de trabajo*, N° 57, Santiago de Chile, Banco Central de Chile.
- Bergoing, R., A. Hernando y A. Repetto (2010), "Market reforms and efficiency gains in Chile", *Estudios de economía*, vol. 37, N° 2, Santiago de Chile, Universidad de Chile.
- (2005), "Deflators and capital series in the ENIA: technical appendix", Santiago de Chile, Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile, inédito.
- Bernard, A.B. y J.B. Jensen (2004), "Entry, expansion, and intensity in the U.S. export boom, 1987-1992", *Review of International Economics*, vol. 12, N° 4, Wiley Blackwell.
- (1999), "Exceptional exporter performance: cause, effect, or both?", *Journal of International Economics*, vol. 47, N° 1, Amsterdam, Elsevier.
- (1995), "Exporters, jobs and wages in U.S. manufacturing: 1976-1987", *Brookings Papers on Economic Activity, Microeconomics 1995*, Washington, D.C., Brookings Institution.
- Bernard, A.B. y otros (2007), "Firms in international trade", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 21, N° 3, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- (2003), "Plants and productivity in international trade", *American Economic Review*, vol. 93, N° 4, Nashville, Tennessee.
- Berthelon, M. (2011), "Chilean export performance: the role of intensive and extensive margins", *Documentos de trabajo*, N° 615, Santiago de Chile, Banco Central de Chile.
- Clerides, S., S. Lach y J. Tybout (1988), "Is learning-by-exporting important?", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113, N° 3, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Corbo, V. y S. Fischer (1994), "Lessons from the Chilean stabilization and recovery", *The Chilean Economy: Policy Lessons and Challenges*, B. Bosworth, R. Dornbusch y R. Labán (eds.), Washington, D.C., The Brookings Institution.
- Eaton, J., S. Kortum y F. Kramarz (2008), "An anatomy of international trade: evidence from French firms", *NBER Working Papers*, N° 14610, Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research.
- Edwards, A. y S. Edwards (1992), *Monetarismo y liberalización: el experimento chileno*, Santiago de Chile, Fondo de Cultura Económica.
- Irrázabal, A. y L.D. Opromolla (2007), "Trade reforms in a global competition model: the case of Chile", Lisboa, Banco de Portugal, inédito.
- Kehoe, T. y K. Ruhl (2009), "How important is the new goods margin in international trade?", *Staff Report*, N° 324, Minneapolis, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Melitz, M.J. (2008), "International trade and heterogeneous firms", *The New Palgrave Dictionary of Economics*, S.N. Durlauf y L.E. Blume (eds.), Palgrave Macmillan.
- (2003), "The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity", *Econometrica*, vol. 71, N° 6, Nueva York, Econometric Society.
- Olley, S. y A. Pakes (1996), "The dynamics of productivity in the telecommunication equipment industry", *Econometrica*, vol. 64, Nueva York, Econometric Society.
- Pavcnik, N. (2002), "Trade liberalization, exit, and productivity improvements: evidence from Chilean plants", *The Review of Economic Dynamics*, vol. 69, N° 1, Wiley Blackwell.
- Trefler, D. (1993), "International factor price differences: Leontief was right!", *Journal of Political Economy*, vol. 101, N° 6, Chicago, University of Chicago Press.
- Wagner, J. (2008), "Exports, imports, and productivity at the firm level: an international perspective: introduction by guest editor", *Review of World Economics*, vol. 144, N° 44, Springer.
- (2007), "Exports and productivity: a survey of the evidence from firm level data", *The World Economy*, vol. 30, N° 1, Wiley Blackwell.

PALABRAS CLAVE

Pensiones
Jubilación
Edad
Calidad de la vida
Promedio de vida
Riesgo
Datos estadísticos
Análisis comparativo
Chile

Chile: Pensión anticipada, impaciencia y aversión al riesgo

Jaime Ruiz-Tagle y Pablo Tapia

Aproximadamente un tercio de los chilenos se pensiona de manera anticipada. Al acercarse a la edad de jubilación, los individuos están más conscientes del estado de salud propio de esa edad, lo que reduce la incertidumbre sobre la calidad de vida futura y puede provocar una mayor impaciencia relativa. En este artículo se analiza teóricamente cómo la esperanza de vida futura afecta a la impaciencia relativa y logra inducir una mayor probabilidad de pensión anticipada. Los resultados empíricos para Chile muestran que a mayor esperanza de vida futura, menor es la probabilidad de pensión anticipada. Además, se estudia teóricamente cómo la aversión al riesgo exagera la impaciencia relativa, debido a la incertidumbre de poder disfrutar de una buena calidad de vida en los años futuros. Los resultados empíricos muestran una correlación positiva entre aversión al riesgo y pensión anticipada a través del mecanismo de la esperanza de vida.

Jaime Ruiz-Tagle
Profesor Adjunto, Departamento de
Economía y Centro de Microdatos
Universidad de Chile
✉ jaimert@econ.uchile.cl

Pablo Tapia
Profesor Adjunto de Análisis Estadístico,
Departamento de Administración
Universidad de Chile
✉ pablo.tapia.grinen@gmail.com

I

Introducción

Mientras que con las políticas de pensiones se procura retardar la edad de jubilación, la pensión anticipada es de uso bastante frecuente en Chile. En efecto, del total de personas que decidieron pensionarse en el año 2006, el 35% lo hicieron en forma anticipada¹. Según las administradoras de fondos de pensiones (AFP), la edad promedio de los pensionados por vejez anticipada es de 55 años. Desde el punto de vista de las políticas públicas resulta interesante analizar los motivos que condujeron a una persona a tomar tal decisión. En este artículo se presenta una nueva perspectiva en la que se expone cómo la impaciencia y la aversión al riesgo juegan un papel importante en la decisión de adelantar la pensión.

En el caso de pensionarse de manera anticipada, el individuo obtendrá menos recursos económicos que si lo hiciera a la edad legal, con lo que además tendrá que financiar más años de pensión en promedio (Nalebuff y Zeckhauser, 1985). El hecho de que el número de pensionados aumenta cada año y que el 35% de ellos se pensionan de forma anticipada, hace relevante comprender cómo esta aversión al riesgo influye en la decisión de pensionarse antes de la edad legal².

En Chile, para poder pensionarse anticipadamente³ se debe pertenecer al nuevo sistema por un período no menor de cinco años y presentar una pensión que sea igual o superior al 62% de las rentas imponibles y declaradas en los últimos 10 años⁴. Sin embargo, medidas como esta posiblemente no cambien la condición de impaciencia de las personas.

A la edad en que enfrenta la decisión de pensionarse anticipadamente, o a la edad legal, un individuo está más consciente de la pérdida de capacidad cognitiva y

motora propia de ese período de su vida que en la adultez media. De esta manera, la forma en que valora los años que le quedan por vivir (esperanza de vida) puede generar heterogeneidad en la impaciencia relativa. La incertidumbre que rodea el poder disfrutar de calidad de vida en el futuro hará que los individuos renuentes al riesgo prefieran el consumo presente al consumo futuro. En este artículo se ofrece evidencia de que mientras más alto es el nivel de aversión al riesgo del individuo, más se exagera su impaciencia relativa.

En el presente documento, la decisión de pensionarse será representada por medio de un modelo de utilidad agregada de dos períodos, de modo que si el imponente se pensiona al inicio del primer período, lo está haciendo de forma anticipada, mientras que si lo hace al inicio del segundo período, se está pensionando a la edad legal. Así, la edad legal condiciona el corte entre estos períodos. En la estimación se utilizó un modelo de elección discreta en que solo se distingue si el individuo se pensiona de forma anticipada o no. La estimación toma la estructura sugerida por el modelo teórico, tratando de identificar la incidencia de la percepción de la calidad de vida futura de acuerdo con su esperanza de vida (Bleichrodt y Quiggin, 1999) en la impaciencia que conduce a pensionarse anticipadamente.

Los resultados muestran que aquellos que se pensionan anticipadamente tienen una mayor tasa de descuento intertemporal, lo que se explicaría por la esperanza de vida futura. Además, se encuentra cierta evidencia de que mientras más alto es el nivel de aversión al riesgo, mayor es la impaciencia por pensionarse de forma anticipada, lo que podría deberse a la incertidumbre sobre la calidad de vida futura.

El resto del artículo se organiza de la siguiente manera: luego de esta Introducción, en la sección II se desarrolla una breve revisión del contexto de la regulación, los datos y la literatura existente. En la sección III se presenta el marco teórico y el método de estimación utilizado. La sección IV contiene el análisis empírico, la descripción de variables y los resultados empíricos, además de algunas posibles extensiones y consideraciones. Finalmente, se presentan las principales conclusiones.

□ Los autores agradecen los valiosos comentarios de José Luis Ruiz, y a los participantes en el Encuentro de la Sociedad de Economía de Chile y del Centro de Microdatos. Ruiz-Tagle agradece el financiamiento proporcionado por la Iniciativa Científica Milenio al Centro de Microdatos, Proyecto P07S-023-F.

¹ Superintendencia de Pensiones, Chile.

² De acuerdo con la Encuesta de Protección Social (EPS), el porcentaje de pensionados pasa de un 13,3% en 2004 a un 14,5% en 2006.

³ Ley N° 19.943.

⁴ De acuerdo a la ley N° 19.943 vigente, este porcentaje se ajustó al 70% el 19 de agosto de 2010.

II

Revisión de la literatura sobre pensiones

Antes de 1980, en Chile existía un sistema de reparto para el pago de pensiones. Sin embargo, a partir de esa fecha se consolida una reforma estructural definitiva al sistema de pensiones⁵. Esta reforma permite que se cierre progresivamente el sistema de reparto existente, que es sustituido por el sistema de capitalización individual. Este mecanismo de financiamiento, a diferencia del sistema anterior, depende de la rentabilidad del mercado.

Una parte de la literatura sobre pensiones se concentra en la investigación de los factores que influyen en la decisión de adelantar la pensión. Se ha propuesto que la decisión de pensionarse de manera anticipada será mayor mientras más altos sean los beneficios de la seguridad social (Mitchell y Phillips, 2000), mientras mayores sean los ahorros adicionales con que cuentan las personas (Au, Mitchell y Phillips, 2005), y mientras peor sea la percepción de salud que estas tienen respecto de sí mismas (Hammit, Haninger y Treich, 2005). Además, algunos trabajos se apoyan en simulaciones para explicar esta decisión de pensión. Por ejemplo, Poterba, Rauh y Venti (2005) sostienen que incluso un hogar con bajo nivel de riesgo podría alcanzar un buen margen de utilidad futura si realiza una diversificación adecuada de sus inversiones que le permitiría pensionarse de manera anticipada. Alternativamente, Diamond y Köszegi (2003) proponen un modelo hiperbólico modificado para argumentar que la falta de

autocontrol influye en la conducta de jubilación, sobre todo en anticipar la pensión.

Asimismo, la decisión de pensionarse por anticipado puede estar condicionada por las circunstancias del ciclo económico. Por una parte, un período de alto desempleo puede disminuir aún más la probabilidad de encontrar empleo para aquellos cercanos a la edad de retiro, lo que incentivaría un retiro temprano (Hairault, Langot y Sopraseduth, 2010). Por otra parte, un ciclo económico recesivo puede empujar los salarios a la baja hasta el punto de inducir una mayor probabilidad de pensión anticipada en un contexto de oferta de trabajo endógena (Chai y otros, 2009). Paralelamente, un ciclo económico recesivo puede llevar a la baja las tasas de retorno con que se calculan las pensiones futuras, haciendo menos atractiva la pensión anticipada e induciendo de esta manera un retraso en la pensión.

La percepción del propio estado de salud y la esperanza de vida están íntimamente relacionadas. French (2005) encuentra evidencia de que el estado de salud o la incertidumbre de poder mantenerla en el tiempo inciden en la decisión de pensionarse. Por otra parte, Guiso y Paiella (2006) constatan que la aversión al riesgo permite predecir una serie de decisiones en el hogar, como es la decisión de pensión anticipada. Asimismo, la tolerancia al riesgo se relaciona positivamente con la percepción de salud y la esperanza de vida (Hammit, Haninger y Treich, 2005). De esta manera, en este trabajo se procura integrar formalmente la aversión al riesgo en la decisión de pensión anticipada, junto con la percepción de salud y de esperanza de vida, a través de la valoración de la calidad futura de vida.

⁵ Decreto Ley N° 3.500.

III

Modelo teórico y estrategia empírica

A continuación se desarrolla un modelo que da sustento formal a la influencia de la impaciencia y la aversión al riesgo en la decisión de pensionarse anticipadamente. Para ello se formaliza analíticamente la decisión de pensión anticipada o en edad legal mediante un modelo simple de ciclo de vida dividido en dos períodos. De este modo, si el individuo se pensiona de forma anticipada, lo hará al principio del primer período, y de hacerlo de forma retardada, lo hará al inicio del segundo período.

Diremos que $U(\cdot)$ representa la utilidad agregada bajo condiciones de separabilidad lineal, mientras que $u(\cdot)$ ⁶ corresponderá a la utilidad en un período, de manera que $u'(C_t) > 0$ y $u''(C_t) < 0$. Además, se asume que la función de utilidad en cada período es isoelástica (CRRRA, por sus siglas en inglés), de manera que σ representa el nivel de aversión relativa al riesgo relativo constante, ρ es la tasa de descuento intertemporal, que se denotará como el factor de descuento $\beta(H, \sigma)$, que se vinculará con la aversión al riesgo σ y la esperanza de vida H .

El problema de maximización de bienestar del individuo consiste en:

$$\max_{C_t, C_{t+1}} U(C_t, C_{t+1}, \sigma, \rho, H) = u(C_t, \sigma) + \beta(H, \sigma) \cdot u(C_{t+1}, \sigma) \quad (1)$$

$$\text{Sujeto a: } C_t + A_t \leq Y_t + \lambda \cdot B$$

$$C_{t+1} \leq (1+r) \cdot A_t + (1+s)(1-\lambda) \cdot B \quad A_t \geq 0$$

donde r representa la tasa de interés de mercado, mientras que s es la rentabilidad ofrecida por las AFP. Por su parte, B corresponde al monto acumulado de pensión, mientras que λ es la fracción que recibe la persona en el momento de pensionarse, la que se puede ajustar dependiendo de cuán tan anticipadamente se pensione. En caso de pensionarse a la edad legal, λ tomará el valor de cero (0). Finalmente A_t representa el nivel de activos inicial.

Con el objeto de incorporar la valoración de la esperanza de vida y la aversión al riesgo en la impaciencia relativa, se define el factor de descuento de la forma

$\beta(H, \sigma) = \delta \cdot \phi(H, \sigma)$. El parámetro δ es una constante que representa la distorsión en el factor de descuento debido a la diferencia en la valoración de la calidad de vida presente de cada individuo. En cuanto a la función $\phi(H, \sigma)$, se asume que para un mismo nivel de aversión al riesgo $\lim_{H \rightarrow 0} \phi(H, \sigma) = 0$, lo que quiere decir que si un individuo no espera vivir un período más, su única oportunidad de disfrutar de mejor calidad de vida es en el presente. Además, se asume que $\lim_{H \rightarrow \infty} \phi(H, \sigma) = 1$, lo que indica que el tiempo de calidad futura no rivaliza con el presente.

Proposición 1. La función $\phi(H, \sigma)$ se define creciente y convexa en H , $\frac{\partial \phi}{\partial H} > 0$ y $\frac{\partial^2 \phi}{\partial H^2} < 0$. Al mismo tiempo, se define decreciente y cóncava en σ , $\frac{\partial \phi}{\partial \sigma} < 0$ y $\frac{\partial^2 \phi}{\partial \sigma^2} < 0$.

Dadas las dificultades existentes para acceder a los créditos, se supondrá que en esta economía los individuos se ven enfrentados a restricciones de liquidez.

Algunos factores mencionados en la literatura y que podrían explicar una caída en la utilidad marginal futura, son el factor no contributivo de la seguridad social, los riesgos financieros y el estado de la salud. La seguridad social y el mercado financiero no están bajo el control del individuo. No obstante, la percepción que el individuo tiene de su condición de salud le permite estimar su esperanza de vida; de hecho, Engen, Gale y Uccello (1999) muestran que no considerar este elemento genera serias limitaciones en las estimaciones de los modelos de consumo intertemporal. Alternativamente, se puede considerar que esta condición se debe a la disposición psicológica con que el individuo enfrentará los años en el futuro.

En el modelo planteado, la componente $\phi(H, \sigma)$ representa la valoración futura que el individuo tiene de su esperanza de vida, similar a la presentación de la longevidad como la probabilidad de vivir descrita en Bleichrodt y Quiggin (1999), o como la incorporación del estado salud en el factor de descuento intertemporal en Nordhaus (2002). La idea es establecer que un individuo descuenta el futuro según como crea que se encontrarán sus condiciones anímicas y físicas.

Las restricciones expresadas en el modelo de la ecuación (1) en forma conjunta se pueden resumir en:

$$C_t + \frac{1}{1+r} C_{t+1} \leq Y_t + B + \frac{(s-r)}{(1+r)} (1-\lambda) \cdot B$$

⁶ Se supondrá que la función satisface las condiciones de Inada, $\lim_{C \rightarrow \infty} u'(C) = 0$ y $\lim_{C \rightarrow 0} u'(C) = \infty$

Por simplicidad, se denotará $R = 1 + r$. Se considerará que al final de su vida el individuo consume toda su riqueza. Por otra parte, si $s < r$, todos los individuos —sin importar su grado de aversión e impaciencia— se pensionarán en forma anticipada, ya que el mercado les estaría ofreciendo una mejor alternativa financiera, independientemente de lo que decidan hacer con su riqueza una vez pensionados. De esta manera, la decisión de pensionarse anticipadamente es relevante solo si la tasa de rentabilidad de la cuenta individual es mayor o igual que la del mercado⁷.

La condición de equilibrio del problema de la ecuación (1), se reduce a:

$$TMS = -(1 + r) = -R$$

$$TMS = -\frac{\partial U / \partial C_t}{\partial U / \partial C_{t+1}} = -\frac{u'(C_t, \sigma)}{\delta \cdot \phi(H, \sigma) \cdot u'(C_{t+1}, \sigma)} = -R$$

$$\frac{u'(C_t, \sigma)}{\delta \cdot \phi(H, \sigma) \cdot u'(C_{t+1}, \sigma)} = R \tag{2}$$

Paralelamente, la relación entre consumo futuro y presente debe ser menor para los individuos que deciden pensionarse en forma anticipada, A , que para aquellos que deciden hacerlo a la edad legal, L . Esto ocurre porque los primeros estarían sustituyendo menor consumo futuro por mayor consumo presente. Ello se expresa en la ecuación (3).

$$\frac{C_{t+1}^A}{C_t^A} < \frac{C_{t+1}^L}{C_t^L} \tag{3}$$

De esta manera, si la función de utilidad es isoelástica⁸, de la forma $u(C_t, \sigma) = C_t^{1-\sigma} / (1 - \sigma)$, y los niveles de consumo son mayores que la unidad y con un índice de aversión al riesgo $\sigma > 1$, se cumple que:

⁷ Es importante considerar que los ciclos económicos afectan tanto a la tasa de rentabilidad de la cuenta individual como a la rentabilidad de mercado, principalmente a través de un efecto nivel y pudiendo también afectar a las diferencias entre dichas tasas. No obstante, los ciclos recesivos que conducen a la caída de las tasas de retorno con las que se calculan las pensiones futuras pueden redundar en la disminución de la propensión a pensionarse tanto a la edad legal como de manera anticipada. Sin embargo, ello supone la expectativa de que las tasas de retorno futuro aumentarán en el corto plazo y no afecta a la propensión a pensionarse derivada de la diferencia de tasas de mercado y de las cuentas individuales.

⁸ Función de utilidad de aversión relativa al riesgo constante (Constant Relative Risk Aversion - CRRA).

$$\frac{u'(C_t^A, \sigma)}{u'(C_{t+1}^A, \sigma)} < \frac{u'(C_t^L, \sigma)}{u'(C_{t+1}^L, \sigma)} \tag{4}$$

Sin embargo, la ecuación (2) se debe cumplir tanto para los que se pensionaron en forma anticipada como para aquellos que lo hicieron a la edad legal, es decir

$$\frac{u'(C_t^A, \sigma)}{\delta \cdot \phi_A(H^A, \sigma^A) \cdot u'(C_{t+1}^A, \sigma)} = \frac{u'(C_t^L, \sigma)}{\delta \cdot \phi_L(H^L, \sigma^L) \cdot u'(C_{t+1}^L, \sigma)} = R \tag{5}$$

Entonces se cumple que $0 < \phi_A(H^A, \sigma^A) < \phi_L(H^L, \sigma^L) < 1$, de lo que se desprende que aquel que adelanta su pensión es más impaciente, debiendo descontar más el futuro. Esta diferencia en el factor de descuento puede ocurrir: i) por una diferencia en la valoración de la esperanza de vida⁹; ii) por diferencias en la esperanza de vida, o iii) por una diferencia en el nivel de aversión al riesgo.

Si los individuos, igualmente renuentes al riesgo ($\sigma^A = \sigma^L = \sigma$), perciben una misma esperanza de vida ($H^A = H^L = H$), entonces, para adelantar su pensión deben valorarla en forma diferente ($\phi(H^A, \sigma) = \phi(H^L, \sigma)$). Siendo la esperanza de vida los años que le restan por vivir, diremos que disfrutar de una calidad de vida mejor en el presente que en el futuro equivaldrá a una menor valoración futura de la esperanza de vida (menor factor de descuento). No obstante, podría ocurrir que valorara de igual manera los años que le quedan ($\phi(H^A, \sigma) = \phi(H^L, \sigma)$), en cuyo caso, para desear adelantar su pensión, deberá creer que vivirá menos años ($H^A < H^L$).

Por otra parte, asumiendo la misma esperanza de vida ($H^A = H^L = H$), dos individuos con coeficientes de aversión al riesgo relativo iguales a σ_0 y σ_1 , respectivamente, serán renuentes al riesgo si $\sigma_0 > 1$ y $\sigma_1 > 1$. Sin embargo, si $\sigma_0 < \sigma_1$, el primero resulta ser menos renuente al riesgo que el segundo. Así, de las ecuaciones (3) y (4) se desprende que:

$$\frac{u'(C_t^j, \sigma_1)}{u'(C_{t+1}^j, \sigma_1)} < \frac{u'(C_t^j, \sigma_0)}{u'(C_{t+1}^j, \sigma_0)} \quad \forall j = A, L \tag{6}$$

De esta manera, la nueva condición se muestra en la ecuación (7), donde los términos (b) y (c) representan la

⁹ Esta diferencia se debería a que el grupo de pensionados anticipados apreciarían más los primeros años de esta esperanza de vida que el grupo de pensionados a la edad legal.

condición de equilibrio planteada en (5), mientras que (a) representa la condición de equilibrio para un individuo que se pensiona de manera anticipada, pero que es más averso al riesgo que el definido en (b).

$$\frac{\underbrace{u'(C_t^A, \sigma_1)}_{(a)}}{\delta \cdot \phi_A(H^A, \sigma_1) \cdot u'(C_{t+1}^A, \sigma_1)} = \frac{\underbrace{u'(C_t^A, \sigma_0)}_{(b)}}{\delta \cdot \phi_A(H^A, \sigma_0) \cdot u'(C_{t+1}^A, \sigma_0)} = \frac{\underbrace{u'(C_t^L, \sigma_0)}_{(c)}}{\delta \cdot \phi_L(H^L, \sigma_0) \cdot u'(C_{t+1}^L, \sigma_0)} = R \quad (7)$$

IV

Estrategia empírica para identificar los determinantes de la pensión anticipada

Si bien el modelo teórico da luces acerca del comportamiento que deberían tener los individuos respecto de la decisión de pensionarse considerando su esperanza de vida y aversión al riesgo, las hipótesis que se derivan del modelo no son medibles de manera directa en una estimación econométrica. Por ello, a continuación se desarrolla una estrategia empírica con la que se procura incorporar las características del modelo teórico de una manera simple y estimable.

La decisión de pensionarse de manera anticipada o a la edad legal se puede representar como un problema de elección discreta, donde un individuo racional optará por la acción que le reporte un mayor nivel de utilidad. En este sentido, es comúnmente aceptado considerar la utilidad indirecta en el análisis de la elección discreta, lo que internaliza las restricciones provenientes del ingreso y otras restricciones (Deaton y Muellbauer, 1980; Hensher, Barnard, Truong, 1988).

Para la aproximación empírica se considera la variable dicotómica Y , que representa la decisión de pensión, siendo igual a 1 si el individuo decide pensionarse de forma anticipada, lo que ocurrirá si la utilidad indirecta latente de estar pensionado antes de la edad legal, U_A^* , es mayor que la de pensionarse cuando se cumpla la edad legal, U_L^* . En caso contrario, la variable de decisión tomará el valor cero (0), tal y como se define a continuación:

$$Y = \begin{cases} 1 & \text{si } U_A^* > U_L^* \\ 0 & \text{si } U_A^* \leq U_L^* \end{cases} \quad (8)$$

Ahora, para que se cumpla (7), debe ocurrir que:

$$0 < \phi_A(H^A, \sigma_1) < \phi_A(H^A, \sigma_0) < \phi_L(H^L, \sigma_0) < 1$$

De este modo, si un individuo se pensiona anticipadamente es porque descuenta más el futuro. Este menor factor de descuento se debe a la diferencia en la valoración presente de la esperanza de vida futura. Esta diferencia se verá exacerbada por una mayor aversión al riesgo, debido a la incertidumbre de poder disfrutar de una buena calidad de vida en el futuro.

En la ecuación (8) se muestran las condiciones bajo las cuales un individuo decide pensionarse anticipadamente o a la edad legal, teniendo presente que uno de los parámetros que rige la función de utilidad es la aversión al riesgo.

Tomando la función de utilidad definida en la ecuación (1), se plantea una variable latente que representa a la función de utilidad indirecta para el individuo i y la decisión j de la forma:

$$U_{ij}^*(\cdot) = u(C_{ij,t}^*, \sigma_i) + \delta \cdot \phi_j(H_i, \sigma_i) \cdot u(C_{ij,t+1}^*, \sigma_i) \quad (9)$$

$$\forall i = 1, \dots, n; j = A, L$$

donde la tasa de descuento intertemporal se describe por $\beta(H, \sigma) = \delta \cdot \phi(H, \sigma)$, tal como se detalla en la sección III de este documento.

Se dará por sentado que ambos grupos poseen el mismo nivel de esperanza de vida. Sobre esta base, se supondrá una forma ad hoc para la valoración de la esperanza de vida igual a:

$$\phi_j(H_i, \sigma_i) = \phi(H_i, \sigma_i | a_j) = 1 - H_i^{-a_j / \sigma_i} \quad (10)$$

$$\forall i = 1, \dots, n; j = A, L; a_j > 0$$

Se considerará que ambos grupos creen que vivirán la misma cantidad de años, por ende, la diferencia en el factor de descuento vendrá dada por la diferencia en la valoración de la esperanza de vida representada por el parámetro a_j en la ecuación (10).

La forma funcional descrita en la ecuación (10) cumple con la Proposición 1, de manera que para un nivel de aversión al riesgo constante, su comportamiento será como el del gráfico 1. El parámetro a_j simboliza cuánto valora su esperanza de vida, lo que se podría interpretar como la valoración de la calidad de vida futura; entonces se cumple que: $a_A < a_L$.

En el caso de mantener la misma valoración de la esperanza de vida H , pero pasando de un nivel de aversión al riesgo σ_0 a uno más renuente al riesgo σ_1 , siendo $\sigma_0 < \sigma_1$, se obtiene una menor valoración de los años futuros por vivir. Esto se observa en el gráfico 2.

Ahora, si se reemplaza (10) en (9), se obtiene una forma más extendida de la utilidad indirecta.

$$U_{ij}^*(\cdot) = \underbrace{u(C_{ij,t}^*, \sigma_i) + \delta \cdot u(C_{ij,t+1}^*, \sigma_i)}_{(I)} - \underbrace{\delta \cdot H_i^{-a_j/\sigma_i} u(C_{ij,t+1}^*, \sigma_i)}_{(II)} \quad (11)$$

La componente (I) presenta el modelo clásico de descuento en dos períodos. Por su parte, la componente (II) es un término adicional de “pérdida” de utilidad por consumo futuro, debida a la valoración de la esperanza de vida presente con respecto a la del futuro.

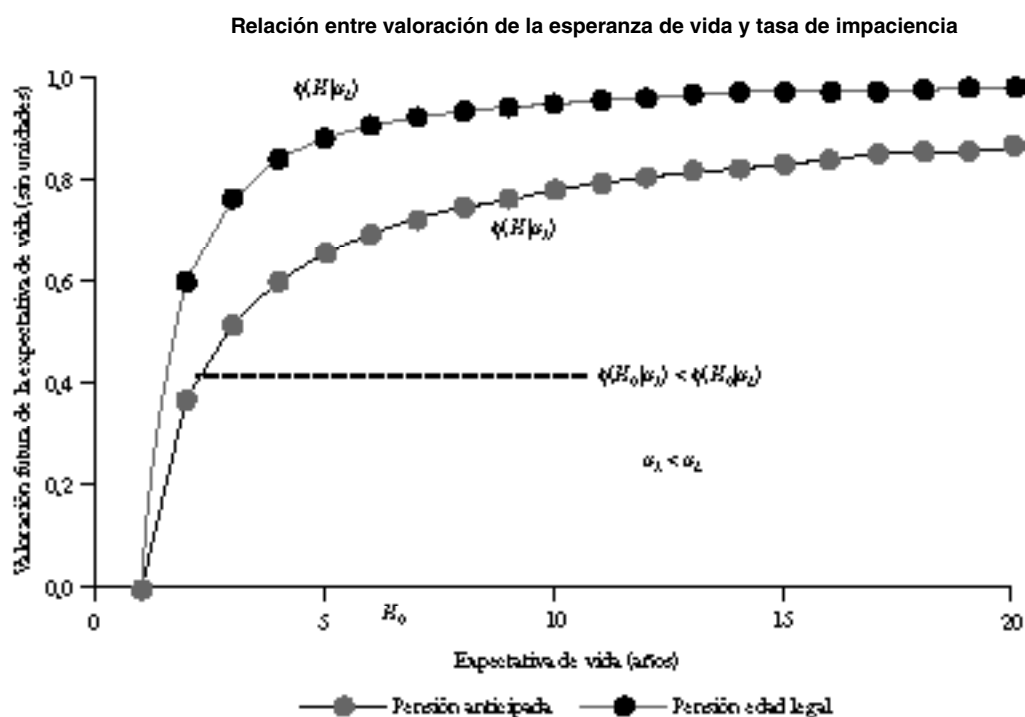
A objeto de hacer estimable el modelo y dado que las componentes (I) y (II) de la ecuación (11) se encuentran separadas aditivamente, se definirán aproximaciones para cada componente, como:

$$U_{ij}^*(\cdot) = \underbrace{\gamma_{ij} \cdot X_{ij}}_{(III)} + \underbrace{\alpha_{ij} \cdot h_i + \lambda_{ij} \cdot \sigma_i \cdot h_i}_{(IV)} \quad (12)$$

$\forall i = 1, \dots, n; j = A, L$

De esta manera, el término (III) representa la aproximación lineal tradicional al modelo de consumo intertemporal de dos períodos descrito en (I). Esto corresponde al conjunto de atributos que definen las preferencias del individuo, representado por el vector X . Además, este establece una estructura para la función de utilidad. Este marco de trabajo permite controlar

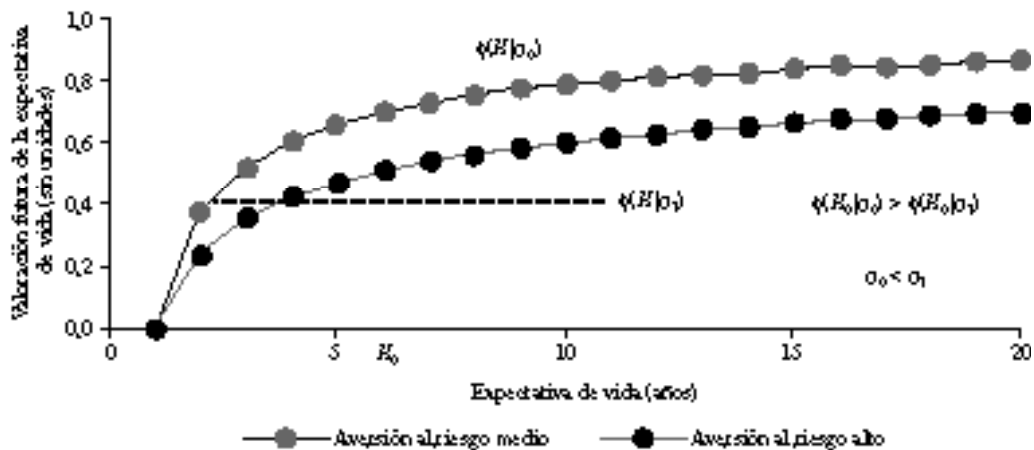
GRÁFICO 1



Fuente: elaboración propia.

GRÁFICO 2

Menor valoración de la esperanza de vida debido al futuro incierto



Fuente: elaboración propia.

por otras preferencias de las personas (contenidas en el vector X) que puedan afectar a la función de utilidad y, por consiguiente, a la decisión de pensionarse a través de una forma funcional lineal en un enfoque semi reducido.

La componente (II) de la ecuación (11) fue aproximada por medio de la componente (IV) de la ecuación (12), con el propósito de capturar parte de la no linealidad presentada. De este modo, $h_i = \ln(H_i)$ y el parámetro α_{ij} representan la caída en la utilidad futura debido al mayor descuento por valorar más los primeros años de lo que le queda por vivir, término que se ve afectado tanto en magnitud como en signo por los cambios en a_j . Este debe ser negativo y mayor en valor absoluto en aquellos que adelantaron su pensión. Además, el parámetro λ_{ij} representa la valoración de la esperanza de vida frente al riesgo futuro, dado que el individuo es averso al riesgo. Combinar la esperanza de vida y la aversión al riesgo es un recurso conveniente para ilustrar cómo la mayor aversión al riesgo exagera la decisión de pensionarse anticipadamente. Esto debido al riesgo de no poder disfrutar de calidad de vida en el futuro, evitando así la influencia de otros riesgos, como el riesgo financiero. De este modo, la decisión de pensionarse anticipadamente se representa como una probabilidad, de tal suerte que:

$$\begin{aligned} \Pr(Y_i = 1) &\approx \Pr(U_A^* - U_L^* \approx \Gamma_i \cdot X_i \\ &+ \gamma_i \cdot h_i + \Lambda_i \cdot \sigma_i \cdot h_i > \varepsilon_A - \varepsilon_L) \\ \Pr(Y_i = 1) &\approx \Pr(\Gamma_i \cdot X_i + \\ &\Omega_i \cdot h_i + \Lambda_i \cdot \sigma_i \cdot h_i > \varepsilon_i) \end{aligned} \quad (13)$$

donde $\Gamma_i = \gamma_i^A - \gamma_i^L$, $\Omega_i = \alpha_i^A - \alpha_i^L$ y $\Lambda_i = \lambda_i^A - \lambda_i^L$. En esta especificación binaria del modelo a estimar se puede apreciar claramente la hipótesis de trabajo. En primer lugar, dado que los individuos que se pensionan de forma anticipada tienen que haber sido relativamente más impacientes que aquellos que lo hicieron a la edad legal (asumiendo todo lo demás constante), se debe cumplir que $\Omega_i < 0$. Del mismo modo, el efecto de la aversión al riesgo en la variabilidad de la utilidad se recoge en la hipótesis en que $\Lambda_i > 0$, que muestra, con todo lo demás constante, que a mayor aversión al riesgo mayor será la propensión a pensionarse de manera anticipada.

1. La pensión anticipada en Chile

En el caso chileno, cabe destacar que no todos los individuos se pueden pensionar de manera anticipada. En efecto, aquellos que se encuentran bajo el sistema antiguo de reparto no tienen la posibilidad de pensionarse anticipadamente. Podrían acceder a este derecho si el trabajo que desempeñan fuera calificado como pesado¹⁰, o si se encontraran en el sistema previsional actual al menos unos cinco años.

A partir de 1993, los afiliados tienen la posibilidad de pensionarse antes de la edad legal¹¹, siempre y cuando el capital acumulado en su cuenta de ahorro individual les permita obtener una pensión mensual superior al

¹⁰ Comisión Ergonómica Nacional (CEN).

¹¹ El artículo 64 de la Ley 100.

110% del salario mínimo legal vigente¹². En 2008 entra en vigencia la reforma previsional¹³, que introduce un pilar solidario que atiende a todos los chilenos que no tienen ahorros previsionales. Dicha reforma también persigue mejorar el sistema de capitalización individual, junto con incentivar las cotizaciones voluntarias para una futura pensión exitosa.

Sin embargo, los afiliados al sistema de capitalización individual actual pueden adelantar su jubilación si su monto de pensión es igual o superior al 70%¹⁴ del promedio de las remuneraciones y rentas declaradas en los últimos 10 años anteriores al mes en que se acogen a este derecho. Además, debe ser igual o superior al 150% de la pensión básica solidaria de vejez (PBSV) vigente.

En el momento de pensionarse, estos afiliados también deben decidir bajo qué modalidad lo harán: si con un retiro programado, una renta vitalicia o, eventualmente, un modo mixto. Si la persona se cambió de sistema previsional y conserva sus bonos de reconocimiento, estos pueden influir en la elección de la modalidad mediante su endoso, ya que alcanzan su mayor valor al llegar a la edad legal.

Por otra parte, si el afiliado cuenta con Ahorro Previsional Voluntario (APV), este podría influir positivamente en la decisión de pensionarse en forma anticipada, ya que aumenta la probabilidad de cumplir con los requisitos en el futuro.

El aumento de restricciones progresivas¹⁵ a la pensión anticipada podría incidir en la decisión de pensionarse anticipadamente, ya que de esperar hasta el año siguiente se podrían incumplir los requisitos para hacerlo.

Para revisar la evidencia empírica en Chile se utilizará la única fuente de información disponible que permite un análisis detallado de los pensionados y de quienes podrían pensionarse de manera anticipada: la Encuesta de Protección Social (EPS). Esta encuesta, en su versión 2006, incluye a personas de 18 años de edad en adelante, representando un total poblacional de 12.426.437 individuos, de los cuales el 50,9% son mujeres y el 49,1% son hombres. Dentro de su situación laboral, en el momento de efectuarse la encuesta, un 12,6% de la población declara encontrarse cesante,

el 57% dice estar trabajando, mientras que el 30,4% restante está inactivo¹⁶.

Sobre la base de la Encuesta de Protección Social de 2006, se puede apreciar que el ingreso monetario promedio comienza a decaer desde los 50 años, tal como se observa en el gráfico 3. Este perfil decreciente se encuentra justo en la vecindad de la edad a partir de la cual los individuos comienzan a decidir pensionarse.

Por otra parte, el número de individuos que se han pensionado de manera anticipada ha fluctuado en el tiempo (véase el gráfico 4). No obstante, se aprecia cierta relación con la rentabilidad de los fondos, que cuando es menor influiría en una menor pensión anticipada, aunque este efecto se aprecia con cierto rezago. El efecto de la crisis financiera de 2008 se refleja claramente en la rentabilidad de los fondos y en la pensión anticipada, que recién hacia 2010 recupera los niveles previos a la crisis.

Paralelamente, las estadísticas del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) revelan que el grupo potencial de pensionados aumenta sustancialmente, hasta el punto que podría llegar a ser del orden del 20% de la población en el año 2016.

En el año 2006, un 9,2% de los individuos “autorreportan” haberse pensionado por algún motivo, de los cuales poco más de la quinta parte (20,7%) declaran haberlo hecho por invalidez. Para este último grupo la decisión de pensión es exógena, por lo que sus integrantes no son considerados en el análisis que sigue.

Al comparar el motivo de pensión con la fecha de retiro autorreportada se encuentran ciertas diferencias. En el cuadro 1 se observa que poco menos de la mitad que reportó haberse pensionado por vejez, lo hizo en forma anticipada. Al corregir el motivo de pensión por la edad legal autorreportada, el porcentaje de todos los pensionados de forma anticipada es de 35,1%.

En Chile, el 94% de la población se encuentra en el sistema de AFP, sin embargo, de los pensionados solo el 46% pertenecen a dicho sistema, el resto se encuentran

¹² Estos porcentajes fueron modificados por la Ley N° 19.943 que entró en vigencia en agosto del año 2004.

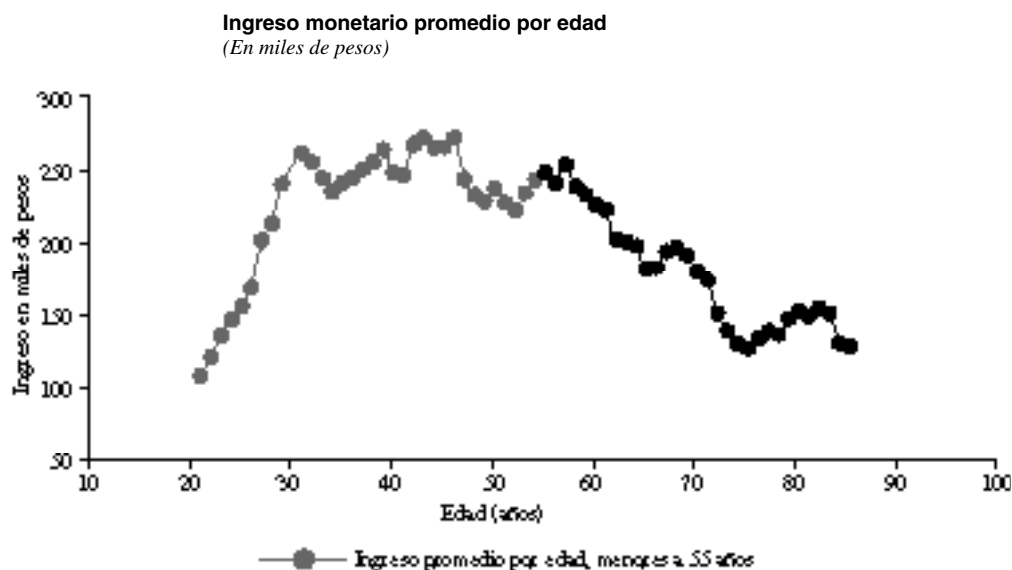
¹³ Decreto Ley N° 20.255.

¹⁴ Este porcentaje rige a partir de agosto de 2010. Durante el período comprendido entre agosto de 2006 y agosto de 2007 es del 58%. Más detalles en la Superintendencia de Pensiones de Chile, <http://safp.cl>

¹⁵ Ley N° 19.943.

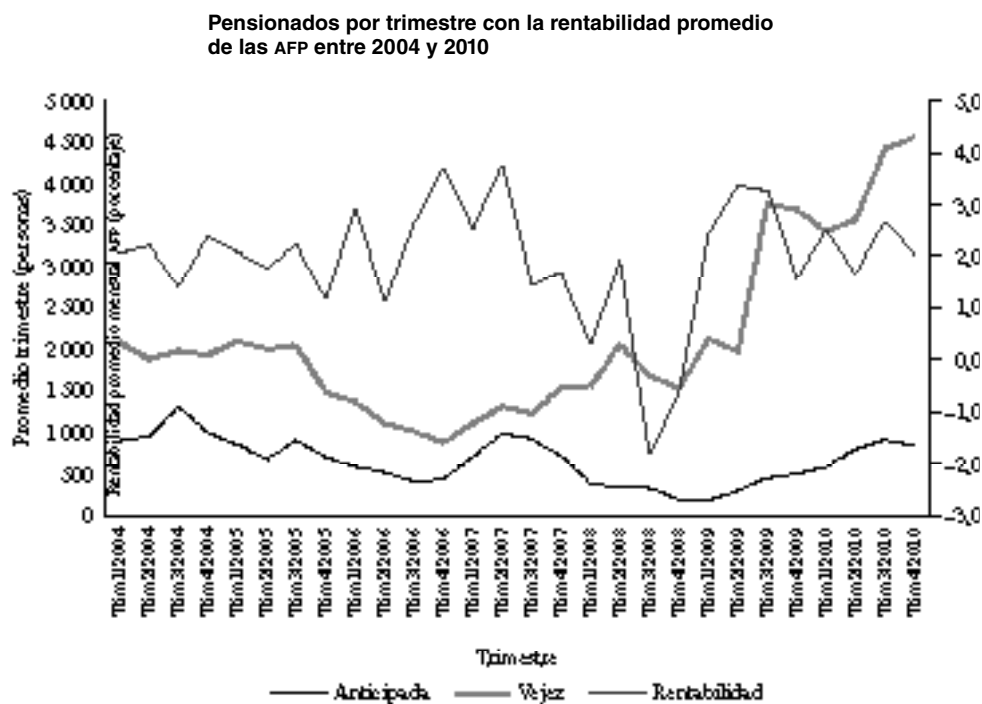
¹⁶ La manera en que se pregunta por la situación ocupacional de los individuos en la EPS difiere de las encuestas de empleo (Instituto Nacional de Estadísticas (INE) o de la Encuesta de Ocupación de la Universidad de Chile). Mientras en la EPS es el individuo quien se autocalifica, en las encuestas de empleo es el analista quien clasifica. Esto redundaría en que en la EPS se obtenga un gran número de individuos “autorreportados” como cesantes, en circunstancias que muchos de ellos habrían sido calificados como inactivos en las encuestas de empleo. Esto deriva en una sobreestimación de la tasa de desocupación y de la tasa de participación laboral, efecto sobre todo importante en el caso de las mujeres.

GRÁFICO 3



Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006.

GRÁFICO 4



Fuente: elaboración propia sobre la base de Superintendencia de Pensiones de Chile.

AFP: administradoras de fondos de pensiones.

CUADRO 1

Tipo de pensión declarada por los encuestados

Fecha de pensión autorreportada	Motivo de pensión autorreportada (en porcentajes)			Total
	Vejez	Anticipado	Invalidez	
Edad legal o superior	56,5	3,7	8,7	35,1
Antes de la edad legal	43,5	96,3	91,3	64,9
<i>Total</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006. Población: 1.129.325; N° de observaciones: 2.375 (total que responde).

en el Instituto de Previsión Social, ex Instituto de Normalización Previsional (INP) u otro sistema¹⁷.

En la Encuesta de Protección Social (EPS) del año 2006 se incluye un conjunto de preguntas que permiten determinar cuán averso al riesgo es un individuo¹⁸. Con esta información se puede agrupar a los entrevistados en cuatro niveles de aversión al riesgo, que van de un nivel bajo (1) a un nivel alto de aversión (4)¹⁹. Esta variable de aversión al riesgo se construye luego de exponer al encuestado a la pregunta: “Suponga que Ud., como única fuente de ingresos de su hogar, debe elegir entre los siguientes dos trabajos...”, donde el primer trabajo le garantiza un nivel de ingreso fijo y estable durante toda la vida; en el segundo trabajo tiene la misma posibilidad de ganar el doble o solo un cuarto, la mitad o tres cuartos de sus ingresos durante toda la vida.

Este esquema indagatorio de la aversión al riesgo es idéntico al que se utiliza en el Estudio de la Salud y la Jubilación (HRS, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, y en la Encuesta de Ingresos y Riqueza de las Familias (SHIW, por sus siglas en inglés) del Banco de Italia. Tanto en la Encuesta de Protección Social como en el HRS y la SHIW se establece una convergencia hacia la neutralidad al riesgo que podría alcanzar el encuestado, puesto que cada pregunta está dominada estocásticamente por la anterior, lo que indica que si un individuo prefiere la alternativa con menor

¹⁷ De los entrevistados, menos del 3% no reportan el motivo por el que se pensionaron, y aún menos declaran poseer Ahorro Previsional Voluntario (APV).

¹⁸ Estas preguntas se encuentran en el módulo J (de la j1_1 a la j1_3).

¹⁹ Se debe tener presente que dentro de este módulo las preguntas son de carácter discreto y que en los niveles de aversión las preguntas no llegan a cubrir a los neutrales y amantes del riesgo.

CUADRO 2

Niveles de aversión entre pensionados y no pensionados

Nivel de aversión	Pensionado		Población
	No (en porcentajes)	Sí (en porcentajes)	
Mayores de 18 años			
1 (Bajo)	20,3	14,0	19,8
2 (Medio bajo)	8,6	8,5	8,6
3 (Medio alto)	6,7	4,5	6,5
4 (Alto)	64,4	73,0	65,1
<i>Total</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006. Población: 11.492.732; N° de observaciones: 15.052 (total que responde).

valor esperado, también preferirá aquellas con mayor valor esperado, generando un orden condicional en la selección. La distribución en porcentaje de los distintos grados de aversión al riesgo en la población de 18 años de edad y más en la Encuesta de Protección Social de 2006 se describe en el cuadro 2.

La distribución en los distintos niveles de aversión al riesgo es algo distinta entre los pensionados y no pensionados. En efecto, en el cuadro 3 se observa que la mayor diferencia se presenta en el nivel alto de aversión al riesgo, que además corresponde al de mayor concentración. Esto podría explicarse por la censura que existe respecto de los niveles superiores de aversión al riesgo.

Sin embargo, si se compara a los pensionados anticipados con los en edad legal de acuerdo con su fecha de retiro autorreportada se puede constatar que las diferencias desaparecen (véase el cuadro 3). Esto indicaría que la decisión de anticipar o no la pensión es independiente del nivel de aversión al riesgo que tiene una persona.

Por otra parte, la condición de salud sí parece jugar un papel importante en la decisión de pensionarse. En efecto, según la EPS de 2006 el motivo principal para pensionarse fueron problemas de salud en el 21,5% de los pensionados (véase el cuadro A.3 del anexo A), seguido de un 24,3% que indicaron que se pensionaron por haber cumplido la edad legal. Asimismo, el principal motivo reportado para no seguir trabajando correspondió, en casi el 60% de los casos, a que “su salud se lo impide”.

Esto nos muestra que la percepción de salud es un componente importante en la decisión de pensión. No obstante, dicha percepción se correlaciona estrechamente con la esperanza de vida, de manera que a mejor estado

CUADRO 3

Participación de la aversión al riesgo, según pensión anticipada y edad legal

Nivel de aversión pensionados	Pensión anticipada ^a		Población
	No (en porcentajes)	Sí (en porcentajes)	
1 (Bajo)	15,0	13,2	13,9
2 (Medio bajo)	8,0	8,8	8,5
3 (Medio alto)	5,4	4,2	4,6
4 (Alto)	71,6	73,8	73,0
<i>Total</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006. N° de observaciones: 1.875 (total que responde).

^a Según fecha autorreportada.

de salud mayor será la esperanza de vida, tal como se observa en el cuadro 4.

Otro aspecto relevante de las condiciones bajo las cuales los individuos toman sus decisiones con respecto a las pensiones es la esperanza de vida. Naturalmente, esta esperanza de vida decrece con la edad. En el gráfico 5 se aprecia que la esperanza de vida media, medida como la estimación de los años que le restan por vivir al individuo, decae según este avanza en edad, con un perfil muy similar para hombres y mujeres.

Más en particular, el interés se centra en la esperanza de vida para los individuos que se pensionan a la edad legal y aquellos que lo hacen de forma anticipada. En el gráfico 6 se denota que las tendencias son similares para ambos grupos y estas, a su vez, similares para el resto de la población.

CUADRO 4

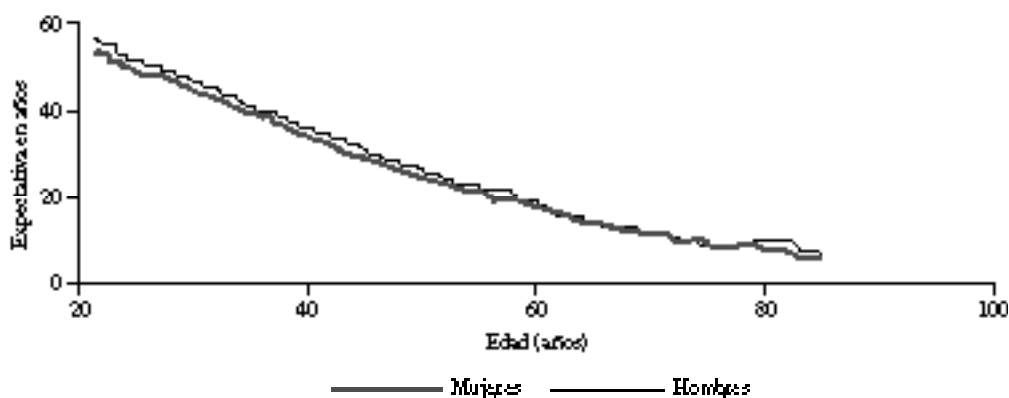
Esperanza de vida promedio en años por nivel de percepción de salud

Percepción del estado de salud	Esperanza de vida (años)					
	Población		Mujer (51,3%)		Hombre (48,7%)	
	Porcentaje	Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje	Promedio
Muy mala	1,0	12,05	1,5	11,53	0,5	13,69
Mala	5,8	18,25	7,3	17,80	4,2	19,09
Regular	22,4	26,42	25,0	26,35	19,5	26,50
Buena	48,8	38,68	47,7	38,03	50,1	39,33
Muy buena	13,3	44,13	12,1	43,53	14,6	44,66
Excelente	8,7	45,92	6,4	44,48	11,1	46,78
	100,0	35,8	100,0	34,3	100,0	37,5

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006. Población: 9.953.561; N° de observaciones: 13.086 (total que responde).

GRÁFICO 5

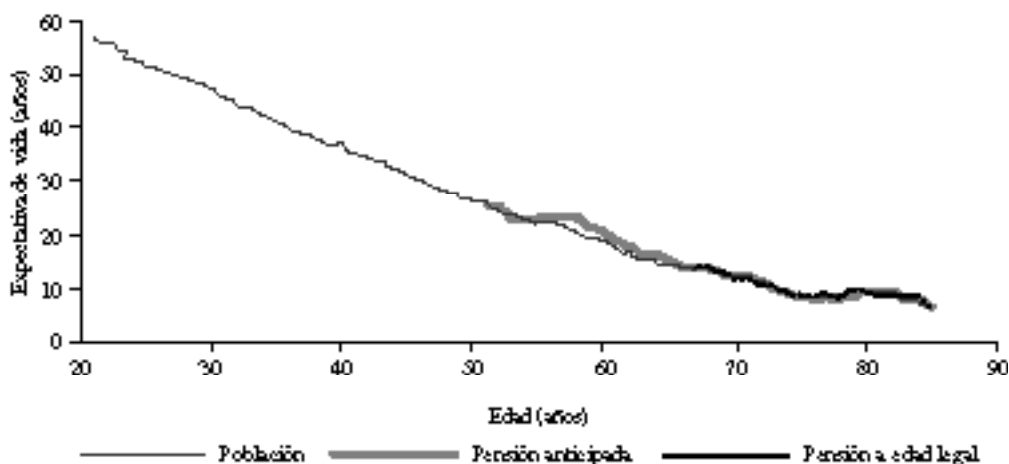
Esperanza de vida promedio según edad del encuestado, por hombre y mujer



Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006.

GRÁFICO 6

Esperanza de vida promedio según edad del encuestado por estado de pensión para los hombres



Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006.

2. Estimación de los determinantes de la pensión anticipada

Antes de presentar los resultados de las estimaciones, es necesario revisar aspectos relacionados con la muestra y las variables que se utilizarán. Se constata que la muestra se reduce de acuerdo con una serie de consideraciones necesarias para llevar a cabo las estimaciones. En primer lugar, cabe considerar que las condiciones que exige la ley chilena para pensionarse en forma anticipada²⁰, lo observable de esta práctica, y que los entrevistados hayan respondido al cuestionario requerido, son restricciones

que limitan el número de observaciones²¹. Además, se definió un rango de edad de 60 a 65 años para las mujeres y de 65 a 70 años para los hombres.

Las variables que se emplean tienen que ver con las características que determinan la función de utilidad. En este caso, se define un vector de variables compuesto por características del individuo, del hogar y el mercado laboral en conjunto con el de las pensiones. Este conjunto de variables se detallan en el cuadro 5.

La aversión al riesgo es una característica intrínseca del individuo, por lo que se define como un parámetro cuya influencia en la decisión de pensionarse antes de la

²⁰ Ley N° 19.943.

²¹ La cantidad a nivel poblacional de la EPS de 2006 es de 12.426.437 individuos, expandidos a partir de 16.443 encuestados, de los cuales el 8,5% no responde a la pregunta vinculada a la aversión al riesgo.

CUADRO 5

Definición del grupo de variables a considerar

Características del individuo	Características del hogar	Otras
Género	Jefe del hogar	Conocimiento del sistema de AFP
Edad	Estado civil	Conocimiento sistema previsional
Escolaridad	Número de hijos	Conocimiento financiero
Percepción del estado de salud	Número de nietos	Regiones por zona
Percepción de la esperanza de vida	Ingreso monetario	Años en el mercado laboral
Nivel de aversión al riesgo	Patrimonio	Edad de inicio laboral
	Propiedad del domicilio	Activo laboralmente

Fuente: elaboración propia.

edad legal se busca establecer. La poca continuidad en la variable de aversión al riesgo obligó a agruparla en dos niveles: el nivel alto, que concentra un 73% aproximadamente, y el nivel medio alto, medio bajo y bajo con un 27% (véase el cuadro 3).

La información que ayude a predecir la incertidumbre que encierra algún evento influirá en la acción que tomará un renuente al riesgo. Por ello, se incluyó el conocimiento que se tiene del mercado financiero y de las pensiones.

Se incluyó, además, un control por zonas geográficas, donde se definió la zona norte: regiones I a la IV; zona centro: regiones V a VII, y zona sur: regiones VIII a XII. De este modo, la comparación se lleva a cabo con respecto a la Región Metropolitana.

La estadística descriptiva de las variables a utilizar en las estimaciones se presenta en el cuadro 6. Se puede observar que si se considera la edad promedio que tienen los entrevistados, más su esperanza de vida futura, se obtiene que tanto el grupo de los pensionados a la edad legal, como el de los pensionados de forma anticipada, creen que su esperanza de vida es de casi 80 años.

En paralelo, dentro de la estadística descriptiva se puede destacar que los pensionados de forma anticipada

son en su mayoría hombres (véase el cuadro 6). Además, los que se pensionaron antes de la edad legal reciben ingresos monetarios más bajos, lo que podría relacionarse con el hecho de que el porcentaje de los que se encuentran activos laboralmente también es menor, junto con un menor nivel promedio de escolaridad.

Los pensionados en la muestra se encuentran en el sistema previsional de AFP. Asimismo, el conocimiento del sistema de AFP y de la modalidad de pensión es levemente menor en aquellos que se pensionaron a la edad legal. Sin embargo, el conocimiento financiero resulta ser similar entre ambos grupos de pensionados (véase el cuadro 6).

a) *Resultados de las estimaciones*

Para estimar el modelo propuesto en la ecuación (13), se supondrá que los errores siguen una distribución normal utilizando un modelo de desviación equivalente normal (*probit*). Los resultados con distintas especificaciones se presentan en el cuadro 7.

Las estimaciones de los efectos marginales del modelo presentado en el cuadro 7 se observan en el cuadro 8.

CUADRO 6

Características de los pensionados a la edad legal y de los anticipados en la muestra (En porcentajes)

Variables	Pensionados		Pensionado mujer [38%]		Pensionado hombre [62%]	
	Edad legal (34%)	Anticipado (66%)	Edad legal (54%)	Anticipado (46%)	Edad legal (22%)	Anticipado (78%)
Población: 134 934 Muestra: 314 obs.						
Género (hombre = 1)	0,40	0,73				
Escolaridad (años)	7,1	8,1	7,9	10,9	6,0	7,1
Edad (años)	65,3	66,1	63,4	62,4	68,1	67,4
Percepción de la salud (mala = 1 a Excelente = 6)	3,4	3,4	3,3	3,4	3,5	3,4
Percepción esperanza de vida (años)	14,7	12,4	16,5	14,9	11,9	11,5
Nivel de aversión (alta = 1)	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8
Jefe de hogar (sí = 1)	0,72	0,91	0,56	0,80	0,95	0,95
Estado civil (en pareja = 1)	0,48	0,64	0,43	0,18	0,54	0,81
Número de hijos	0,22	0,36	0,32	0,42	0,08	0,34
Número de nietos	2,1	2,2	2,0	1,6	2,3	2,4
Ingreso monetario (M\$ / 2006)	287	270	333	238	217	282
Patrimonio activos (MM\$ / 2006)	19,85	25,05	21,88	20,02	16,75	26,90
Patrimonio deudas (MM\$ / 2006)	0,54	0,86	0,84	1,87	0,08	0,49
Propietario de la vivienda (sí = 1)	0,87	0,88	0,88	0,81	0,87	0,91
Conocimiento de AFP (<%>)	0,35	0,40	0,37	0,45	0,31	0,38
Conocimiento sistema previsional (<%>)	0,29	0,40	0,29	0,36	0,28	0,42
Conocimiento financiero (sí = 1)	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06
Zona norte	0,11	0,12	0,15	0,11	0,05	0,13
Zona centro	0,30	0,17	0,24	0,13	0,38	0,19
Zona sur	0,19	0,17	0,13	0,10	0,29	0,20
Años en el mercado laboral	43,3	39,4	40,1	33,9	48,1	41,5
Edad de inicio en el mercado laboral	19,0	17,4	19,9	21,2	17,5	16,1
Activo laboralmente (sí = 1)	0,35	0,43	0,35	0,33	0,36	0,46

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006.

Nota: M\$ = miles de pesos; MM\$ = millones de pesos.

Hombres de 65 a 70 años; mujeres de 60 a 65 años.

CUADRO 7

Estimación *probit*^a con esperanza de vida

Variables	Probabilidad de estar pensionado en forma anticipada						
	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)
Género (Hombre = 1)	1,8244*** (0,0131)	1,8066*** (0,0129)	1,8456*** (0,0131)	1,6959*** (0,0143)	1,9142*** (0,0156)	1,8077*** (0,0155)	1,7927*** (0,0155)
Escolaridad	0,1058*** (0,0029)	0,1027*** (0,0028)	0,1077*** (0,0029)	0,1027*** (0,003)	0,052*** (0,003)	0,0422*** (0,0011)	0,0525*** (0,001)
Escolaridad 2	-0,0022*** (0,0002)	-0,0023*** (0,0002)	-0,0023*** (0,0002)	-0,0017*** (0,0002)	0,0002 (0,0002)		
Edad	-0,8566*** (0,0507)	-0,9842*** (0,0509)	-0,9371*** (0,0515)	-1,0081*** (0,0533)	-0,2661*** (0,0566)	-0,1644*** (0,0023)	-0,1653*** (0,0023)
Edad 2	0,0052*** (0,0004)	0,0063*** (0,0004)	0,0057*** (0,0004)	0,0061*** (0,0004)	0,0008* (0,0004)		
Logaritmo natural de la esperanza de vida, Ω_i	-0,3787*** (0,0068)		-0,4308*** (0,0073)	-0,4637*** (0,0074)	-0,4032*** (0,008)	-0,3801*** (0,0081)	-0,4471*** (0,0077)
Aversión * Logaritmo natural de esperanza de vida, λ_i		-0,0008 (0,0034)	0,0684*** (0,0035)	0,0847*** (0,0036)	0,0394*** (0,0036)	0,0833*** (0,0036)	0,0437*** (0,0035)
Jefe de hogar (sí = 1)				0,8334*** (0,0126)	0,9946*** (0,0134)	0,8594*** (0,013)	1,0269*** (0,0131)
Estado civil (pareja presente = 1)				0,2619*** (0,0102)	0,2639*** (0,0106)	0,2011*** (0,0103)	0,2283*** (0,0102)
Número de hijos				0,2199*** (0,0035)	0,1914*** (0,0043)		0,1807*** (0,0039)
Número de nietos				-0,0099** (0,0049)	0,0183*** (0,0053)	0,005 (0,0049)	
Ingreso monetario (M\$ / 2006)				-0,0002*** (0,0000)	-0,0002*** (0,0000)	-0,0002*** (0,0000)	-0,0002*** (0,0000)
Patrimonio activos (MM\$ / 2006)				0,0009*** (0,0001)	-0,0022*** (0,0001)	-0,0009*** (0,0001)	
Patrimonio deudas (MM\$ / 2006)				-0,0972*** (0,0127)	-0,1063*** (0,0128)	0,0389*** (0,0018)	0,0233*** (0,0013)
Propietario de la vivienda (sí = 1)				-0,0972*** (0,0127)	-0,1063*** (0,0128)		
Conocimiento de AFP (< % >)					0,4999*** (0,0261)	0,5655*** (0,0252)	0,3602*** (0,02400)
Conocimiento sistema previsional (< % >)					0,0489*** (0,0072)	0,0488*** (0,0068)	0,0932*** (0,0069)
Conocimiento financiero (sí = 1)					0,2242*** (0,0186)		
Zona norte					-0,4605*** (0,0155)		
Zona centro					-0,7562*** (0,0102)	-0,4898*** (0,009)	-0,5773*** (0,0097)
Zona sur					-0,4322*** (0,0125)		
Años en el mercado laboral					-0,0854*** (0,0018)	-0,0425*** (0,0007)	-0,0804*** (0,0019)
Edad de inicio laboral					-0,0689*** (0,0021)		-0,072*** (0,0021)
Activo laboralmente (sí = 1)					-0,0062 (0,0086)	-0,0583*** (0,0083)	0,0204** (0,0082)
Constante	33,609*** (1,6652)	25,9327 (34,4529)	36,3342*** (1,6891)	38,6975*** (1,7492)	17,8588*** (1,8671)	11,488*** (0,1582)	14,4897*** (0,1790)
Número de observaciones	134 934	134 934	134 934	134 934	134 934	134 934	134 934
Log Likelihood	-72 055,38	-73 440,3	-71 864,87	-68 111,67	-57 350,75	-63 692,79	-58 319,54
Pseudo - R2	0,1668	0,1508	0,169	0,2124	0,3368	0,2635	0,3256
AIC	144 124,8	146 894,6	143 745,7	136 255,3	114 751,5	127 419,6	116 673,1
BIC	144 193,4	146 963,3	143 824,2	136 412,3	114 996,8	127 586,4	116 839,9

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006.

Nota: M\$ = miles de pesos; MM\$ = millones de pesos; AIC = Akaike Information Criteria; BIC = Bayesian Information Criteria.

^a desviación equivalente normal.

Significativo al *10%; ** Significativo al 5%; *** Significativo al 1% (desviación estándar muestral).

CUADRO 8

Estimación de los efectos marginales para variados modelos

Efectos marginales de la probabilidad de adelantar la pensión							
VARIABLES	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(vii)
Género (hombre = 1)	0,6213*** (0,0036)	0,6176*** (0,0036)	0,6269*** (0,0036)	0,5815*** (0,0041)	0,6181*** (0,0041)	0,608*** (0,0042)	0,5878*** (0,0042)
Escolaridad	0,0376*** (0,001)	0,0367*** (0,001)	0,0382*** (0,001)	0,036*** (0,001)	0,0167*** (0,001)	0,0145*** (0,0004)	0,0171*** (0,0003)
Escolaridad 2	-0,0008*** (0,0001)	-0,0008*** (0,0001)	-0,0008*** (0,0001)	-0,0006*** (0,0001)	0,0001 (0,0001)		
Edad	-0,3043*** (0,0181)	-0,3513*** (0,0182)	-0,3326*** (0,0183)	-0,3538*** (0,0188)	-0,0857*** (0,0182)	-0,0566*** (0,0008)	-0,0539*** (0,0008)
Edad 2	0,0018*** (0,0001)	0,0023*** (0,0001)	0,002*** (0,0001)	0,0022*** (0,0001)	0,0003* (0,0001)		
Logaritmo natural de la esperanza de vida, Ω_i	-0,1345*** (0,0024)		-0,1529*** (0,0026)	-0,1627*** (0,0026)	-0,1298*** (0,0026)	-0,1308*** (0,0028)	-0,1457*** (0,0026)
Aversión * Logaritmo natural de esperanza de vida, λ_i		-0,0003 (0,0012)	0,0243*** (0,0012)	0,0297*** (0,0013)	0,0127*** (0,0012)	0,0286*** (0,0012)	0,0142*** (0,0011)
Jefe de hogar (sí = 1)				0,3159*** (0,0048)	0,3643*** (0,0051)	0,3231*** (0,0049)	0,3782*** (0,005)
Estado civil (pareja presente = 1)				0,0927*** (0,0036)	0,086*** (0,0035)	0,0698*** (0,0036)	0,0752*** (0,0034)
Número de hijos				0,0772*** (0,0012)	0,0616*** (0,0014)		0,0589*** (0,0013)
Número de nietos				-0,0035** (0,0017)	0,0059*** (0,0017)	0,0017 (0,0017)	
Ingreso monetario (M\$ / 2006)				-0,0001*** (0,0000)	-0,0001*** (0,0000)	-0,0001*** (0,0000)	-0,0001*** (0,0000)
Patrimonio activos (MM\$ / 2006)				0,0003*** (0,0000)	-0,0007*** (0,0000)	-0,0003*** (0,0000)	
Patrimonio deudas (MM\$ / 2006)				-0,0334*** (0,0043)	-0,0333*** (0,0039)	0,0134*** (0,0006)	0,0076*** (0,0004)
Propietario de la vivienda (sí = 1)				-0,0334*** (0,0043)	-0,0333*** (0,0039)		
Conocimiento de AFP (<%>)					0,1609*** (0,0085)	0,1946*** (0,0087)	0,1173*** (0,0079)
Conocimiento sistema previsional (<%>)					0,0157*** (0,0023)	0,0168*** (0,0024)	0,0304*** (0,0023)
Conocimiento financiero (Si = 1)					0,0672*** (0,0051)		
Zona norte					-0,1626*** (0,0059)		
Zona centro					-0,2687*** (0,0038)	-0,1786*** (0,0034)	-0,2038*** (0,0036)
Zona sur					-0,15*** (0,0047)		
Años en el mercado laboral					-0,0275*** (0,0005)	-0,0146*** (0,0002)	-0,0262*** (0,0006)
Edad de inicio laboral					-0,0222*** (0,0006)		-0,0234*** (0,0006)
Activo laboralmente (sí = 1)					-0,0020 (0,0028)	-0,0201*** (0,0029)	0,0066** (0,0027)
Número de observaciones	134 934	134 934	134 934	134 934	134 934	134 934	134 934
Log Likelihood	-72 055,38	-73 440,3	-71 864,87	-68 111,67	-57 350,75	-63 692,79	-58 319,54
Pseudo - R2	0,1668	0,1508	0,169	0,2124	0,3368	0,2635	0,3256
Obs. P	0,6602	0,6602	0,6602	0,6602	0,6602	0,6602	0,6602
Pred. P	0,6850	0,6814	0,6857	0,6938	0,7438	0,7067	0,7378

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006.

Nota: M\$ = miles de pesos; MM\$ = millones de pesos; AIC = Akaike Information Criteria; BIC = Bayesian Information Criteria. Log Likelihood = Logaritmo de la función de verosimilitud; Obs. P = Observed probability; Pred. P = Predicted probability.

Significativo al *10%; ** Significativo al 5%; *** Significativo al 1% (desviación estándar muestral).

De las estimaciones se obtiene que el efecto de la esperanza de vida en la probabilidad de pensionarse en forma anticipada (parámetro Ω_i) sea negativo y significativo, con valor estable en todos los modelos (valores entre $-0,38$ y $-0,46$). Por otra parte, el efecto de la componente combinada entre la esperanza de vida y la aversión al riesgo (parámetro Λ_i) resulta ser positivo, aunque su significancia se ve afectada si no se incluye la variable de esperanza de vida. Esto puede deberse a que la aproximación hecha no es satisfactoria, o que la aversión al riesgo también responde a otros factores como el riesgo financiero.

Otras variables como años de escolaridad, género (hombre) y encontrarse activo laboralmente aumentan la utilidad de pensionarse en forma anticipada e influyen positivamente en la probabilidad de adelantar la pensión (véase el cuadro 7). Resultados similares se encuentran en Gustman y Steinmeier (2005)²². Sin embargo, el avanzar en edad hace que sea menos probable anticipar la pensión, hecho que es confirmado por las estimaciones de este artículo y evidenciado en otros trabajos (Mitchell y Phillips, 2000).

Si los individuos valoran más su calidad de vida presente que futura, y esto se traduce en pasar más tiempo con sus seres queridos, entonces, el tener hijos y ser casado debería aumentar la probabilidad de pensionarse antes de la edad legal. Los resultados de las estimaciones confirman este hecho, ya que las variables estado civil (en pareja) y tener hijos²³ resultan ser positivas y significativas, tal se observa en los cuadros 7 y 8. Esto también se pone en evidencia en Mitchell y Phillips (2000).

Por otra parte, el ingreso, el patrimonio en activos, en deuda y la propiedad de la vivienda, son elementos que podrían estar ligados en el momento de decidir adelantar la pensión, lo que explicaría por qué al quitar una de ellas las otras cambian de signo, mas no de significancia; por ende, deben ser consideradas (véanse los cuadros 7 y 8).

b) *Principales hallazgos*

Las personas, al ir avanzando en edad, pueden valorar de distinta manera los años que les quedan por vivir, lo que estará condicionado tanto por las

preferencias individuales como por la calidad de vida futura que se espere de los años venideros. La incertidumbre vinculada a estos años de vida futura hace que la aversión al riesgo tenga un papel en las decisiones de consumo. En particular, lo que se ha propuesto en este artículo es que los individuos tendrían distintas tasas de descuento intertemporal, dependiendo de cómo valoran su esperanza de vida futura y de la aversión al riesgo, lo que afectaría a la decisión de pensión anticipada. Los resultados encontrados ponen en evidencia que aquellas personas que descuentan más el futuro debido a una menor valoración de la esperanza de vida futura, a una mayor aversión al riesgo o a ambas, tienen más probabilidades de pensionarse de manera anticipada.

El disfrutar tiempo de calidad en el presente, sobre todo al aproximarse la edad de jubilación, no es completamente desconocido por el mercado de las pensiones, ya que en el momento en que un individuo manifiesta inquietud por pensionarse, los asesores de las diferentes instituciones existentes en este mercado lo inducen a reflexionar sobre el hecho de compartir más con su familia en el presente, y de esta manera lo hacen más consciente de su mayor descuento del futuro. Por lo tanto, ambientes económicos desfavorables, deterioro progresivo de la salud, una familia con quien compartir, y poco o nada de conocimientos acerca del mercado de las pensiones podrían facilitar una percepción pesimista del futuro, dando más valor al uso del tiempo en el presente y logrando una mayor tasa de descuento, o al menos lo suficiente como para que la decisión óptima sea pensionarse antes de la edad legal.

Si bien Guiso y Paiella (2006) encuentran empíricamente que la aversión al riesgo contribuye a explicar una serie de decisiones individuales como emprendimiento, portafolio, demanda de seguros, inversión en educación, migración, cambios de trabajo y estado de salud, no hay antecedentes de su efecto en la decisión de pensión anticipada. En este contexto, los resultados de este trabajo muestran que la aversión al riesgo por sí sola no es un elemento determinante de la decisión de pensión anticipada, pero sí lo es al combinarse con percepciones futuras de las personas (véase el cuadro 7, modelos ii y iii). Además, la repercusión marginal de la aversión al riesgo en la probabilidad de pensión anticipada es sustancialmente mayor que la de la edad, la escolaridad, la presencia de la pareja en el hogar o el número de hijos (véase el cuadro 7, modelos vi y vii).

²² Sus estimaciones se basan en explicar la influencia de la seguridad social y otros factores en la decisión de pensión y no en la de pensionarse de forma anticipada; sin embargo, sus alcances dan apoyo a las estimaciones hechas en este artículo.

²³ El considerar hijos, sin hacer distinción de su procedencia, hace más significativa la variable que solo considerar hijos dentro del hogar.

V

Conclusiones

En este artículo se ha presentado evidencia de que aquellos que se pensionan de forma anticipada poseen una mayor tasa de descuento intertemporal, lo que se explicaría por la mayor valoración de los años que quedan por vivir en el presente y por la aversión al riesgo que condiciona la incertidumbre de esos años de vida adicional. Si bien en la literatura la aversión al riesgo ha sido vinculada a una serie de decisiones individuales, este artículo es el primero en que lo hace respecto de la decisión de pensión anticipada.

Al considerar la edad promedio de los entrevistados y su esperanza de vida, tanto el grupo de los pensionados a la edad legal, como el de los que lo hicieron de forma anticipada, creen que su esperanza de vida media es de aproximadamente 80 años.

Las estimaciones revelaron que ser el jefe de hogar y tener un mayor número de hijos influye positiva y significativamente en la probabilidad de adelantar la pensión. Esto podría deberse a las urgentes necesidades de contribuir con recursos al hogar en el presente, que hacen que la valoración actual de dichos recursos sea mayor que la futura, lo que resulta en desmedro de una mejor pensión futura.

Se encontró evidencia robusta de que la valoración de la esperanza de vida futura es diferente entre

los grupos de pensionados, lo que se traduce en un menor factor de descuento intertemporal en aquellos que tienen una mayor valoración de su esperanza de vida en el presente que en el futuro, y en consecuencia adelantan su pensión.

Además, se encontró evidencia de que mientras más alto es el nivel de aversión al riesgo, más se exagera la impaciencia por pensionarse de forma anticipada, lo que podría deberse a la incertidumbre de poder disfrutar de una mejor calidad de vida en el futuro. Existiría entonces un mayor beneficio al descontar más la utilidad futura, prefiriéndose disfrutar de una mejor calidad de vida presente. Estos efectos son importantes en tamaño en relación con otras variables como edad, escolaridad y estructura del hogar.

De esta manera, en este artículo se aporta evidencia en favor de la hipótesis de heterogeneidad en tasas de descuento intertemporal vinculada a las expectativas de vida futura, lo que se acentúa ante la incertidumbre relacionada con la calidad de vida futura. Como extensión de estas conclusiones, se podría predecir que situaciones tales como crisis económicas, mayor incertidumbre de poder disfrutar tiempo de calidad en el futuro y pequeñas perturbaciones (*shocks*) monetarias, pueden aumentar la probabilidad de pensionarse anticipadamente.

ANEXO A

Cuadros complementarios

La Encuesta de Protección Social (EPS) del año 2006 presenta en el módulo J tres preguntas (de la j1_1 a la j1_3), las que agrupan a los entrevistados en cuatro niveles de aversión al riesgo, que van de un bajo nivel de aversión (1) a un alto nivel de aversión (4).

CUADRO A.1

Distribución poblacional, por sexo, activo y pensionado, según nivel de aversión al riesgo

Nivel de aversión	Distribución población	Sexo		Trabajando		Pensionados	
		Mujeres	Hombres	No	Sí	No	Sí
1 (Bajo)	2 278 115	964 894	1 313 221	871 829	1 406 286	2 146 101	132 014
2 (Medio bajo)	985 508	464 222	521 286	398 050	587 458	905 571	79 937
3 (Medio alto)	750 826	361 057	389 769	327 635	423 191	708 212	42 614
4 (Alto)	7 478 283	3 975 611	3 502 672	3 360 807	4 117 476	6 789 315	688 968
<i>Total</i>	<i>11 492 732</i>	<i>5 765 784</i>	<i>5 726 948</i>	<i>4 958 321</i>	<i>6 534 411</i>	<i>10 549 199</i>	<i>943 533</i>

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006.

CUADRO A.2

Participación de los afiliados dentro de los sistemas de pensiones

Sistema	Sistema previsional			
	Población		Pensionados	
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje
AFP	7 550 278	88,5	338 274	41,3
INP	849 219	10,0	421 799	51,5
CAPREDENA	25 260	0,3	9 123	1,1
DIPRECA	26 228	0,3	5 173	0,6
Otro sistema	81 157	1,0	44 543	5,4
<i>Total</i>	<i>8 532 142</i>	<i>100,0</i>	<i>818 912</i>	<i>100,0</i>

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006. Población que autorreporta el sistema previsional al que pertenece.

AFP: Administradoras de Fondos de Pensiones.

INP: Instituto de Normalización Previsional.

CAPREDENA: Caja de Previsión de la Defensa Nacional.

DIPRECA: Dirección de Previsión de Carabineros.

CUADRO A.3

Pensionados mediante el sistema de AFP, separados por edad legal y en forma anticipada

Razones por las que se pensionaron	Población de pensionados (en porcentajes)		
	Total	Edad legal [N°=34.929]	Anticipados [N°=51.556]
Para aumentar su ingreso con nuevos proyectos laborales	24,9	8,5	36,0
Para usar fondos o excedentes de libre disposición	4,8	3,1	6,0
Lo convenció un agente de ventas	1,1	0,0	1,8
Por problemas de salud	21,5	24,3	19,5
Para dedicarse a otras actividades no laborales	6,0	3,6	7,6
Cumplió años de servicio (INP, DIPRECA o CAPREDENA)	8,7	15,4	4,2
La empresa le ofreció un plan de retiro	3,8	3,7	3,9
Porque realizaba trabajos pesados	0,5	0,0	0,7
Quedó sin trabajo y le quedaba poco tiempo para jubilar	5,9	0,2	9,3
Recibió regalo o dinero del agente de ventas	0,0	0,0	0,0
Cumplió edad legal de retiro	20,0	40,4	6,2
Otra razón	2,9	0,0	4,9
<i>Total</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

Fuente: elaboración propia sobre la base de la Encuesta de Protección Social (EPS) de 2006.

INP: Instituto de Normalización Previsional.

CAPREDENA: Caja de Previsión de la Defensa Nacional.

DIPRECA: Dirección de Previsión de Carabineros.

Bibliografía

- Au, A., O. Mitchell y J. Phillips (2005), "Saving shortfalls and delayed retirement", *Working Paper*, N° WP-094, Michigan, Michigan Retirement Research Center, Universidad de Michigan.
- Bleichrodt, H. y J. Quiggin (1999), "Life-cycle preferences over consumption and health: when is cost-effectiveness analysis equivalent to cost-benefit analysis?", *Journal of Health Economics*, vol. 18, N° 6, Amsterdam, Elsevier.
- Chai, J. y otros (2009), "Extending life cycle models of optimal portfolio choice: integrating flexible work, endogenous retirement, and investment decisions with lifetime payouts", *NBER Working Paper*, N° 15079, Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research.
- Deaton, A. y J. Muellbauer (1980), "An almost ideal demand system", *American Economic Review*, vol. 70, N° 3, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Diamond, P. y B. Köszegi (2003), "Quasi-hyperbolic discounting and retirement", *Journal of Public Economics*, vol. 87, N° 9-10, Amsterdam, Elsevier.
- Engen, E.M., W.G. Gale y C. Uccello (1999), "The adequacy of retirement saving", *Brookings Papers en Economic Activity*, vol. 30, N° 2, Washington, D.C., The Brookings Institution.
- French, E. (2005), "The effects of health, wealth, and wages on labour supply and retirement behavior", *Review of Economic Studies*, vol. 72, N° 2, John Wiley & Sons.
- Guiso, L. y M. Paiella (2008), "Risk aversion, wealth, and background risk", *Journal of the European Economic Association*, vol. 6, N° 6, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- (2006), "The role of risk aversion in predicting individual behavior", *Insurance: Theoretical Analysis and Policy Implications*, P. Chiappori y C. Gollier (eds.), CESifo.
- Gustman, A. y T. Steinmeier (2005), "The social security early entitlement age in a structural model of retirement and wealth", *Journal of Public Economics*, vol. 89, N° 2-3, Amsterdam, Elsevier.
- Hairault, J.-O., F. Langot y T. Sopraseuth (2010), "Distance to retirement and older workers' employment: the case for delaying the retirement age", *Journal of the European Economic Association*, vol. 8, N° 5, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, septiembre.
- Hammit, J., K. Haninger y N. Treich (2005), "The effects of health and longevity on risk tolerance", Boston, Harvard Center for Risk Analysis.
- Hensher, D., P. Barnard y P. Truong (1988), "The role of stated preference methods in studies of travel choice", *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 22, N° 1, Bath, Universidad de Bath.
- Mitchell, O. y J. Phillips (2000), "Retirement responses to early social security benefit reductions", *Working Paper*, N° WP-006, Michigan, Michigan Retirement Research Center, Universidad de Michigan.
- Nalebuff, B. y R. Zeckhauser (1985), "Pensions and the retirement decision", *Pensions, Labor, and Individual Choice*, David A. Wise (comp.), Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research.
- Nordhaus, W.D. (2002), "The health of nations: the contribution of improved health to living standards", *NBER Working Paper*, N° 8818, Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research.
- Poterba, J., J. Rauh y S. Venti (2005), "Utility evaluation of risk in retirement saving accounts", *Analyses in the Economics of Aging*, Chicago, University of Chicago Press.

PALABRAS CLAVE

Empresas comerciales
Empresas industriales
Financiamiento de empresas
Inversiones
Ganancia
Deuda de las empresas
Datos estadísticos
Perú

Márgenes de ganancia, financiamiento e inversión del sector empresarial peruano (1998-2008)

Germán Alarco T.

Se desarrolla un modelo y se explican los elementos determinantes de los márgenes de ganancia del sector empresarial peruano, período 1998-2008. Estos se establecen, bajo la modalidad de precios fijos, de acuerdo con un conjunto de variables como la elasticidad precio de la demanda, el comportamiento de los posibles entrantes a la industria y la eventual intervención regulatoria del gobierno. Asimismo, existe una relación directa entre los márgenes de ganancia y el autofinanciamiento de la inversión. Los márgenes de ganancia y las razones de utilidad del sector empresarial son crecientes y sobrepasan los estándares internacionales. También se determina una tendencia a menores niveles de endeudamiento o apalancamiento. No se rechaza, a nivel agregado y sectorial, la hipótesis de vinculación entre márgenes de ganancia e inversión. La razón producto a capital o la rotación de ventas guardan una vinculación directa con los márgenes de ganancia. La inversión tiende mayoritariamente a autofinanciarse.

Germán Alarco T.
Investigador principal y profesor de
CENTRUM Católica
Pontificia Universidad Católica del Perú
✉ galarco@pucp.edu.pe

I

Introducción

Durante la última década el desempeño económico del Perú ha sido positivo. La tasa de crecimiento promedio anual del producto interno bruto (PIB) hasta 2009, incluidos los efectos negativos de la crisis financiera internacional, fue del 5,3%. La inflación en el mismo período fue baja, de un 2,5% promedio anual. Se observó una acumulación significativa de reservas internacionales vinculada a un desempeño positivo de la balanza comercial. Las finanzas públicas se mantuvieron razonablemente equilibradas. Tanto las remuneraciones como el excedente de explotación han crecido en términos reales. Sin embargo, estos resultados macroeconómicos positivos estuvieron acompañados de una mayor desigualdad en la distribución funcional del ingreso en favor del excedente de explotación y en contra de la participación de las remuneraciones en el producto.

Entre 2000 y 2009, la participación de las remuneraciones en el PIB se ha reducido del 24,4% al 22%, mientras que en igual período la cuota del excedente de explotación respecto del producto se incrementó del 59,1% al 62,8% (INEI, 2011). Ninguna economía de América Latina tiene una participación de las remuneraciones en el PIB tan reducida como la peruana (Lindenboim, 2008). Si se integra información estadística de largo plazo, la participación de las remuneraciones ha caído de poco menos del 40% del producto a mediados de la década de 1950 a poco más de la mitad en 2009 (Alarco, 2010b). Los factores del mercado laboral que pueden contribuir a explicar este fenómeno son diversos, pero destaca que la concentración del ingreso en favor del excedente de explotación tiene su correlato en la elevación de los márgenes de ganancia de un conjunto significativo de actividades económicas.

La presencia de márgenes de ganancia más elevados respecto de los estándares internacionales se deriva del predominio de estructuras de mercado más próximas a la competencia imperfecta, respecto de otras más competitivas y con mayor presencia de

actividades que obtienen grandes rentas económicas, como la minería y los hidrocarburos. Para el primer conjunto de sectores, estos mayores márgenes implican precios internos más altos y menores remuneraciones reales, que repercutirían negativamente en la demanda y el PIB si no se acompañan de niveles más elevados de exportación e inversión privada. La tasa de inversión respecto del PIB pasó del 19,6% en el año 2000 al 23,7% en 2009, con un valor máximo de 29,2% en 2008. En otras circunstancias, la combinación de mayor desigualdad con menores exportaciones o menor inversión o ambas no sería una buena receta para el crecimiento económico.

En este trabajo se ilustra la evolución del excedente de explotación según los principales sectores productivos, como asimismo la evolución de los márgenes de ganancia del conjunto de la economía peruana y de las principales actividades económicas entre 1998 y 2008, sobre la base de información empresarial. Se establecen los determinantes que explican los márgenes de ganancia a partir del enfoque poskeynesiano, circunscrito a la problemática de los precios fijos. Por último, se evalúa la relación entre márgenes de ganancia e inversión.

En lo formal, el artículo contiene las siguientes secciones más las reflexiones finales. En la sección II se presenta la discusión teórica relativa a los márgenes de ganancia. En la sección III se plantea el modelo básico que relaciona los márgenes de ganancia con la fijación de precios a nivel micro y luego a nivel macroeconómico. En la sección IV se abordan las fuentes, el procesamiento de la información y los principales resultados de la información agregada y de la proveniente de fuentes empresariales. Se analiza la compatibilidad del marco teórico con la disponibilidad de información estadística. Por último, se ofrecen algunas reflexiones finales.

En el artículo no se analizan las otras modalidades de fijación de precios o de determinación de las ganancias, diferentes a la poskeynesiana. No se consideran los efectos en el margen de ganancia de la competencia entre empresas, ni la acción de la apertura comercial. Tampoco se evalúa la probable reacción de las autoridades gubernamentales en materia de competencia, las que actuarían cuando los márgenes de ganancia fueran

□ Se agradece el apoyo de Paul Durand Villarroel como asistente general del proyecto, a Patricia Del Hierro Carrillo, por sus sugerencias, y a los árbitros anónimos que comentaron el documento.

muy altos. No se analizan los procesos de crecimiento y concentración como en Alarco (2010a), ni tampoco el cambio técnico, el comportamiento de las empresas ante la presencia de mayores márgenes de ganancia, ni el surgimiento de nuevas barreras a la entrada. No se discuten todos los problemas relativos a que el excedente de explotación integre en el Perú tanto las utilidades de las empresas, rentas y alquileres, como

los ingresos de los trabajadores independientes, entre otros elementos¹.

¹ El Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) presentó el detalle del excedente de explotación entre 1960 y mediados de los años setenta. Posteriormente, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) integró todos los conceptos anteriores, pero actualmente solo presenta series homogéneas desde 1991.

II

Determinantes del margen de ganancia

Kalecki (1956, págs. 11-12) focaliza su atención en los productos determinados principalmente por cambios de los costos de producción, a diferencia de los explicados por modificaciones en la demanda (sobre todo productos agrícolas). En el primer grupo de productos la oferta es elástica en virtud de que existe capacidad instalada ociosa. También se supone que los costos por unidad producida no varían con el aumento de la producción. Cuando se acrecienta la demanda, se responde incrementando el volumen de producción sin que tiendan a variar los precios. El otro componente reseñado marginalmente por Kalecki es la presencia de incertidumbre en el proceso de fijación de precios, que conduce a que la empresa maximice beneficios pero de una manera poco precisa.

Con estas condiciones, los precios de cualquier empresa reflejan los costos primos (costo de las materias primas y pago de los salarios directos) y el grado de monopolio en que la empresa se sitúa, que cubre los gastos generales —que son más o menos fijos en el tiempo— e incluye las ganancias. El mismo autor identifica por lo menos cuatro determinantes de la variación del grado de monopolio: proceso de concentración, promoción de ventas mediante la publicidad, protección de las ganancias en épocas de depresión y actividad de los sindicatos obreros que evitaría hasta cierto punto que el grado de monopolio se elevara.

En la medida en que la concentración de la industria conduzca a la formación de empresas de mayor tamaño, el grado de monopolio será mayor. Los precios serían más altos respecto de los costos primos cuando la estructura de mercado es menos competitiva. Asimismo, la existencia de acuerdos de tipo cartel entre productores, más o menos formales, contribuiría a elevar el grado de monopolio. En otra área, el incremento de los gastos generales podría conducir a aumentar el grado de

monopolio, sobre todo en épocas de recesión y más aún cuando exista entre las empresas de un mismo rubro un acuerdo tácito para proteger las ganancias. Por último, una mayor acción sindical evitará que se acreciente el grado de monopolio. Si luego de los ajustes salariales las empresas tienden a reajustar los precios, los sindicatos presionarán nuevamente elevando los costos (Kalecki, 1956, págs. 17-19).

Posteriormente, a estos mercados se los denomina como de “precios fijos” y el grado de monopolio se sustituye por el margen de utilidades (*mark-up*), el mismo que se aplicaría a los costos unitarios de producción (mano de obra y materias primas). Ocampo (1988, pág. 20) señala que el análisis teórico ha conducido a la identificación de dos determinantes fundamentales del margen de ganancia: las condiciones de competencia y la demanda de fondos de inversión de las empresas. En contraposición, para Sylos Labini (1966) el margen de ganancias se establece con el objetivo de limitar la entrada de nuevas empresas al mercado. En los mercados existen empresas de diferentes tamaños: grandes, medianas y pequeñas, donde las mayores son generalmente líderes en la fijación de precios, pero pueden ser afectadas por la reacción y desempeño de las otras de menor tamaño.

“Si la empresa o las empresas que están en condiciones de fijar el precio pretenden impedir la entrada de nuevas empresas, de un determinado tipo, deben mantener el precio a un nivel inferior al que les asegura a esas empresas la tasa de beneficio mínimo (...). Si las empresas que están en condiciones de fijar el precio pretenden eliminar a empresas que ya funcionan, deben fijar el precio a un nivel inferior al coste directo de las empresas a las que pretende eliminar” (Sylos Labini, 1966, pág. 55).

Steindl (1988) vincula el margen de utilidades con la demanda de fondos de inversión de la empresa. Las

empresas con márgenes de ganancia más altos realizan una acumulación interna de fondos, que será más elevada cuando mayor sea su ventaja diferencial. Para este autor, el incremento en el margen de ganancia en una industria provocará un aumento de la tasa de acumulación interna; esto a su vez causará un ascenso de la capacidad productiva, que si es mayor que la expansión de las ventas de la industria, conducirá a una mayor concentración en favor de la empresa cuyo margen de ganancia y acumulación es mayor. En los comentarios de Ocampo (1988), la presencia de un contexto oligopólico o monopólico —con importantes barreras a la entrada— hace poco factible, dentro de cierto rango, la aparición de nuevas empresas en el sector.

Con posterioridad, Eichner (1988) señala que el margen de ganancia depende de la demanda y oferta de fondos de inversión adicionales por parte de la empresa o el grupo de empresas que tienen el poder de fijación de precios dentro de la industria. Las empresas pueden incrementar su margen sobre los costos a fin de obtener más fondos generados internamente, aunque tienen como límite: i) el efecto sustitución, ya que los mayores márgenes hacen más probable que los clientes opten por un producto sustituto; ii) el factor entrada, mediante el cual nuevas empresas superarán las barreras a la entrada que impiden su ingreso a la industria, y iii) la intervención significativa del gobierno debido al surgimiento de mayores indicios de prácticas no competitivas en el mercado.

Eichner (1988, págs. 213-217) plantea que la reducción del flujo de efectivo a propósito de los factores mencionados i) y ii) es análoga a los menores flujos financieros provocados por los mayores intereses que resultarían de recurrirse al financiamiento externo. Hay una tasa de interés implícita sobre los fondos adicionales generados internamente. Un incremento del margen sobre los costos aumentará el costo implícito de fondos de inversión adicionales. A medida que se amplía el margen se esperaría que el efecto sustitución y el factor de entrada se acrecienten a una tasa de crecimiento más que proporcional, de modo que la tasa de interés implícita se incrementaría también a una tasa creciente. Para una demanda de inversión mayor que la que es posible financiar internamente, evitando el efecto sustitución o el factor entrada, se recurrirá al financiamiento externo complementario.

En la misma dirección, Wood (1988) señala que la empresa se enfrenta a dos fronteras: la de financiamiento y la de oportunidades. La primera de ellas muestra la relación existente entre los fondos internos de la empresa y los requerimientos de la inversión. Por otra parte, la frontera de oportunidades expresa la relación entre el margen de ganancia, las ventas y la relación marginal

inversión-producto. A medida que aumenta el margen de ganancia, la empresa genera más recursos para su crecimiento, pero enfrenta un incremento menor en las ventas.

Harcourt y Kenyon (1988) señalan que la empresa tiene un doble objetivo al fijar su margen de ganancia. En primer lugar, el precio debe ser tal que resulte compatible con las expectativas de demanda de su producto y, en segundo lugar, el precio debe ser aquel que proporcione las ganancias retenidas suficientes para el financiamiento de sus planes de inversión. Cuando las empresas consiguen fijar márgenes de ganancias retenidas suficientes para ampliar su capacidad de acuerdo con el crecimiento de la demanda de mercado, se posibilita que la inversión mantenga el crecimiento de la capacidad al ritmo de la demanda en un contexto de participación estable en el mercado (Harcourt y Kenyon, 1988).

Bajo esta modalidad de precios fijos, ni los cambios temporales en los costos variables, ni los cambios temporales de la demanda de productos influyen de manera directa sobre el precio del producto. Lo que se ajusta es el nivel del producto con el nivel de demanda de acuerdo con el ciclo económico. Sin embargo, como señalan Harcourt y Kenyon (1988, págs. 233 y 238), según cambien las condiciones de la demanda y del costo, la empresa advertirá que su capacidad de planta es inadecuada y que se requiere nueva inversión. En esas circunstancias, la empresa decidirá si el flujo de fondos para la inversión es adecuado al nivel de precios corriente. Si no lo es, se iniciará de nuevo el proceso de decisiones sobre precios e inversiones.

Vargas (2007, pág. 192) retoma las propuestas de Eichner y Kregel señalando que, para los poskeynesianos, la regla es la generación de fondos internos destinados a financiar la inversión, mientras que el financiamiento externo es la excepción al distinguir entre la tasa de interés implícita y la tasa de interés de mercado. Si la implícita es menor que la de mercado, la empresa aumentará su financiamiento incrementando precios. En dirección contraria, la firma preferirá financiarse a través del mercado monetario. Sin embargo, los autores concluyen que nadie sería capaz de calcular el punto en que la demanda y la oferta de fondos internos se interceptan.

Para Vargas (2007, págs. 177 y 202), tanto el nivel como las variaciones en el margen de ganancia dependen de un conjunto de variables tales como el efecto sustitución² (elasticidad precio de la demanda),

² De acuerdo con la microeconomía neoclásica, el margen de ganancia respecto del precio sería equivalente a la inversa de la elasticidad precio de la demanda (Urzúa, 2009, pág. 94) $(P - cmg)/p = 1/\eta$.

el comportamiento y reacción de los posibles entrantes a la industria, la eventual intervención del gobierno, la tasa de crecimiento de la industria y el incremento de la razón producto a capital referida a otras industrias. Estas dos últimas variables son la contrapartida de las decisiones de inversión de la empresa. Al respecto, las principales decisiones de los

directivos de cualquier empresa son: i) la tasa objetivo de retorno de la inversión; ii) los nuevos proyectos de inversión que deben incluirse en el presupuesto anual de capital; iii) el margen de utilidades requerido para sus planes de inversión; iv) el incremento anual de sueldos, salarios y dividendos, y v) los cambios en el monto de deuda de la empresa.

III

Modelo básico

La problemática de los determinantes y factores explicativos de los márgenes de ganancia puede ser abordada en dos esferas: al nivel microeconómico y al nivel macroeconómico. Como se señaló anteriormente, en ambos casos se acude al enfoque poskeynesiano en que se asume, para simplificar, la modalidad de precios fijos. Bajo esta condición, la identidad del ingreso total (IT), equivalente a precios (P) por cantidades producidas (X) de la ecuación (1), se convierte en el total de egresos (E) por uno, más el margen de ganancia (Z) de la ecuación (2). Luego en la ecuación (3) se incorpora la razón financiera tradicional relativa a la rotación de ventas totales, que expresa la proporción de las ventas con respecto al valor de activos totales (A) de cualquier empresa, que es una variable sustitutiva (*proxy*) de la razón producto a capital. Asimismo, en la ecuación (5) se definen tanto los activos totales como la suma de los pasivos (P), más el patrimonio: capital o aportaciones de los socios (C). Asimismo, los pasivos deben guardar correspondencia con el patrimonio en una proporción determinada por k en la ecuación (6).

$$IT = PX \quad (1)$$

$$IT = E(1 + z) \quad (2)$$

$$R = \frac{IT}{A} \quad (3)$$

$$\frac{RA}{E} = (1 + z) \quad (4)$$

$$A = P + C \quad (5)$$

$$\frac{P}{C} = k \quad (6)$$

$$A = C(1 + k) \quad (7)$$

Al reemplazar la ecuación (6) en la (5) se obtiene la ecuación (7), que luego se sustituye en la (4) para determinar la ecuación (8). Esta última muestra que el margen de ganancia de una empresa, sector o total de las empresas de cualquier economía guarda correspondencia directa con la rotación de activos totales, las aportaciones de los socios (patrimonio) y los niveles de endeudamiento (pasivos), así como una relación inversa con los egresos totales. Una mayor rotación de las ventas tendría como contrapartida mayores niveles de ganancia. Asimismo, a la decisión de elevar el margen de ganancia subyace una política explícita para autofinanciar la inversión productiva. El mayor financiamiento de terceros se realizaría en una magnitud tal que mantenga las proporciones definidas como aceptables por el mercado.

$$\frac{RC(1+k)}{E} = (1+z) \quad (8)$$

A nivel agregado se ha supuesto, como lo hace Taylor (1986), una economía simple con un solo sector productivo; dos grupos sociales: asalariados y perceptores de utilidades (propietarios de los medios de producción); y un solo insumo de la producción: mano de obra. Además, los egresos totales (E) corresponden al producto de la remuneración promedio (w) y el contenido de mano de obra por unidad del producto (IX) como indica la ecuación (9). Al reemplazarlos en la ecuación (8), se obtiene una expresión equivalente a la anterior, donde el margen de ganancia z crece como resultado de los componentes señalados en la ecuación (8) y por la reducción de los salarios promedio o del contenido de mano de obra por unidad de producto.

$$E = wIX \quad (9)$$

$$\frac{RC(1+k)}{wIX} = (1+z) \quad (10)$$

$$\left[\left(\frac{RC(1+k)}{wIX} \right) - 1 \right] 100 = z \quad (11)$$

La ecuación (12) es equivalente a la (2) si se considera que el único insumo de la producción es la mano de obra. La ecuación (13) determina el nivel de producción real a partir del consumo y la inversión. Para el propósito de este trabajo no hay gobierno ni sector externo. Las ecuaciones (14) y (15) corresponden a la demanda nominal de bienes de consumo de los propietarios de los medios de producción y de los asalariados. Estas dependen de sus respectivas propensiones a consumir (γ_i), de la masa de remuneraciones (wIX) y, en el caso de los propietarios de los medio de producción, del margen de ganancia z . El consumo privado real expresado en la ecuación (16) es equivalente a la suma de la demanda nominal de bienes de consumo deflactado por el nivel de precios. Reemplazando esta última ecuación en la (12), se obtiene la forma reducida del producto real que se observa en la ecuación (18).

$$P = wl(1+z) \quad (12)$$

$$X = C + I \quad (13)$$

$$D_z = \gamma_z z wIX \quad (14)$$

$$D_w = \gamma_w wIX \quad (15)$$

$$C = \frac{D_z + D_w}{P} \quad (16)$$

$$X = \frac{\gamma_z z wIX + \gamma_w wIX}{P} + I \quad (17)$$

El producto real se determina sobre la base de la multiplicación del componente autónomo del gasto, que en este caso sería únicamente la inversión privada nominal por el multiplicador del gasto, que incorpora las diferentes propensiones de los propietarios y asalariados, el margen de ganancia y el nivel de las remuneraciones reales. Si la inversión privada es mayor, el nivel de producción será más elevado. De igual forma, si se produce un incremento del margen de ganancia, que tiene como contrapartida una reducción de la participación de la mano de obra en el producto,

se profundiza la concentración del ingreso en favor de los propietarios de los medios de producción y en desmedro de los asalariados. Luego, como resultado de la menor propensión a consumir de los propietarios respecto de los asalariados, se aminora el multiplicador del gasto y el producto tiende a crecer en menor medida. Un efecto que podría contrarrestar esta caída sería el incremento de la inversión —debido al efecto positivo (directo) que tiene en la demanda— o un aumento de las exportaciones si se trabajara con un modelo de economía abierta.

$$X = \frac{IP}{1 - \gamma_z \frac{z}{1+z} - \gamma_w \frac{I}{P}} \quad (18)$$

En la ecuación (19) se presenta la igualdad entre ahorro e inversión en términos nominales. En términos agregados, el ahorro total se descompone entre aquel que realizan los propietarios de los medios de producción y el que efectúan los asalariados. En el primer caso se considera la propensión al ahorro, ($S_i = 1 - \gamma_i$) multiplicada por el margen de ganancia z y la masa de remuneraciones que corresponde al único insumo para la producción. En el segundo caso, se considera el ahorro realizado por los asalariados.

$$A = IP \quad (19)$$

$$S_z z wIX + S_w wIX = (1+z) wII \quad (20)$$

$$z = \frac{\frac{I}{X} - S_w}{S_z - \frac{I}{X}} \quad (21)$$

La ecuación (21) explica el margen de ganancia de la economía en función de la razón de la inversión/producto y las propensiones a ahorrar. Como comenta Taylor (1986), z será positiva mientras haya una diferencia positiva entre las propensiones a ahorrar de los propietarios y de los asalariados. Cuando $S_z > S_w$, la participación de la $\frac{I}{X}$ debe tener un valor intermedio para que exista el equilibrio macroeconómico. La relación entre el margen de ganancia y la razón inversión respecto del producto debe ser positiva, tal como se comentó en el análisis microeconómico.

IV

Procesamiento de la información y resultados

Antes de iniciar el procesamiento y análisis de la información empresarial, en el cuadro 1 se muestra —con toda la información disponible del INEI (2011)— que el excedente de explotación tiene una clara tendencia creciente entre 1991 y 2009. Se inició con una participación del 52,7% del PIB, para terminar en 2009 con un valor cercano al 62,8% del producto. Al examinar esta serie se observa que los mayores incrementos se registran entre 1991 y 1993, cuando se produjo el programa de ajuste y estabilización en el inicio del gobierno de Fujimori. El otro salto se produce entre 2003 y 2008, vinculado tanto a la mayor participación de la minería en el producto como a los mayores niveles de precios internacionales de los productos de exportación de ese sector.

La manufactura permite explicar ahora poco menos del 13% del excedente de explotación generado en la economía peruana, siendo que el nivel máximo superior al 16% se obtuvo en el inicio del período bajo análisis.

Se aprecia una menor aportación al excedente en el caso del sector comercio y servicios. El sector agropecuario, caza, silvicultura y pesca también disminuye su aporte al total del excedente generado. Al contrario, la minería y la electricidad, agua y construcción duplican con creces su contribución al excedente entre 1991 y 2009. En esta información estadística no se aprecian las mayores aportaciones con respecto al sector financiero del sector transporte y comunicaciones, que son parte del sector comercio y servicios. En este son menores las aportaciones del comercio, los restaurantes y hoteles y otros servicios.

La evaluación de los márgenes de ganancia se realiza a través de información de origen empresarial. Se trata de un reporte anual sobre el desempeño de las 10.000 principales empresas del país. A diferencia de la información oficial, en esta se presentan registros de las ventas o ingresos totales, activos totales, pasivos,

CUADRO 1

Perú: participación del excedente de explotación en el PIB y aportación sectorial
(En porcentajes del PIB y del total)

Año	Excedente de explotación (porcentaje del PIB)	Sectores productivos (porcentaje del total)				
		Agro, caza, silvicultura y pesca	Minería	Manufactura	Electricidad, agua y construcción	Comercio y servicios
1991	52,71	7,78	4,09	16,14	4,75	67,24
1992	56,40	7,73	4,43	16,13	4,80	66,91
1993	58,40	8,20	4,62	16,17	5,95	65,06
1994	58,13	8,32	4,67	15,98	7,47	63,56
1995	57,57	7,91	4,51	15,10	8,29	64,19
1996	57,98	8,33	4,34	14,91	8,12	64,30
1997	58,85	7,83	4,30	14,84	8,62	64,41
1998	58,25	8,12	3,96	14,24	8,67	65,00
1999	58,55	7,97	4,90	13,97	8,03	65,14
2000	59,10	7,76	5,22	14,43	7,64	64,96
2001	58,32	7,56	4,92	14,66	7,51	65,35
2002	58,75	7,21	5,49	14,50	7,60	65,19
2003	58,71	6,98	6,06	14,22	7,60	65,15
2004	59,62	6,63	7,68	14,87	7,47	63,35
2005	60,36	6,56	8,84	14,93	7,49	62,17
2006	61,92	6,35	11,66	14,63	7,54	59,81
2007	62,39	6,40	11,42	14,58	7,85	59,75
2008	63,00	6,60	10,40	14,55	8,12	60,33
2009	62,77	6,76	9,77	12,97	8,79	61,71

Fuente: elaboración propia sobre la base de Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). "Sistema de información económica", 2010 [en línea] <http://www.inei.gob.pe/web/aplicaciones/siemweb/index.asp?id=003>

PIB: producto interno bruto.

patrimonio, y utilidades netas después de impuestos útiles para el presente análisis. En este estudio se ha considerado toda la información electrónica disponible de *Perú: The TOP 10,000 Companies* que comprende el período 1998-2008.

Perú: The TOP 10,000 Companies se inició en 2001, aunque anteriormente a ese reporte la misma empresa Peru Top Publications emitía otro informe previo, desde 1985, relativo a la principal información de los estados financieros de las primeras 200, 500 y 2.000 empresas en el Perú. El informe tiene un espacio ganado entre el sector empresarial del país, cuyos miembros son su principal fuente directa de información, a la que se agrega información pública de la Comisión Nacional Supervisora de Empresas y Valores (CONASEV) y otras fuentes privadas.

En el cuadro 2 se observa la representatividad de la muestra respecto de dos variables: ventas respecto del PIB y la participación de la utilidad bruta en el excedente de explotación reportado por el INEI. De aquí resalta que no hay problema alguno con relación a las ventas³. Sin embargo, pierde representatividad en 2008 cuando se habla de la utilidad bruta de las empresas. En el último año, las empresas tienden a no reportar y omitir la presentación de la información de las utilidades después

de impuestos, en razón a que estas son crecientes y superiores a los niveles de los años previos⁴.

En el cuadro 3 se muestra la información relativa al número de empresas que se incluirían en el análisis año por año. En este caso se retiran las firmas que no presentan la información completa con respecto a todas las variables antes mencionadas. Llama la atención la menor cobertura para los años 2000, 2003 y 2008⁵. En el caso del año 2004, se observó un saldo total de utilidades negativas que se explican por los resultados de la Oficina de Normalización Previsional (ONP)⁶ y la Caja de Pensiones Militar Policial. Se optó por excluirlas también de la base de datos para todos los años del ejercicio.

En el gráfico 1 se aprecian los resultados de aplicar el índice de concentración Herfindahl-Hirschman (IHH) para todas variables de las empresas de la muestra. El IHH determina el nivel de concentración de mercados y se define como la suma de cuadrados de las cuotas de mercado de cada empresa en la industria⁷. La utilización

³ Lamentablemente, en la base de datos no se dispone de la información sobre producción que sería más relevante para aplicar una razón producción a PIB.

⁴ No se debe olvidar que las empresas entregan voluntariamente la información financiera y que no tienen ninguna obligación legal de hacerlo.

⁵ Este hecho afecta a la representatividad de la base de datos, pero es un elemento insalvable. Sin embargo, no es grave, ya que el retiro de empresas no implica un sesgo determinado que impida que la información empresarial pueda ser procesada como una muestra.

⁶ Organismo encargado del sistema de pensiones público.

⁷ $IHH = \sum_{i=1}^n S_i^2$, donde S_i es la participación de cada empresa en el mercado respectivo. El valor máximo de IHH es 10.000 cuando una

CUADRO 2

Representatividad de la muestra de Perú: The TOP 10,000 Companies respecto del PIB y el excedente de explotación, 1998-2008
(En porcentajes)

Año	Número de empresas ^a	Razón ventas a PIB	Utilidad bruta de las empresas
1998	4 951	73,96	1,67
1999	3 249	72,71	3,35
2000	2 271	61,34	8,79
2001	2 391	55,07	3,15
2002	10 000	98,00	4,50
2003	9 354	93,84	2,81
2004	2 375	52,99	4,26
2005	2 475	63,69	9,60
2006	7 104	10,97	21,87
2007	8 477	100,96	21,27
2008	7 946	102,87	4,14

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y de *Perú: The TOP 10,000 Companies*, para diversos años.

^a Número de empresas que como mínimo reportaron ventas.
PIB: producto interno bruto.

CUADRO 3

Perú: The TOP 10,000 Companies: base de datos ajustada con información completa^a, 1998-2008

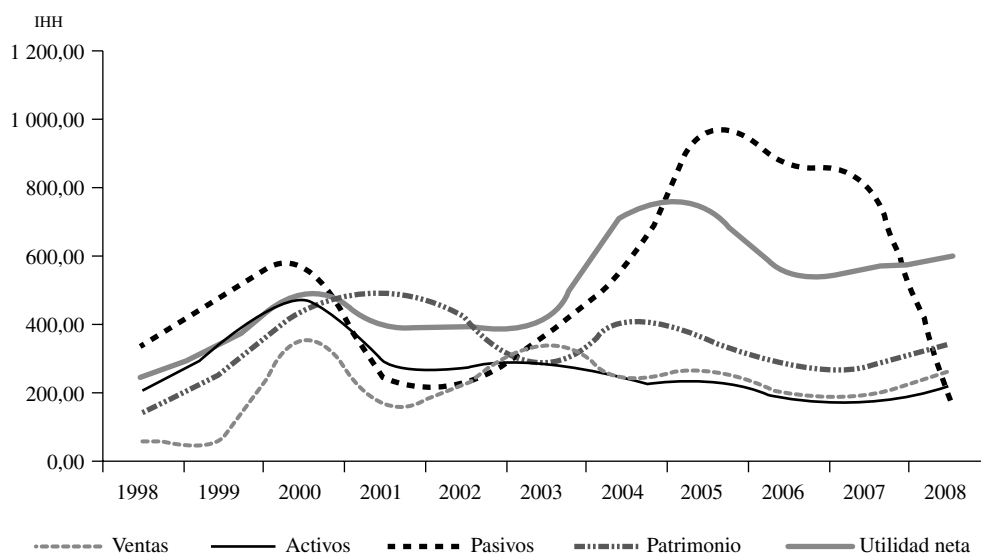
Datos procesados del año	Fuente	Número de empresas de la muestra anual
1998	Perú: The TOP 10,000 2001	2 962
1999	Perú: The TOP 10,000 2001	2 149
2000	Perú: The TOP 10,000 2002	500
2001	Perú: The TOP 10,000 2003	1 178
2002	Perú: The TOP 10,000 2004	765
2003	Perú: The TOP 10,000 2005	557
2004	Perú: The TOP 10,000 2006	677
2005	Perú: The TOP 10,000 2007	910
2006	Perú: The TOP 10,000 2009	1 165
2007	Perú: The TOP 10,000 2009	1 068
2008	Perú: The TOP 10,000 2010	496

Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y Perú: The TOP 10,000 Companies, diversos años.

^a Se eliminaron de la base de datos las empresas que no reportaron ventas, activos, pasivos, patrimonio ni utilidades netas.

GRÁFICO 1

Índice Herfindahl-Hirschman (IHH) por ventas, activos, pasivos, patrimonio y utilidades según datos de Perú: The TOP 10,000 Companies, 1998-2008



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Perú: The TOP 10,000 Companies.

de cuadrados se justifica porque se está dando mayor ponderación a las empresas que tienen una mayor cuota

empresa tiene el 100% del mercado. Según el Departamento de Justicia de los Estados Unidos (<http://www.usdoj.gov/atr/hmerger/11247.htm>), los mercados pueden ser catalogados como desconcentrados (si $IHH < 1.000$), moderadamente concentrados (si $1.000 < IHH < 1.800$) o altamente concentrados (si $IHH > 1.800$).

del mercado, de manera que el índice mide el tamaño relativo de las firmas dependiendo si estas se concentran en pocas firmas con grandes cuotas del mercado cada una (lo que daría un índice con un valor elevado), o si se concentran en firmas pequeñas que aportan poco y por lo tanto tendríamos un índice de valor reducido. En el gráfico 1 se refleja una tendencia a una mayor concentración de las utilidades netas después de impuestos y

de los pasivos en 2005, los que comienzan a reducirse a partir de ese año. Son un grupo limitado de empresas que concentran el más elevado volumen de utilidades y mayores pasivos. Los niveles de concentración son bajos en el caso de las ventas, activos y patrimonio, en un análisis de tipo general.

En el gráfico 2 se observa la participación de las 10 y 100 primeras empresas de la muestra respecto de las ventas, activos, pasivos y patrimonio. La contribución de estos subgrupos es importante para el conjunto, ya que las 10 primeras empresas contribuyen a algo más del 40% de las ventas y a poco más del 20% de los activos, pasivos y patrimonio. En tanto que el grupo de las 100 primeras empresas más grandes contribuye a poco más del 80% de las ventas y a más del 75% de las otras variables bajo análisis. En ambos subgrupos hay una tendencia creciente entre 1998 y 2008, aunque se observa un comportamiento cíclico, con un valor máximo en el año 2000 y 2003 en el caso del subgrupo de las 100 primeras empresas del país.

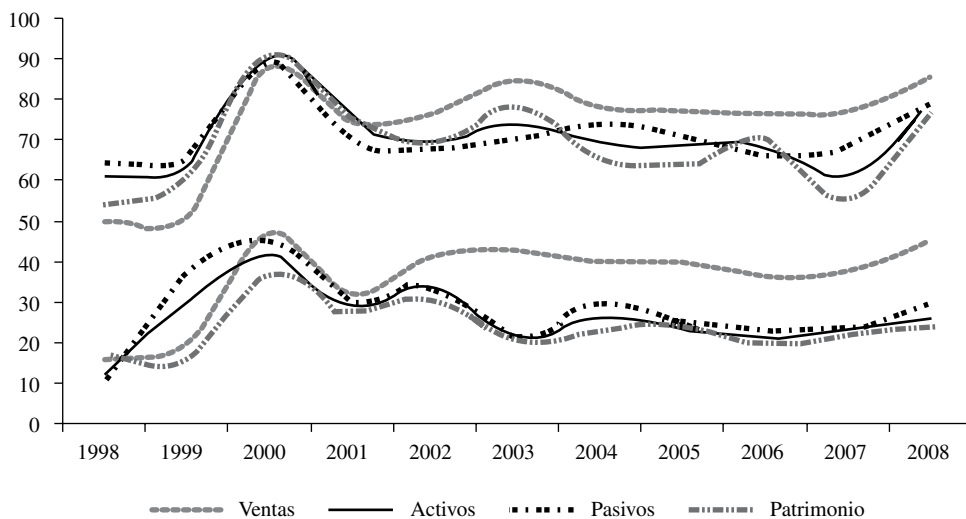
Para analizar la información del total de las principales empresas peruanas y por sectores productivos se acude a la utilización de las razones financieras tradicionales y otras complementarias. Entre estas

razones destaca la rotación de las ventas, que es el resultado del cociente de las ventas o ingresos totales (IT) sobre los activos (A), que sería una variable sustitutiva (*proxy*) de la razón producto a capital mencionada en el marco teórico. Otras razones financieras son la rotación del patrimonio equivalente a los ingresos totales (IT) sobre el patrimonio (C). El patrimonio es la suma del capital más las utilidades retenidas. El nivel de endeudamiento se mide como el cociente de los pasivos totales (P) sobre los activos totales (A). Al respecto, solo se toman en cuenta los pasivos totales porque se carece de información para discriminar entre los pasivos de corto y largo plazo, o entre los pasivos con el sistema bancario y aquellos con el no bancario. Otro indicador es el nivel de apalancamiento, que expresa la relación entre los aportes de terceros y los realizados por los socios de una empresa: razón pasivos a patrimonio.

La rentabilidad de las empresas se mide por medio de cuatro indicadores: las utilidades netas después de impuestos respecto de las ventas, que son equivalentes al retorno neto sobre las ventas; las utilidades netas con relación a los activos totales, que es el retorno sobre los activos; y las utilidades netas respecto del patrimonio

GRÁFICO 2

Contribución de las 100 y las 10 primeras empresas^a a ventas, activos, pasivos y patrimonio según Perú: *The TOP 10,000 Companies, 1998-2008*
(En porcentajes)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Perú: *The TOP 10,000 Companies*.

^a Solo fueron consideradas las empresas con datos completos.

(retorno sobre el patrimonio). El margen de ganancia⁸ —debido a ausencia de información detallada de los costos y gastos, sean fijos o variables— se obtiene como:

$$\left[\left(\frac{\text{Ventas}}{\text{Egresos}} \right) - 1 \right] * 100$$

Además, se han considerado dos razones relativas a la inversión, entendida como la diferencia entre los activos totales del período actual y los del anterior. Esta inversión en activos corrientes y fijos se expresa en términos relativos respecto de las ventas o ingresos totales y, en segundo lugar, con relación a las utilidades netas después de impuestos.

En el cuadro 4 se destaca, a nivel de toda la muestra, que se ha producido un proceso de reducción relativa de los niveles de endeudamiento y apalancamiento de las principales empresas del país. Los niveles máximos se presentan en el inicio del período, mientras que son menores en el final. La contrapartida de los menores niveles de endeudamiento corresponde a la participación del patrimonio en el total de los activos de las empresas, que se habrían elevado del 32,92% al 59,51%. Esto es importante, puesto que reflejaría que la expansión de los activos totales de las empresas se debe más a la generación de recursos propios que a recursos de terceros. Las hipótesis que expliquen esta dinámica pueden ubicarse tanto en el comportamiento del sistema bancario y de otros prestamistas, como de un comportamiento empresarial adverso al mayor riesgo que implica crecer sobre la base del financiamiento de terceros como respuesta a las perturbaciones (*shocks*) externas de la crisis asiática y de los eventos del año 2001.

Todos los indicadores de rentabilidad y del margen de ganancia muestran una trayectoria similar al desempeño del excedente de explotación observado en el cuadro 1, menores en el inicio del período y mayores hacia el final. Sin embargo, debe señalarse que las mayores tasas de rendimiento y margen se obtienen en 2006, mientras que son relativamente menores en 2007 y 2008. Esto ocurre debido a que, de acuerdo con el protocolo de cálculo, se eliminan todas aquellas empresas que no presentan información financiera completa y que son cada vez más numerosas. El margen de ganancia en 2006 sobrepasa el 30% de los egresos totales y los rendimientos sobre las ventas superan el 16%. Estos resultados equivalieron a

2,6 y 2,9 veces los que se obtienen para las 500 empresas más grandes del mundo reportadas por *Fortune* (2011) también respecto del año 2006⁹.

La mayor importancia del autofinanciamiento de la inversión o la autogeneración de fondos dentro de las empresas peruanas también se observa en la razón financiera de la inversión respecto de las utilidades netas después de impuestos. Es muy elevada en el inicio del período, e incorpora las otras fuentes de financiamiento de la inversión ajenas a las utilidades netas después de impuestos, para disminuir después. De la razón relativa a la inversión con respecto a las ventas no puede inferirse conclusión alguna. Asimismo, otra causa que reflejaría el mayor autofinanciamiento de la inversión sería el menor valor de la rotación del patrimonio, que logró su expresión más elevada en 1998, aminorándose paulatinamente y manteniendo un valor entre 1,10 y 1,14 a partir del año 2002 debido al mayor crecimiento de los aportes de los socios de las empresas (patrimonio).

La rotación de las ventas es una razón que cumple la función de reflejar el uso productivo de los activos. Esta involucraría tanto un desempeño adecuado de los mercados a los que se dirigen los bienes y servicios de las empresas, como la eficacia de los activos (corrientes y fijos) para generar más producción y ventas. Implícitamente, alude tanto a la intensidad del capital y las razones capital a trabajo, como a los procesos de manufactura. Además, según la ecuación (8) del modelo básico, su incremento es una contrapartida de la elevación de los márgenes de ganancia. Al respecto, a partir de la información existente se observa una tendencia ascendente escalonada acorde con los comentarios anteriores. Entre 1998 y 1999 se ubica alrededor de 0,5. En 2000 se incrementa hasta 0,72. Entre 2001 y 2003 se sitúa en torno de 0,60, para subir posteriormente a alrededor de 0,62 y 0,66, entre 2004 y 2008.

Los estimados del cuadro 4 pueden realizarse para los diferentes sectores de la economía. El análisis continúa calculando y examinando las diferentes correlaciones entre las razones financieras, tanto para la economía en su conjunto como para los diferentes sectores económicos. El objetivo es determinar la magnitud y signo de las correlaciones existentes entre las diferentes razones financieras postuladas en el marco teórico. Al respecto, se utiliza el coeficiente de correlación de Pearson que

⁸ Los egresos se obtienen como la diferencia de las ventas menos las utilidades, considerando una tasa del impuesto a la renta del 30% para todo el período en cuestión, razón por la cual el margen de ganancia es anterior al impuesto sobre la renta.

⁹ El retorno sobre las ventas de las 500 empresas más grandes del mundo en 2005, 2006, 2007 y 2008 fue del 6,4%, 7,3%, 6,7% y 3,3%, respectivamente. El margen de ganancia fue del 10,9%, 12,7%, 11,6% y 5,3%, respectivamente, suponiendo una tasa impositiva promedio del 35%.

CUADRO 4

Perú: principales razones financieras integradas del sector empresarial, 1998-2008

Años	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Rotación de ventas	0,52	0,50	0,72	0,61	0,62	0,56	0,64	0,62	0,67	0,66	0,66
Rotación de patrimonio	1,57	1,43	1,38	1,23	1,14	1,14	1,13	1,15	1,10	1,10	1,13
Nivel de endeudamiento (porcentaje)	67,08	65,23	48,33	51,28	48,05	49,96	43,08	38,60	38,85	39,97	40,49
Apalancamiento (porcentaje)	203,74	187,61	92,84	103,54	87,63	102,45	75,76	71,19	64,17	66,26	69,73
Retorno sobre ventas (porcentaje)	0,86	2,02	8,01	3,52	6,69	4,77	10,40	13,47	16,84	16,03	13,37
Retorno sobre activos (porcentaje)	0,45	1,00	5,75	2,14	4,18	2,66	6,66	8,42	11,20	10,62	8,76
Retorno sobre patrimonio (porcentaje)	1,36	2,89	11,04	4,31	7,62	5,46	11,71	15,53	18,50	17,62	15,08
Margen de ganancia (porcentaje)	1,25	2,97	12,92	5,29	10,57	7,32	17,45	23,84	31,68	29,71	23,60
Razón inversión a ventas (porcentaje)	-	4,39	-334,72	60,02	-22,84	24,35	24,02	37,01	25,70	13,46	-11,31
Razón inversión a utilidades netas (porcentaje)	-	217,31	-4 178,77	1 705,98	-341,39	509,99	230,96	274,71	152,63	83,94	-84,61

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Perú: *The TOP 10,000 Companies*.

CUADRO 5

Perú: matriz de correlaciones de las razones financieras integradas del sector empresarial, 1998-2008

Correlación	Rotación de ventas	Rotación de patrimonio	Nivel de endeudamiento	Apalancamiento	Retorno sobre ventas	Retorno sobre activos	Retorno sobre patrimonio	Margen de ganancia	Inversión/ventas	Inversión/utilidad
Rotación de ventas	1									
Rotación de patrimonio	-0,542	1								
Nivel de endeudamiento	-0,806	0,884	1,00							
Apalancamiento	-0,837	0,903	0,979	1,00						
Retorno sobre ventas	0,731	-0,731	-0,907	-0,825	1,00					
Retorno sobre activos	0,762	-0,704	-0,898	-0,819	0,998	1,00				
Retorno sobre patrimonio	0,774	-0,697	-0,907	-0,828	0,995	0,997	1,00			
Margen de ganancia	0,702	-0,709	-0,883	-0,793	0,998	0,996	0,990	1,00		
Razón inversión a ventas	-0,515	-0,526	-0,072	-0,017	0,045	-0,011	-0,051	0,074	1,00	
Razón inversión a utilidades	-0,143	-0,768	-0,403	-0,415	0,208	0,160	0,124	0,218	0,869	1,00

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Perú: *The TOP 10,000 Companies*.

mide cómo dos variables varían juntas, de manera independiente de las unidades en que se expresan las dos variables de medida. La fórmula estándar corresponde al cociente de la covarianza de xy respecto del producto de las desviaciones estándar de x e y :
$$\sigma = \frac{Cov(xy)}{\sigma_x \rho_y}$$

donde los valores del coeficiente de correlación deben encontrarse entre -1 y $+1$.

En el cuadro 5 se observa la matriz de correlaciones de las razones financieras agregadas para el sector empresarial en el período bajo análisis. En primer lugar, destaca la correlación positiva y cercana a uno (1) del margen de ganancia respecto de la rotación de las ventas. Un mayor margen tiene como contrapartida una rotación de las ventas más elevada y viceversa. En segundo lugar, los niveles de endeudamiento y apalancamiento mantienen una relación inversa, pero significativamente diferente de cero (0), con los márgenes de ganancia.

A mayor endeudamiento los márgenes de ganancia se reducen y cuando se observan menores márgenes de ganancia estos se correlacionan con mayores niveles de endeudamiento. En tercer lugar, la correlación entre la rotación de las ventas y los niveles de endeudamiento y apalancamiento es inversa y cercana a menos uno (-1). En cuarto lugar, las correlaciones entre las razones de la inversión y el margen de ganancia son menos concluyentes que las anteriores. La correlación es cercana a cero (0) cuando se trabaja con la razón inversión a ventas. Es ligeramente positiva cuando se trata de la correlación entre los márgenes de ganancia y la razón inversión a utilidades.

En el cuadro 6 se muestran algunas de las mejores regresiones lineales explicativas del margen de ganancia considerando la información agregada a nivel nacional. Se postula, de acuerdo con las ecuaciones (8) y (21) del modelo básico, que el margen de ganancia estaría

positivamente correlacionado con la rotación de las ventas, el patrimonio, el endeudamiento-apalancamiento, la inversión respecto de las ventas y la inversión en relación con las utilidades netas. Se muestran cinco ecuaciones en que no se rechazan las relaciones mencionadas anteriormente, con coeficientes de correlación, pruebas *t* y *F* significativamente diferentes de cero¹⁰. En algunas de estas regresiones ha sido necesario corregir el problema de autocorrelación de los errores mediante el proceso AR(1).

Al respecto, vale la pena anotar que todas las hipótesis anteriores no se incluyen en una sola ecuación, ya que no se satisfacen conjuntamente las relaciones de causalidad postuladas. En la ecuación (1), de las regresiones lineales mostradas en el cuadro 6 no se rechaza la hipótesis de vinculación entre el margen de ganancia, la rotación de las ventas y del patrimonio. Los valores del parámetro de la rotación de las ventas son altos en esta ecuación como en las restantes (2), (3) y (5), con relación al reducido valor del parámetro del patrimonio en todas las ecuaciones donde aparece. La relación entre el margen de ganancia y los egresos muestran, como se espera, una relación negativa pequeña pero poco

significativa. Por último, no se rechaza la hipótesis de la vinculación positiva, aunque pequeña de acuerdo con el valor del parámetro, entre el margen de ganancia y la razón inversión a utilidades de las ecuaciones (4) y (5). El proceso de inversión se acompaña de márgenes de ganancia más altos.

En el cuadro 7 se observa el clasificador sectorial que permite reordenar toda la información empresarial en 20 sectores productivos a partir de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las actividades económicas (CIU) a dos dígitos¹¹. La reagrupación tiene por objeto posibilitar que se calculen los coeficientes de correlación del margen de ganancias de cada sector productivo con respecto a las otras razones mencionadas anteriormente. En el sector agropecuario y de extracción de madera denominado grupo 1 se consideran los códigos CIU 1 y 2. Tanto el sector pesca como los sectores de petróleo y gas, construcción, y hoteles y restaurantes mantienen su independencia como sectores productivos, mientras que el resto se reagrupan de acuerdo con clasificaciones

¹⁰ Con la salvedad de que el número reducido de años eleva los requerimientos de los valores críticos de los estadísticos *t* y *F*.

¹¹ Esta reclasificación de la CIU se realiza por razones prácticas, ya que mantener la correspondiente a dos dígitos redundaría en un número excesivo de grupos sujetos a análisis. Si se mantiene la clasificación tradicional habría códigos con muy pocas empresas.

CUADRO 6

Perú: regresiones lineales explicativas del margen de ganancia, 1998-2008

Variable dependiente	Margen de ganancia				
	Ecuación 1	Ecuación 2	Ecuación 3	Ecuación 4	Ecuación 5
Rotación de ventas	95,49050 (5,348347)	79,09174 (3,86378)	46,19334 (1,47320)	– –	– –
Patrimonio	0,000223 (5,984843)	0,000190 (1,955220)	0,000478 (2,235979)	– –	0,004084 (2,384464)
Razón inversión a utilidades	– –	– –	– –	0,069022 (15,13292)	0,069525 (4,388741)
Egresos	– –	– –	–0,000348 (–1,300289)	– –	–0,005213 (–2,125269)
AR(1)	– –	0,587185 (1,090320)	0,437123 (1,105957)	0,508892 (–1,430741)	–0,133368 (–0,338827)
Constante	–61,26756 (–5,588015)	–47,63759 (–2,301315)	–23,52326 (–1,000060)	–7,25948 (–0,400205)	62,17178 1,15956
Período	1998-2008	1999-2008	1999-2008	2000-2008	2000-2008
Número de observaciones	11	10	10	10	10
R ²	0,906110	0,935393	0,951187	0,963239	0,985597
R ² ajustado	0,882638	0,903089	0,912137	0,950985	0,971193
F estadístico	38,60305	28,95625	24,35803	78,60843	68,42867
Durbin Watson	0,862099	1,610094	1,660196	1,569452	1,793588

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Perú: *The TOP 10,000 Companies*.

Nota: estadístico *t* entre paréntesis.

CUADRO 7

Perú: clasificador sectorial de la información empresarial

CIIU	Nombre de la actividad CIIU	Grupo	Nombre propuesto
1	Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexos	1	Agropecuario y extracción de madera
2	Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexos		
5	Pesca, producción de peces en criaderos y granjas; actividades de servicios conexos	2	Pesca
11	Extracción de petróleo crudo y gas natural	3	Petróleo y gas
13	Extracción de minerales metalíferos	4	Extracción de minerales
14	Explotación de minerales no metálicos		
15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas	5	Alimentos, bebidas y tabaco
16	Fabricación de productos de tabaco		
17	Fabricación de productos textiles	6	Textiles y confecciones
18	Fabricación de prendas de vestir; preparado y tejido de pieles		
20	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho	7	Papel, productos de madera y actividades de edición e impresión
21	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón		
22	Actividades de edición e impresión y reproducción de grabaciones		
23	Producción de coke, fabricación de productos de la refinación de petróleo y combustible	8	Refinación de petróleo y coquización
24	Fabricación de sustancias y productos químicos	9	Químicos, caucho y plástico
25	Fabricación de productos de caucho y de plástico		
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	10	Productos no metálicos y metalúrgicos
27	Fabricación de metalúrgicos básicos		
28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo		
29	Fabricación de maquinaria y equipo		
30	Fabricación maquinaria de oficina, contabilidad e informática	11	Fabricación de equipos de oficina, comunicaciones y de precisión
31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos		
32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, TV y comunicaciones		
33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes		
34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	12	Fabricación de manufacturas, equipos de transporte y reciclaje
35	Fabricación de otros tipos de equipos de transporte		
36	Fabricación de muebles; industrias manufactureras		
37	Reciclaje		
40	Suministro de electricidad, gas, vapor y agua caliente	13	Suministro de agua, electricidad y gas
41	Captación, depuración y distribución de agua		
45	Construcción	14	Construcción
50	Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos y motocicletas	15	Comercio al por mayor y menor
51	Comercio al por mayor y en comisión o contrata, excepto vehículos y repuestos		
52	Comercio al por menor, excepto vehículos automotores y motocicletas		
55	Hoteles, restaurantes, bares y similares	16	Restaurantes y hoteles
60	Transporte por vía terrestre; transporte por tuberías	17	Servicios de transporte y comunicaciones
61	Transporte por vía acuática		
62	Transporte por vía aérea		
63	Actividades complementarias y auxiliares del transporte; actividades de agencias de viajes		
64	Correo y telecomunicaciones		
65	Intermediación financiera, excepto los seguros y los fondos de pensiones y cesantías	18	Intermediación financiera
66	Financiación de planes de seguros y pensiones, excepto seguridad social		
67	Actividades auxiliares de la intermediación financiera		
70	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	19	Actividades y servicios inmobiliarios, de informática y otros
71	Alquiler de máquinas y equipos sin operarios y enseres domésticos		
72	Informática y actividades conexas		
73	Investigación y desarrollo		
74	Otras actividades empresariales		
75	Administración pública y defensa; seguridad social de afiliación obligatoria	20	Otros servicios y actividades
80	Educación		
85	Servicios sociales y de salud		
90	Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares		
91	Actividades de asociaciones		
92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas		
93	Otras actividades de servicios		
95	Hogares privados con servicio doméstico		
99	Organizaciones extraterritoriales		

Fuente: elaboración propia a partir de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU).

estándar tales como extracción de minerales; alimentos, bebidas y tabaco; textiles y confecciones; papel, madera e impresión; refinación de petróleo y producción de coque; químicos, plásticos y caucho; productos no metálicos y metalúrgicos; fabricación de equipos de oficina, comunicación y precisión; fabricación de equipos de transporte y manufactura; suministro de agua, electricidad y gas; construcción; comercio al por mayor y por menor; servicios de transporte y comunicaciones; intermediación financiera; actividades inmobiliarias y servicios informáticos; otros servicios y actividades.

En el cuadro 8 se denotan algunas correlaciones del margen de ganancia con cuatro conjuntos de las variables financieras para los principales sectores productivos. Se presentan también los resultados para el total de las empresas y el porcentaje de correspondencia de los resultados sectoriales respecto del total. En primer lugar, con una correspondencia del 95% entre los resultados sectoriales y el agregado, destaca la relación inversa del margen de ganancia con los niveles de endeudamiento y con el apalancamiento. En todos los sectores productivos se reproduce el signo de esta relación, a excepción de una

correlación positiva en el sector 19 relativo a las actividades inmobiliarias y servicios informáticos. Aquí los mayores márgenes de ganancia se acompañan de niveles más altos de endeudamiento y viceversa. Debe destacarse que la correlación es negativa, pero baja de -0,5 en los casos del sector pesca; papel, madera e impresión; y fabricación de equipos de transporte y manufacturas.

La correlación positiva observada entre el margen de ganancia y la rotación de las ventas a nivel agregado se replica en el 65% de los sectores productivos, a excepción del sector agropecuario; petróleo y gas; refinación de petróleo y coquización; restaurantes y hoteles, servicios de transporte y comunicaciones; intermediación financiera y otros servicios y actividades. La relación inversa entre el margen de ganancia y la rotación del patrimonio se cumple en el 70% de los sectores productivos, excepto en los de la pesca; extracción de minerales, productos no metálicos y metalúrgicos; fabricación de equipos de oficina, comunicación y precisión; fabricación de equipo de transporte y manufactura; y actividades inmobiliarias y servicios informáticos.

CUADRO 8

Perú: algunas correlaciones del margen de ganancia para el total de la economía y los principales sectores productivos

Sectores	Crecimiento		Endeudamiento		Inversión		Ventas y endeudamiento
	Rotación de las ventas	Rotación del patrimonio	Nivel de endeudamiento	Apalancamiento	Razón inversión a ventas	Razón inversión a utilidades netas	
Total	0,702	-0,709	-0,883	-0,793	0,074	0,218	-0,806
1	-0,379	-0,580	-0,579	-0,598	-0,044	-0,299	0,391
2	0,504	0,070	-0,188	-0,145	0,210	0,242	-0,132
3	-0,662	-0,533	-0,513	-0,534	0,115	0,112	0,553
4	0,939	0,912	-0,860	-0,831	-0,263	-0,440	-0,857
5	0,220	-0,553	-0,627	-0,932	-0,202	-0,456	0,507
6	0,178	-0,690	-0,687	-0,628	0,517	0,184	-0,608
7	0,336	-0,115	-0,310	-0,394	0,242	0,213	-0,712
8	-0,522	-0,746	-0,503	-0,579	0,402	-0,011	-0,001
9	0,399	-0,096	-0,517	-0,556	-0,251	-0,038	-0,592
10	0,373	0,077	-0,687	-0,668	0,182	0,927	-0,135
11	0,834	0,699	-0,661	-0,525	0,229	-0,054	-0,440
12	0,392	0,121	-0,072	-0,043	-0,086	-0,371	0,112
13	0,087	-0,232	-0,568	-0,581	0,384	0,136	0,502
14	0,569	-0,308	-0,453	-0,600	-0,108	0,165	0,010
15	0,549	-0,352	-0,661	-0,382	0,434	-0,324	-0,757
16	-0,628	-0,792	-0,416	-0,522	0,088	0,333	0,051
17	-0,134	-0,257	-0,469	-0,468	0,478	0,283	0,437
18	-0,298	-0,486	-0,611	-0,522	-0,397	0,388	0,151
19	0,456	0,238	0,220	0,141	0,441	0,429	-0,205
20	-0,671	-0,587	-0,574	-0,525	0,124	0,023	0,916
Correspondencia con el total (porcentaje)	65,0	70,0	95,0	95,0	65,0	60,0	50,0

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de *Perú: The top 10,000 Companies*.

La correspondencia entre la correlación agregada respecto de las sectoriales de la rotación de las ventas y los niveles de endeudamiento y la correspondencia de los márgenes con relación a la inversión se ubican entre el 50 y el 65%. Los mayores márgenes de ganancia se vinculan a niveles más altos de inversión y viceversa. La vinculación es positiva y más elevada en el caso de la razón inversión a utilidades para los sectores pesca; papel, madera e impresión; productos no metálicos y metalúrgicos; hoteles y restaurantes; servicios de transporte y comunicaciones; intermediación financiera; y actividades inmobiliarias y servicios informáticos. La relación es negativa y alejada de cero (0) en el caso de los sectores agropecuario; extracción de minerales; alimentos, bebidas y tabaco; y fabricación de equipos de transporte y manufacturas.

Posteriormente, estos 20 sectores se clasificaron en la tradicional división de bienes de consumo no duradero, bienes intermedios y bienes de capital y de consumo duradero. Se estableció que los sectores agropecuario y de extracción de madera; pesca; alimentos, bebidas y tabaco; textiles y confecciones; papel, madera e impresión; suministro de agua, electricidad y gas; comercio al por mayor y menor; restaurantes y hoteles; servicios de transporte y comunicaciones, y otros servicios y actividades forman parte del sector de bienes de consumo no duraderos. Los sectores de petróleo y gas; extracción de

minerales; refinación de petróleo y producción de coque; químicos, caucho y plástico; intermediación financiera y servicios inmobiliarios y de informática clasifican en el grupo de los bienes intermedios. En el grupo de los bienes de capital y de consumo duradero se ubicaron los productos minerales no metálicos y metalúrgicos; fabricación de equipos de oficina y comunicaciones; fabricación de equipos de transporte y manufactura; y construcción.

En el cuadro 9 se observa la reclasificación de todas las empresas de la muestra sobre la base de los criterios tradicionales. Los resultados continúan en línea con los resultados sectoriales comentados anteriormente. Hay una correspondencia total entre el resultado agregado y de los subsectores respectivos en los casos de la vinculación del margen de ganancia, y los niveles de endeudamiento y apalancamiento. Esta correlación es negativa. Se mantiene la correspondencia de un coeficiente de correlación negativo entre el margen de ganancia y la rotación del patrimonio. La correspondencia es menor en los casos de la vinculación del margen de ganancia con la rotación de las ventas y entre el margen de ganancia y la inversión respecto de las utilidades. Por último, al igual que en el cuadro 8, la correspondencia es menor en los casos de la correlación del margen de ganancia respecto de la razón inversión a ventas y de la vinculación entre ventas y endeudamiento.

CUADRO 9

Perú: algunas correlaciones del margen de ganancia para el total de la economía, bienes de consumo, bienes intermedios y bienes de capital y consumo no duraderos

Sectores	Crecimiento		Endeudamiento		Inversión		Ventas y endeudamiento
	Rotación de las ventas	Rotación del patrimonio	Nivel de endeudamiento	Apalancamiento	Razón inversión a ventas	Razón inversión a utilidades netas	
Total	0,702	-0,709	-0,883	-0,793	0,074	0,218	-0,806
Bienes de consumo	-0,748	-0,822	-0,746	-0,804	-0,315	-0,265	0,826
Bienes intermedios	0,548	-0,203	-0,697	-0,593	0,258	0,199	-0,915
Bienes de capital	0,361	-0,064	-0,787	-0,799	-0,069	0,755	0,069
Correspondencia con el total (porcentaje)	66,7	100,0	100,0	100,0	33,3	66,7	33,3

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Perú: *The TOP 10,000 Companies*.

V

Reflexiones finales

El nivel y variaciones de los márgenes de ganancia de los sectores de precios fijos dependen, en la escuela poskeynesiana, de un conjunto de factores tales como la elasticidad precio de la demanda, el comportamiento y reacción de los posibles entrantes en la industria y la minimización de la posible reacción reguladora de las autoridades. Asimismo, son importantes la tasa de crecimiento de la industria y la razón producto a capital, que son la contrapartida de las decisiones de inversión de cualquier empresa. Ante un mayor crecimiento en estas últimas variables se elevan los márgenes de ganancia debido a las necesidades de autofinanciamiento de la inversión.

Estas teorías parecen ser útiles para comprender el comportamiento de los márgenes de ganancia, inversión y financiamiento del sector empresarial del Perú entre 1998 y 2008. Sin embargo, hay diversas zonas grises, tanto debido a la carencia de información estadística detallada, como a la necesidad de un marco teórico complementario para explicar la evolución de los márgenes de ganancia en los sectores productivos diferentes de la manufactura. La carencia de series de tiempo más largas y de información más detallada limita las posibilidades de análisis. La mayor limitación de la información agregada es la relativa al uso de la variable excedente de explotación, que lamentablemente agrega rentas e ingresos de los independientes del ámbito urbano y rural a las utilidades de las empresas. Es imprescindible que se presente información específica para cada rubro.

La participación del excedente de explotación en el PIB ha crecido a lo largo del tiempo y dentro de este; la mayor contribución corresponde al comercio y los servicios, aunque el sector minero y los hidrocarburos han acrecentado su aportación al excedente debido a su mayor dinamismo y a los altos precios internacionales. La actividad de la electricidad, el agua y la construcción registra también una aportación creciente al excedente de explotación, aunque el crecimiento de esos márgenes de ganancia parecería explicarse por iguales razones que en la manufactura.

La información de origen empresarial es útil para el análisis, ya que permite la estimación de razones financieras básicas tanto a nivel agregado como sectorial. Asimismo, al comparar la representatividad de la muestra con el total nacional se observa que estas son

adecuadamente representativas del agregado para el período bajo análisis. Sin embargo, por tratarse de un ordenamiento de las empresas más importantes del país, se omiten las de menor tamaño y las correspondientes a sectores donde predominan las pequeñas unidades productivas probablemente más competitivas. En el análisis agregado no se determinan altos niveles de concentración, pero cuando este se realiza para las 10 y 100 primeras empresas de las muestras anuales, estos subgrupos de empresas explican una proporción no despreciable de las utilidades netas, pasivos, activos, ventas y patrimonio.

La evolución del margen de ganancia y de todos los indicadores de rentabilidad estimados a partir de la muestra de empresas analizadas refleja una trayectoria creciente similar a la del excedente de explotación. Sin embargo, debe señalarse que esta correspondencia es menor en los años 2007 y 2008 debido al fenómeno de menor reporte de las utilidades netas después de impuestos por parte de las empresas privadas. En el año 2006, tanto el margen de ganancia como las utilidades netas después de impuestos respecto de las ventas netas fueron equivalentes a 2,6 y 2,9 veces de las mismas razones, respectivamente, de las 500 empresas más grandes del mundo reportadas por la revista *Fortune*.

La información agregada muestra que se ha producido un proceso de reducción relativa de los niveles de endeudamiento y apalancamiento del sector empresarial peruano. La contrapartida de los menores niveles de endeudamiento es la mayor participación del patrimonio en el total de los activos de las empresas. Lamentablemente no se dispone de información para dilucidar si las razones de esta reducción del nivel de endeudamiento corresponden al comportamiento del sistema bancario y otros prestamistas, o a un comportamiento empresarial adverso al mayor riesgo que implicaría crecer sobre la base de financiamiento de terceros en respuesta a la perturbación externa de la crisis asiática y de los eventos de la economía internacional del año 2001.

Tanto a nivel de toda la muestra agregada como de los subgrupos sectoriales, destaca la correlación positiva y cercana a uno (1) del margen de ganancia respecto de la rotación de las ventas. Un mayor margen tiene como contrapartida una rotación de las ventas (variable sustitutiva de la razón producto a capital)

más elevada y viceversa. En segundo lugar, los niveles de endeudamiento y apalancamiento mantienen una relación inversa, pero significativamente diferente de cero (0), con los márgenes de ganancia. A mayor endeudamiento los márgenes de ganancia disminuyen y cuando se observan menores márgenes de ganancia estos se correlacionan con mayores niveles de endeudamiento. En tercer lugar, la correlación entre la rotación de las ventas respecto de los niveles de endeudamiento y el apalancamiento es inversa y cercana a menos uno (-1). En cuarto lugar, las correlaciones entre las razones de la inversión y el margen de ganancia son menos concluyentes que las anteriores, aunque son positivas cuando se trata de la correlación entre los márgenes de ganancia y la razón inversión a utilidades. El proceso de inversión se acompaña de márgenes de ganancia más altos. Las empresas peruanas tienden a autofinanciar sus

decisiones de inversión. Ambos procesos de decisiones están vinculados.

La menor correlación entre los márgenes de ganancia y la inversión respecto de las ventas reflejaría, a nivel microeconómico, que se pueden generar mayores márgenes de ganancia sin necesidad de niveles de inversión más elevados. Los mayores márgenes pueden ser simplemente resultado de una política tendiente a obtener mayores rendimientos de la inversión o dividendos más elevados. Este es un tema que habría que incorporar a las teorías para la determinación del margen de ganancia. También habría que explorar más detalladamente las razones que explican los menores niveles de endeudamiento actuales, y si el proceso de autofinanciamiento de la inversión guarda o no alguna relación con el comportamiento del sector financiero.

Bibliografía

- Alarco, G. (2010a), "Crecimiento y concentración de los principales grupos empresariales en México", *Revista CEPAL*, N° 101 (LC/G.2455-P), Santiago de Chile, agosto.
- _____ (2010b), "Crisis financiera internacional y patrón de crecimiento de una economía mediana y dependiente: el caso del Perú", *Convergencia*, vol. 17, N° 54, México, D.F., Universidad Autónoma del Estado de México, septiembre-diciembre.
- Eichner, A. (1988), "Una teoría de la determinación del margen de ganancia en el oligopolio", *Economía postkeynesiana*, J.A. Ocampo (ed.), México, D.F., Fondo de Cultura Económica.
- Feiwel, G. (1981), *Michal Kalecki: contribuciones a la teoría de la política económica*, México, D.F., Fondo de Cultura Económica.
- Fortune (2011), "Global 500 annual ranking of the world's largest corporations" [en línea] <http://money.cnn.com/magazines/fortune/global500/2010/index.html>
- Harcourt, C. y P. Kenyon (1988), "La fijación de precios y la decisión de inversión", *Economía postkeynesiana*, J.A. Ocampo (ed.), México, D.F., Fondo de Cultura Económica.
- INEI (2011), Sistema de información económica. Recuperado en febrero de 2011, de <http://www.inei.gob.pe/web/aplicaciones/siemweb/index.asp?id=003>
- Kalecki, M. (1956), *Teoría de la dinámica económica*, México, D.F., Fondo de Cultura Económica.
- Lindenboim, J. (2008), "Distribución funcional del ingreso, un tema olvidado que reclama atención", *Problemas del desarrollo*, vol. 39, N° 153, México, D.F., Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México, abril.
- Naciones Unidas (2005), *Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas* (ST/ESA/STAT/SER.M/4/Rev.3.1), Nueva York [en línea] http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/seriesm_4rev3_1s.pdf
- Ocampo, J. (1988), "De Keynes al análisis postkeynesiano", *Economía postkeynesiana*, J.A. Ocampo (ed.), México, D.F., Fondo de Cultura Económica.
- Peru Top Publications (2010), *Perú: The TOP 10,000 Companies* [en línea] <http://www.perutop10000.com.pe/>.
- _____ (2008), *Perú: The TOP 10,000 Companies* [en línea] <http://www.perutop10000.com.pe/>.
- _____ (2007), *Perú: The TOP 10,000 Companies* [en línea] <http://www.perutop10000.com.pe/>.
- _____ (2006), *Perú: The TOP 10,000 Companies* [en línea] <http://www.perutop10000.com.pe/>.
- _____ (2005), *Perú: The TOP 10,000 Companies* [en línea] <http://www.perutop10000.com.pe/> (2005).
- _____ (2004), *Perú: The TOP 10,000 Companies* [en línea] <http://www.perutop10000.com.pe/>.
- _____ (2002), *Perú: The TOP 10,000 Companies* [en línea] <http://www.perutop10000.com.pe/>.
- _____ (2001), *Perú: The TOP 10,000 Companies* [en línea] <http://www.perutop10000.com.pe/>.
- Steindl, J. (1988), "Precios, costos y márgenes de ganancia", *Economía postkeynesiana*, J.A. Ocampo (ed.), México, D.F., Fondo de Cultura Económica.
- Sylos Labini, P. (1966), *Oligopolio y progreso técnico*, Barcelona, Ed. Oikos-Tau.
- Taylor, L. (1986), *Modelos macroeconómicos para los países en desarrollo*, México, D.F., Fondo de Cultura Económica.
- Urzúa, C. (2009), "Efectos sobre el bienestar social de las empresas con poder de mercado en México", *Finanzas públicas*, vol. 1, N° 1, México, D.F., Centro de Estudios de las Finanzas Públicas.
- Vargas, G. (2007), "La nueva microeconomía dinámica", *Investigación económica*, vol. 66, N° 162, México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México.
- Wood, A. (1988), "El margen de ganancia a largo plazo", *Economía postkeynesiana*, J.A. Ocampo (ed.), México, D.F., Fondo de Cultura Económica.

PALABRAS CLAVE

Calidad de la educación
 Rendimiento escolar
 Medición
 Escuelas privadas
 Escuelas públicas
 Aspectos sociales
 Argentina

¿Se debe el mayor rendimiento de las escuelas de gestión privada en la Argentina al tipo de administración?

María Marta Formichella

El objetivo del presente trabajo es analizar los factores determinantes de la calidad educativa en la Argentina y, especialmente, estudiar el papel del tipo de gestión escolar. Para cumplirlo, se utiliza un modelo de regresión multinivel y datos del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) del año 2006. Entre los principales resultados resalta que la correlación entre el tipo de gestión escolar (pública o privada) y el rendimiento educativo se disipa al considerar el entorno socioeconómico escolar.

María Marta Formichella

Docente Ayudante de las Cátedras

“Seminario de Contabilidad Económica”

y “Fundamentos de la Economía”.

Departamento de Economía.

Universidad Nacional del Sur (UNS)

✉ mformichella@uns.edu.ar

I

Introducción

En numerosos trabajos de investigación se ha planteado la importancia de la educación para el logro del desarrollo socioeconómico. La consideración de sus efectos benéficos va desde cuestiones vinculadas al mercado de trabajo hasta otras menos productivistas relacionadas con la mejor calidad de vida que pueden tener las personas educadas, en comparación con las que no lo están (Formichella, 2010).

En este contexto, resulta relevante el nivel de logros educativos al que puede acceder cada individuo. En la Argentina existen diferencias entre estos logros, tanto en cantidad como en calidad. Respecto de la cantidad, cabe mencionar que el 51% de las personas entre 25 y 65 años de edad no poseen título secundario y que el coeficiente de GINI educativo, calculado en función de los años de escolarización aprobados, asciende a 0,21. Por otra parte, en relación con la calidad, el índice de Theil —calculado con datos de las puntuaciones en ciencias de la prueba del año 2006 del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA)— es igual a 0,059, en tanto que el 41% de la explicación de esta desigualdad se evidencia por diferencias entre las escuelas (Formichella, 2010).

De acuerdo con investigaciones previas en que se han estudiado los determinantes del rendimiento escolar para el caso argentino, puede decirse que las diferencias en los resultados de calidad educativa obedecen a cuestiones vinculadas a características de los individuos y sus hogares, y a factores relacionados con las particularidades de las escuelas; también en muchos trabajos aparece como relevante el entorno socioeconómico de los compañeros de clase.

Si bien tales investigaciones tienen numerosos puntos en común, hay una cuestión en la que discrepan y tiene que ver con el efecto del tipo de gestión escolar en los resultados educativos. Esta discrepancia se ha verificado también en estudios empíricos realizados en otros países¹.

Como se verá, existen trabajos empíricos previos referidos a la educación argentina en los que se encuentra que la titulación de la escuela es muy importante en el rendimiento de sus alumnos, mientras que en otros se halla que el efecto de esta se disipa al considerar el entorno socioeconómico de quienes asisten a cada tipo de escuela.

Por ello, el objetivo de este trabajo es ensayar una respuesta en torno de la mencionada diferencia. La hipótesis que se plantea opera en favor de la segunda postura presentada, es decir, que la influencia de la gestión en el desempeño de los alumnos oculta en realidad el efecto que el entorno socioeconómico escolar tiene en el rendimiento.

Para cumplir con el objetivo propuesto y luego de esta Introducción se presentan las secciones siguientes. En la sección II se describen los principales trabajos previos cuyo objetivo ha sido estudiar los determinantes del rendimiento escolar en la Argentina; en la sección III se da cuenta de la fuente de datos aquí usada; en la sección IV se explica la metodología utilizada, y en la sección V se detallan los modelos propuestos y los resultados derivados de ellos. Por último, en la sección VI se presentan las conclusiones del trabajo.

¹ Véase una revisión de estos trabajos en Calero y Escardíbul (2007).

II

Antecedentes sobre el tema en la Argentina

Existen diversos trabajos empíricos con respecto a la Argentina en que se estudian los determinantes del rendimiento escolar. Cervini (1999) analiza el desempeño del rendimiento educativo (medido como los resultados en la evaluación de matemáticas) de los alumnos de séptimo año de educación general básica (EGB), para

lo cual utiliza información del Operativo Nacional de Evaluación (ONE) de la calidad educativa del año 1997. La metodología que aplica es un análisis jerárquico de dos niveles: escuelas y alumnos. El autor encuentra que en el rendimiento existe un importante efecto del nivel socioeconómico familiar y del entorno escolar.

Además, constata que los siguientes factores afectan negativamente a los resultados: i) la edad (que representa el problema de la extraedad²); ii) haber repetido previamente; iii) haber cambiado de escuela; iv) vivir lejos del establecimiento, y v) ser mujer. Por otra parte, encuentra que inciden positivamente variables vinculadas a la automotivación, el esfuerzo personal y la percepción del alumno respecto de la ayuda que recibe de su familia. Finalmente, halla evidencia de que una mejor infraestructura escolar y recursos educativos de mayor calidad producen efectos positivos en el rendimiento y, al mismo tiempo, considera que el tipo de gestión del colegio no resulta ser una variable explicativa relevante.

Este mismo autor, en el año 2002, estudia nuevamente los determinantes del rendimiento escolar en el nivel primario, utilizando también datos del ONE de 1997. Para ello, usa como metodología el análisis jerárquico considerando ahora tres niveles: provincias, escuelas y alumnos. De este modo, encuentra que la explicación más gravitante de las diferencias en resultados la proporcióna el nivel de alumnos y luego el de escuelas, y que el nivel de provincias es prácticamente irrelevante. Su principal conclusión es que en la Argentina se cumple la teoría de la reproducción cultural, ya que el rendimiento se explica en gran medida por el capital cultural y económico del hogar. También detecta que el efecto de los factores socioeconómicos varía significativamente entre escuelas, por lo que deduce que estas difieren en su capacidad de compensar las desigualdades de origen. Por último, concluye que —dentro del conjunto de factores vinculados a la escuela— el que más incide en el rendimiento es el contexto socioeconómico de los compañeros de clase.

Asimismo, Cervini (2002a) analiza los determinantes del rendimiento educativo en el nivel medio, utilizando para ello datos del Censo Nacional de Finalización del Nivel Secundario del año 1998. Nuevamente emplea la metodología de análisis jerárquico considerando tres niveles: provincias, escuelas y alumnos. Al igual que en el caso anterior, obtiene que la desigualdad en resultados se evidencia mayormente entre individuos, pero que también un elevado porcentaje se explica por diferencias entre escuelas, mientras que el nivel de provincias no aporta demasiado a la mencionada disparidad. Además, constata que existe una correlación negativa entre el género femenino (masculino) y el rendimiento

en matemática (lengua), que el capital económico del hogar es determinante en el acceso al nivel medio y que el capital cultural del hogar es el que afecta positivamente al desempeño. De nuevo, halla que las escuelas difieren en su capacidad de compensar las desigualdades de origen.

Por su parte, Fernández Aguerre (2002) utiliza datos del ONE del año 2000 y una metodología de análisis de regresión logística para estudiar los determinantes del éxito escolar en los alumnos de sexto año en la Argentina. Al igual que Cervini, encuentra evidencia en favor de una correlación positiva entre el nivel socioeconómico del hogar del alumno y su rendimiento. Además, observa que la composición sociocultural de la escuela tiene más peso en el resultado que el capital económico del hogar. Por último, cabe señalar que constata que los alumnos que asisten a escuelas privadas tienen un mayor rendimiento que los que asisten a escuelas públicas; y que los varones presentan un mejor rendimiento que las mujeres.

Wößmann y Fuchs (2005) también estudian el caso argentino utilizando regresiones lineales robustas por *clusters* (metodología CRLR, por sus siglas en inglés: clustering-robust linear regressions) y tomando datos del Estudio Internacional del Progreso en Competencia Lectora (PIRLS, por sus siglas en inglés) de 2001, efectuado en el nivel educativo primario. Estos autores constatan que los factores vinculados a las características y antecedentes familiares del alumno son los principales a la hora de explicar el rendimiento educativo. Además, no encuentran una evidencia manifiesta sobre la relación entre el desempeño educacional y la dotación de recursos de la escuela u otras características escolares. Solo hallan que asistir a una escuela que se rija por un currículo centralizado o cuyas clases de formación se basen en habilidades afecta positivamente a ese desempeño.

Luego, Cervini (2005a y 2006) profundiza su trabajo del año 2002 dedicado al nivel medio centrándose en el área de matemáticas. Encuentra que ser mujer, repitente o trabajar una mayor cantidad de horas disminuye el rendimiento escolar y que existe un alto grado de selectividad institucional de acuerdo con las características socioeconómicas de los alumnos. Además, halla evidencia en favor de una correlación positiva entre el entorno escolar y el rendimiento. Verifica también que las escuelas difieren en su capacidad de compensar las diferencias provenientes del hogar y que la inequidad referida a la desigualdad del efecto de las variables entre escuelas disminuye cuando se analizan escuelas de similar composición.

Asimismo, Cervini (2005b) estudia los resultados educativos, pero no solo los cognitivos, sino también los no cognitivos referidos a actitudes socioeducativas

² La extraedad se refiere a los alumnos con dos o más años de retraso escolar, y expresa en qué medida los estudiantes de distintos grupos etarios están asistiendo a cursos inferiores a los esperados en función de su edad.

generales (medidos mediante otras variables que surgen del cuestionario de los alumnos y con las que se intenta captar cuestiones subjetivas vinculadas a estos). Para ello utiliza un modelo jerárquico de tres niveles: el estudiante, la escuela y la provincia, y toma datos del Censo Nacional de Finalización del Nivel Secundario del año 1998. Al comparar los determinantes de ambos tipos de resultados encuentra sobre todo lo siguiente: i) las características individuales afectan más a los resultados cognitivos que a los no cognitivos; ii) las escuelas difieren en su capacidad para compensar las desigualdades de origen en relación con los resultados de ambos tipos; y iii) las escuelas son poco consistentes en la obtención de resultados de sus alumnos (no hay altas correlaciones entre los resultados cognitivos y los no cognitivos).

Por su parte, Gertel y otros (2006) también utilizan datos del ONE para estudiar los determinantes del rendimiento educativo en la Argentina. Lo hacen con los resultados de las pruebas de matemática y lengua de nivel primario del año 2000. Aplican como metodología un modelo jerárquico de dos niveles: estudiantes y aula. Entre sus resultados se destaca el efecto de las variables repitencia y género: ser repitente disminuye el rendimiento y ser varón lo aumenta (disminuye) en matemática (lengua). Con respecto a las variables del hogar, sobresale que poseer hermanos que hayan abandonado el colegio o nunca hayan asistido a este aminora el rendimiento y que el nivel socioeconómico se relaciona positivamente con los resultados educativos, aunque su magnitud es pequeña. Por último, encuentran que tienen una repercusión relevante ciertas variables vinculadas al establecimiento escolar, entre ellas: calidad edilicia, experiencia y capacitación del docente y tipo de gestión de la escuela (los alumnos que asisten a colegios de gestión privada obtienen mejores resultados).

Posteriormente, dada la importancia de los datos que encontraron respecto de la gestión escolar, Gertel y otros (2007a) plantean un modelo de tres niveles: alumnos, cursos y escuelas, donde el tercer nivel (en este caso las escuelas) está representado sobre todo por variables vinculadas a la gestión. En sus resultados ratifican la idea de la relevancia de la titulación por sobre los resultados educativos.

Estos mismos autores (Gertel y otros, 2007b) analizan nuevamente el rendimiento educativo, pero considerando no solo datos del ONE, sino también de la prueba internacional Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), que fue realizada en 1997 con alumnos de nivel educativo primario. Utilizan el análisis de datos jerárquico y los mismos tres niveles que en el caso anterior. Entre los

principales resultados muestran que la gestión es un factor muy relevante a la hora de explicar el desempeño en los resultados educativos en la Argentina.

Por otra parte, Santos (2007) estudia los determinantes de la calidad educativa en la Argentina, pero respecto del nivel medio. Para ello utiliza datos de la prueba PISA del año 2000, toma en cuenta los resultados de las evaluaciones de las competencias en las áreas de lengua y matemática y aplica la metodología de análisis de regresión por cuantiles. Entre sus principales resultados encuentra que el género es una variable determinante, ya que observa que las mujeres presentan mejor resultado en lengua y los varones en matemática. Asimismo, constata que el tamaño de la clase no debiera superar los 32 alumnos para un resultado de aprendizaje positivo y que la calidad de los recursos educativos de la escuela tiene un efecto importante en el desempeño. También detecta que luego de controlar por medio de otras características, las escuelas privadas no muestran un resultado superior al de las públicas, y plantea que esto puede deberse a que las primeras albergan a los alumnos de mejor estrato socioeconómico. Por último, cabe señalar que halla muy significativo el hecho de que los estudiantes dispongan de recursos educativos en sus hogares.

En igual sentido, Abdul-Hamid (2007) analiza también los determinantes de la calidad educativa en la Argentina usando regresiones por cuantiles y datos de la prueba PISA del año 2000. De este modo, observa que afectan positivamente al rendimiento educativo —entre otros factores— los siguientes aspectos: i) el clima de aprendizaje escolar; ii) la localización geográfica de la escuela (las localizadas en ciudades más grandes presentan mejor desempeño); iii) el hecho de que los alumnos sean orientados y alentados en su aprendizaje; iv) el tipo de gestión escolar (los alumnos de las escuelas privadas tienen mayor rendimiento); v) que las mujeres sean mayoría en la escuela; vi) que el alumno cuente con recursos educativos en el hogar, y vii) que el nivel educativo de la madre del alumno supere el nivel medio.

Por último, cabe mencionar dos trabajos realizados por Cervini en que compara los niveles educativos primario y medio en la Argentina utilizando datos del ONE (2000) y del Censo Nacional de Finalización del Nivel Secundario (1998), así como una metodología de análisis multinivel.

Por una parte, en el primer trabajo (Cervini, 2009) el autor utiliza tres niveles: alumnos (nivel 1), escuelas (nivel 2) y provincias (nivel 3), con el fin de comparar la estructura de (in)equidad en la distribución de los

rendimientos en las evaluaciones de las asignaturas de lengua y matemática. Entre otros resultados, detecta que las escuelas difieren ampliamente en el desempeño de sus alumnos en las evaluaciones en los dos niveles educativos considerados y que las diferencias en su interior son mayores en la educación primaria; de ello deduce que existe un efecto más acentuado de las características familiares en ese tramo educacional. Asimismo, halla que —en general— todas las variables del entorno socioeconómico del alumno afectan a los resultados de las pruebas en los dos niveles educativos, y que las variables de contexto escolar también son determinantes de peso en ambos, aunque observa que en la educación primaria es más relevante el entorno económico de los compañeros y en la secundaria gravita más el clima educativo representado por la educación de los padres de los alumnos.

Por otra parte, en el segundo trabajo (Cervini, 2010) este autor emplea varios modelos en que desgrega la información en diferentes niveles (considera, alternativamente, tres de los siguientes: alumno, aula, escuela, municipio y provincia) y se focaliza en el análisis y comparación del “efecto escuela” entre los

niveles educativos primario y medio. Concluye que los resultados están sujetos a la metodología utilizada, que el efecto neto de la escuela en la Argentina se acerca al de los países desarrollados y que no hay diferencias significativas entre los niveles educativos primario y secundario.

Para finalizar esta sección y a modo de síntesis, cabe mencionar que entre los trabajos aludidos parece haber consenso en cuanto al efecto del estrato socioeconómico del hogar en los resultados educativos, y también con respecto al “entorno escolar”. Además, en relación con la variable que más interesa, de acuerdo con el objetivo aquí planteado, se observa que algunos autores utilizan la titulación de la escuela como variable explicativa, mientras que otros la omiten. Asimismo, entre quienes la emplean no existe consenso; algunos concluyen que es una variable importante a la hora de explicar el rendimiento escolar (Fernández Aguerre, 2002; Gertel y otros, 2007a y 2007b; Abdul-Hamid, 2007), mientras que otros consideran que pierde influencia e incluso es irrelevante cuando se controla el modelo por variables del entorno socioeconómico escolar (Cervini, 2010; Santos, 2007).

III

Los datos

El análisis de regresión propuesto en este trabajo³ se realiza con datos provenientes del programa PISA, año 2006, implementado por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), cuyo objetivo es medir las competencias de los estudiantes de 15 años de diferentes países a fin de evaluar cuán preparados están para enfrentar los desafíos que tendrán en su vida adulta viviendo en sociedad. El estudio consta de una serie de evaluaciones de las capacidades de los estudiantes en matemática, ciencias y lengua. Este programa se realiza trianualmente y en cada oportunidad se elige un área de evaluación como prioritaria. En la prueba PISA del año 2006 se hizo hincapié en la competencia científica (OCDE, 2006a).

Las evaluaciones del programa PISA se complementan con información sobre las características del hogar de cada individuo y respecto de las condiciones

de la escuela a que asiste. Los datos acerca del hogar se relevan por medio de un cuestionario que completan los alumnos en el momento de realizar la evaluación, y en algunos países se complementa con un cuestionario que responden los padres. La información referida a las escuelas surge de las entrevistas a sus directores.

Las puntuaciones de la prueba PISA se encuadran en un rango que va de 0 a 1.000 y se distribuyen en seis estratos. Los valores extremos de cada estrato varían según el área de competencia bajo análisis (OCDE, 2006a).

Los resultados de las evaluaciones se presentan utilizando “valores plausibles” (PV) que son una representación del conjunto de capacidades en un estudiante. Generar valores plausibles a partir de una evaluación significa obtener un continuo sobre la base de un grupo de variables discontinuas (las puntuaciones de la prueba) (OCDE, 2003).

Martínez Arias (2006) explica que el problema a resolver en el programa PISA es que cada individuo responde solo a cierto número de ítems y se vuelve

³ La metodología de regresión econométrica se explica en la sección IV.

necesario estimar cómo hubiera contestado en la totalidad de los casos. Esas respuestas se predicen en función de las preguntas que sí se han contestado y de otras variables denominadas de “condicionamiento” surgidas del cuestionario de contexto. Así, en lugar de hacerse una única predicción se genera una distribución de valores a posteriori para cada individuo, cada uno con sus probabilidades asociadas, y de esa distribución se obtienen aleatoriamente cinco valores, que son los ya mencionados “valores plausibles”. De esta manera, se evita el sesgo que existiría si se predijera la habilidad (no observable) en función de un número limitado de datos observables. Para estimar estos valores, el equipo del programa PISA utiliza un *software* específico.

Asimismo, es menester mencionar que los estadísticos poblacionales y los parámetros de los modelos de regresión deben estimarse usando los valores plausibles separadamente. El valor de cada estadístico poblacional que se desee calcular será igual al promedio que surge de estimar dicho estadístico poblacional con cada uno de los cinco valores plausibles que informa la prueba PISA. Lo mismo sucede en el caso de los parámetros de los modelos, en cuyo caso el valor de cada parámetro será igual al promedio que surge de estimar dicho parámetro con cada uno de los cinco valores plausibles (OCDE, 2003).

Si bien los países que participan en el programa PISA no son siempre exactamente los mismos, ellos se dividen en forma constante en dos grupos: los pertenecientes a la OCDE y los asociados a la OCDE. La Argentina forma parte del segundo conjunto y participó en las pruebas PISA de los años 2000, 2006 y 2009.

IV Metodología

Para cumplir con el objetivo de este trabajo se aplican técnicas de regresión multinivel. Cervini (1999) plantea que esta es una técnica de correlación adecuada para estudiar las variaciones en las características de los individuos que forman parte de grupos (por ejemplo, en este caso, escuelas).

En los análisis de regresión multinivel se tiene en cuenta que las unidades muestrales están anidadas dentro de unidades más amplias. En lugar de calcular una ecuación de regresión sobre el conjunto de datos entero, se calcula una ecuación de regresión por cada

En el momento de realizar este trabajo los últimos datos disponibles son los de PISA 2006 y por ello es la base de datos elegida. En la Argentina, la prueba PISA 2006 se aplicó entre el 14 y el 16 de agosto de ese año. Fueron evaluados 4.339 alumnos de 15 años pertenecientes a 179 escuelas diferentes. En el presente trabajo, la muestra se redujo a 3.860 observaciones debido a la existencia de datos perdidos. Sin embargo, según la OCDE (2003) esto no causa distorsiones en los resultados porque la merma de datos fue cercana al 10%⁴.

Por último, cabe señalar que en el programa PISA la muestra de alumnos evaluados en cada país se realiza mediante un procedimiento que comprende dos etapas: primero se seleccionan las escuelas y luego los alumnos dentro de estas. Por ello, como se verá en la próxima sección, es sobre todo recomendable utilizar modelos multinivel para estudiar el rendimiento escolar.

⁴ Para no perder más observaciones, algunas variables no se utilizan en el análisis. A fin de recuperar esas variables no se aplican técnicas de imputación complejas, porque estas implican estimar el valor de la variable faltante mediante regresiones en que se utilice el resto de las variables explicativas, y para varias observaciones faltaba el dato de más de una variable. Santos (2007) explica que esto puede provocar problemas más que brindar soluciones. En dichos casos tampoco se aplica la técnica de imputación sencilla (que consiste en reemplazar el dato perdido por el valor medio de la muestra), porque al ser muy alto el porcentaje de datos faltantes, no utilizar una forma de imputación fundamentada en las características de la observación puede distorsionar los resultados. Sin embargo, como se verá más adelante, en algunos casos (variables CULTPOSS, SCMATEDU y CLSIZE) sí se aplica la técnica de imputación sencilla debido a que el porcentaje de datos perdidos es bajo.

una de dichas unidades más amplias (OCDE, 2003). Por ello, cuando los datos se encuentran agrupados estos modelos son más apropiados, ya que incorporan esta información respecto del anidamiento.

Además, cuando la muestra de la población es seleccionada por etapas se está en presencia de un caso de análisis multinivel jerárquico y no existe independencia de las observaciones dentro de cada grupo (Hox, 1995). Es decir, cuando primero se selecciona una estructura mayor y luego, dentro de la misma, se seleccionan casos, existe una estructura multinivel. Una

ventaja de utilizar el análisis multinivel en este caso es que posibilita estudiar, al mismo tiempo, los efectos de las variables grupales e individuales en los resultados individuales y, además, incorpora la consideración de la dependencia de las observaciones dentro de cada grupo (Diez Roux, 2002).

De este modo, el uso de modelos multinivel permite obtener mejores estimadores de los coeficientes de regresión y de su variación, en comparación con los modelos tradicionales representados principalmente por los modelos de mínimos cuadrados ordinarios (De la Cruz, 2008). Además, los tests estadísticos estándar se apoyan fuertemente en el supuesto de independencia de las observaciones y si este es violado (como ocurre en las estructuras multinivel), las estimaciones de los errores estándar de los tests estadísticos convencionales son mucho más pequeñas y sus resultados “significativos” espurios (Hox, 1995).

Un ejemplo de estructura multinivel es el caso de las escuelas que agrupan clases, las que a su vez agrupan alumnos. Por ello, este tipo de análisis resulta conveniente cuando se estudian los determinantes del rendimiento educativo (Hox, 1995; Bryk y Raudenbusch, 1988, citado en Calero, Choi y Waisgrais, 2009). Cuando se tienen en cuenta los tres niveles mencionados se plantea un modelo jerárquico de tres niveles, y cuando solo se dispone de información sobre las escuelas y los alumnos se plantea un modelo jerárquico de dos niveles.

Por último, cabe señalar que los modelos multinivel pueden incorporar efectos fijos y aleatorios. La forma más simple consiste en que la variabilidad entre los grupos (efectos aleatorios) se evidencie solo en el intercepto, y formas más complejas aparecen cuando esta variabilidad se incorpora en los coeficientes de las variables explicativas. En el primer caso, existe una recta de regresión para cada grupo y todas las líneas son paralelas; mientras que en el segundo caso las rectas también poseen pendientes diferentes. Cabe destacar que el hecho de que el intercepto se defina con efectos aleatorios es básico; de lo contrario, si se definiera con efectos fijos, no tendría sentido aplicar un modelo de análisis de multinivel (OCDE, 2003).

Dado que los modelos jerárquicos presentan diferentes categorías, existen variables en cada una de ellas. Por ejemplo, si se considera el caso del rendimiento escolar en el que existen dos niveles: escuelas⁵ y alumnos, habrá algunas variables que caracterizarán a las escuelas (nivel 2) y otras a los alumnos (nivel 1).

⁵ En el programa PISA se usa la palabra centro como sinónimo de escuela.

Las variables del nivel 2 serán idénticas para todos los alumnos dentro de una escuela determinada; por ello, estas variables solo influirán en los interceptos de las escuelas. Las variables del nivel 1 podrán ser incorporadas con efectos fijos o aleatorios en función de la teoría referida al tema de estudio y de los objetivos de investigación (OCDE, 2003). Si una variable de nivel 1 se incorpora con efectos fijos, se está suponiendo que no hay diferencia entre las escuelas respecto del efecto de dicha variable en la variable dependiente. En cambio, si una variable de nivel 1 se incluye asignándole efectos aleatorios, se está considerando que su efecto en la variable dependiente difiere entre escuelas.

En el caso del rendimiento escolar, si los efectos son fijos los coeficientes de regresión brindan información sobre qué ocurre con el resultado educativo —dentro de un centro— cuando se modifica el valor de una variable explicativa (*ceteris paribus*). Dado que los efectos son fijos, dicho coeficiente es igual para todos los centros (OCDE, 2003).

Asimismo, si los efectos son aleatorios los coeficientes se interpretan de igual modo, pero poseen un valor diferente dentro de cada centro. Dichos coeficientes pueden dividirse en dos partes, una fija, compartida por todas las escuelas, y una aleatoria, que representa la distancia residual entre el coeficiente de cada centro y la parte común (OCDE, 2003).

Formalmente, suponiendo que hay un modelo de rendimiento educativo conformado por dos niveles y que incorpora tres variables explicativas, una en el nivel 2 (P) y dos en el nivel 1 (X de efectos fijos y Z de efectos aleatorios), lo explicado en los párrafos anteriores puede expresarse de la siguiente manera:

— Nivel 1:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} X_{ij} + \beta_{2j} Z_{ij} + r_{ij} \quad (1)$$

— Nivel 2:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} P_j + \mu_{0j} \quad (2)$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} \quad (3)$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20} + \mu_{2j} \quad (4)$$

— Modelo completo:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} P_j + \gamma_{10} X_{ij} + \gamma_{20} Z_{ij} + \mu_{0j} + \mu_{2j} Z_{ij} + r_{ij} \quad (5)$$

donde:

Y_{ij} es el resultado educativo (esperado) del alumno “i” en la escuela “j”.

β_{0j} es el intercepto de la recta de regresión para la escuela “j”.

β_{1j} es el coeficiente que acompaña a la variable explicativa X , que está incorporada en el modelo con efectos fijos; por lo tanto, β_{1j} es igual para todos los centros y se representa mediante γ_{10} .

β_{2j} es el coeficiente que acompaña a la variable explicativa Z , que está incorporada en el modelo con efectos aleatorios; por lo tanto, varía entre centros. Está formada por una parte fija (γ_{20}) y una parte aleatoria (μ_{2j}). Esta última representa la distancia residual desde el coeficiente de regresión de los centros hasta γ_{20} .

γ_{01} es el coeficiente que acompaña a la variable explicativa P (primera y única del nivel 2, por eso el subíndice es “01”). Dado que pertenece al nivel 2, existe un valor de P por cada centro “j”. Como puede observarse en la ecuación, esta variable influye en el valor del intercepto β_{0j} .

r_{ij} es la varianza residual dentro de cada centro.

μ_{0j} es la varianza residual entre centros.

En los análisis multinivel resulta útil estimar un modelo sin incluir variables explicativas, al que se denomina “modelo nulo”; este brinda información sobre qué proporción de la desigualdad en los resultados de rendimiento educativo se debe a diferencias entre centros y qué proporción se vincula a desigualdades en su interior. Formalmente, el modelo se expresa así:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \mu_{0j} + r_{ij} \quad (6)$$

donde:

γ_{00} representa los efectos fijos o determinísticos (intercepto global).

μ_{0j} y r_{ij} representan los efectos aleatorios o estocásticos.

En este caso, los interceptos de cada centro (los β_{0j}) son iguales a las medias de los centros o muy cercanos a estas. Como puede observarse, β_{0j} está formado por una parte fija —común a todas las escuelas (γ_{00})— y una parte aleatoria (μ_{0j}), que representa la desviación de la escuela “j” respecto de γ_{00} . Cabe señalar que γ_{00} es el resultado del conjunto de escuelas (promedio) y es denominado “intercepto global”. Entonces, μ_{0j} es la desviación de la escuela “j” del promedio del conjunto de las escuelas y representa la varianza entre ellas.

Por otra parte, r_{ij} es el desvío del resultado del individuo “i” respecto del promedio de la escuela “j” a que pertenece. Puesto que en este modelo se le asigna a cada alumno el promedio de su escuela como puntuación predicha, r_{ij} es igual a la varianza dentro de cada escuela.

Entonces, cuando no hay variables explicativas en el modelo, las varianzas residuales intracentros e intercentros son iguales a las estimaciones de las varianzas intracentros e intercentros (OCDE, 2003).

En síntesis, habitualmente existen dos tipos de índices relevantes en los análisis multinivel: los coeficientes de regresión y la descomposición de la varianza entre los distintos niveles. Del segundo índice se deriva un indicador muy utilizado denominado “coeficiente de correlación intraclase” (ρ), que representa la proporción de la varianza residual explicada por diferencias entre escuelas ($\rho = \mu_{0j} / (\mu_{0j} + r_{ij})$). En el caso del modelo nulo, este representa la proporción de la varianza de los resultados educativos entre escuelas. Si ese valor fuera cero (0) no tendría sentido plantear un modelo multinivel.

En los modelos que incluyen variables explicativas, los análisis multinivel suelen informar sobre la varianza del residuo, es decir, aquella varianza de los resultados que no se explica mediante las variables predictoras incorporadas en el modelo. Sin embargo, es interesante conocer la varianza explicada, que puede obtenerse al comparar el modelo propuesto con el modelo nulo para cada nivel y de forma global. La manera de calcular la varianza se explica en el cuadro 1.

Asimismo, cabe describir la forma general de los modelos econométricos que se utilizan en este trabajo. Como se detalló en la sección anterior, no se cuenta con datos a nivel de las clases, por lo que se utilizan modelos jerárquicos de dos niveles: alumnos y escuelas. A la vez, se permite la variación entre escuelas del término constante y de las pendientes, es decir, que no solo se permite la variabilidad en los interceptos de las rectas de cada escuela, sino también en los coeficientes que acompañan a algunas de las variables explicativas del nivel 1. A continuación se presenta la expresión formal de los modelos:

CUADRO 1

Porcentaje de varianza explicado por las variables sobre el modelo nulo

Total	$1 - (\mu_{0j} + r_{ij})$ Modelo propuesto / $(\mu_{0j} + r_{ij})$ Modelo nulo
Nivel 1 (alumnos)	$1 - (r_{ij})$ Modelo propuesto / (r_{ij}) Modelo nulo
Nivel 2 (escuelas)	$1 - (\mu_{0j})$ Modelo propuesto / (μ_{0j}) Modelo nulo

Fuente: elaboración propia sobre la base de Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *El programa PISA de la OCDE. ¿Qué es y para qué sirve?*, París, 2003.

Nivel 1

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^K \gamma_{k0} X_{kij} + \sum_{m=1}^M \beta_{mj} Z_{mij} + r_{ij} \quad (7)$$

Nivel 2

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \sum_{f=1}^F \gamma_{0f} P_f + u_{0j} \quad (8)$$

$$\beta_{mj} = \gamma_{m0} + u_{mj} \quad (9)$$

donde: K es el número de variables explicativas de nivel 1 que se incorporan al modelo con efectos fijos (X); M es el número de variables explicativas de nivel 1 que se incorporan al modelo con efectos aleatorios (Z), y F el número de variables explicativas de nivel 2 (P). El resto de la nomenclatura ya ha sido explicada previamente.

En este punto, cabe mencionar que en el trabajo se utiliza el programa computacional “modelo jerárquico lineal” (WHLM, por sus siglas en inglés) para calcular

los parámetros de las ecuaciones anteriores, los que se estiman simultáneamente mediante métodos iterativos que maximizan una función de máxima verosimilitud.

En todos los modelos que aquí se presentan se ponderan las observaciones con la variable-peso w_{fstuwt} ⁶ proporcionada en la base de datos del programa PISA y se normalizan los pesos con la opción específica del programa computacional WHLM elegido para trabajar. Además, se utilizan como variable dependiente los cinco valores plausibles de la variable “puntuación en ciencias” (por tratarse del área prioritaria en PISA 2006) y el programa brinda el resultado promedio final de los estimadores poblacionales. Por último, con el fin de evitar posibles problemas en los tests de significatividad en caso de existir heteroscedasticidad, se calculan los parámetros de las ecuaciones y sus respectivos errores estándar robustos a la heteroscedasticidad.

⁶ “Los pesos son inversamente proporcionales a la probabilidad de selección” (OCDE, 2003).

V

Los modelos planteados y los resultados encontrados

A fin de cumplir con el objetivo propuesto, en esta sección se plantea emplear modelos multinivel. Como ya se ha mencionado, para que sea adecuado y tenga sentido aplicar un modelo de análisis jerárquico, es necesario que existan diferencias entre las unidades de anidamiento, en este caso las escuelas. Por ello, a objeto de corroborar que es recomendable utilizar modelos multinivel, se analiza cuánto de la divergencia de rendimiento se debe a disparidades entre las escuelas y cuánto a diferencias en su interior. Para eso se estima el modelo nulo tal como se ha explicado en la sección IV (metodología), y se lo denomina modelo 1.

Como puede observarse en el cuadro 2, más de la mitad de las diferencias en rendimiento obedece a disparidades entre las escuelas, lo que denota que existen considerables desigualdades entre ellas. Entonces, se corrobora la conveniencia de utilizar modelos multinivel para estudiar los determinantes del rendimiento escolar. Cervini (2002b) explica que esto es importante

a fin de poder separar la variabilidad de cada grupo y mejorar la calidad de las estimaciones.

Dentro del análisis de los posibles factores vinculados al rendimiento educativo, aquí interesa especialmente estudiar el efecto del tipo de gestión escolar. Se observa que, en promedio, las escuelas de gestión privada obtienen una mayor puntuación en ciencias que las escuelas de gestión pública (442,34 versus 377,02)⁷. Se trata entonces de analizar si dichas diferencias son significativas en relación con el tipo de gestión, o si son otros los factores vinculados a esa disparidad. Para ello, en función de trabajos previos (Calero y Escardíbul, 2007; Santos, 2007; Cervini, 2002a, 2005a, 2005b y 2009; entre otros), parece relevante incluir y analizar

⁷ El porcentaje de escuelas privadas independientes —es decir, no subsidiadas— es muy pequeño (7,9%), por lo que se las agrupa con las escuelas de gestión privada subsidiadas.

CUADRO 2

Resultados del modelo nulo

Variable dependiente	Valores plausibles en ciencias
Valor del intercepto	366,51
Varianza en el interior de los centros (σ^2)	4 143,37
Varianza entre centros (τ^2)	5 725,91
Varianza total	9 869,28
Porcentaje de varianza residual existente por diferencias entre alumnos	42%
Porcentaje de varianza residual existente por diferencias entre centros (ρ)	58%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), 2006.

el contexto escolar al que se enfrentan los individuos, también denominado “efecto de pares” (*peers effects*).

El efecto de pares se fundamenta en que el individuo no aprende únicamente del profesor, sino que interactúa con sus compañeros y de esa interrelación surgen aprendizajes tanto en competencias como en conocimientos. Asimismo, se transmiten una serie de estímulos, tales como motivación y pautas de comportamiento, que muchas veces reflejan indirectamente hábitos de los padres (Mediavilla, 2010).

En este trabajo se indaga acerca de si existe una diferencia importante en los resultados educativos en función del entorno grupal del colegio, y si esta diferencia afecta a la significatividad de la titulación de la escuela, es decir, si afecta a la variable que indica que la escuela es de gestión privada o pública. Dado que se plantean distintas opciones de modelos, a continuación se describen las posibles variables que pueden llegar a utilizarse como “control” de tales opciones. Luego se presenta el detalle de las dos variables consideradas como principales en función del objetivo propuesto. En el cuadro 3 puede observarse una caracterización de la muestra en función de las diferentes variables explicativas.

a) *Variables correspondientes al nivel alumnos (propias y vinculadas a características de sus hogares):*

- Sexo (género): dicotómica. Vale 1 si el individuo es varón.
- Edad: continua. Edad del estudiante. Se calcula como la diferencia entre el año y mes de la prueba y el año y mes de nacimiento del estudiante, aplicando una fórmula especial, de modo de obtener variabilidad entre las observaciones⁸.

⁸ Edad = (100 + año test – año nacimiento) + (mes test – mes nacimiento)/12.

- Nivel secundario superior (nivel_secundario): dicotómica. Vale 1 si el individuo se encuentra en el nivel “secundaria superior” (es decir, si está cursando alguno de los dos últimos años del nivel educativo medio) y 0 si se encuentra en el nivel “secundaria inferior” (es decir, si está cursando alguno de los tres primeros años del nivel educativo medio)⁹.
- Estatus ocupacional de los padres (HISEI): continua. Índice construido por la OCDE que representa dicho estatus. Surge de considerar el estatus más alto entre padre y madre.
- Nivel educativo de los padres (PARED): continua. Índice construido por la OCDE que representa dicho nivel medido como cantidad de años de estudio aprobados. Surge de considerar el nivel más alto entre padre y madre.
- Lugar de nacimiento (Nativo): dicotómica. Vale 1 si el individuo es nativo y 0 si es inmigrante de primera o segunda generación.
- Posesiones culturales del hogar (CULTPOSS)¹⁰: continua. Índice construido por la OCDE que representa la cantidad de tales posesiones (incluye si en el hogar hay disponibilidad de libros de literatura clásica y de poesía, y también si hay obras de arte). Un mayor valor del índice representa un mayor nivel cultural del hogar.
- Recursos educativos del hogar (HEDRES): continua. Índice construido por la OCDE que representa la cantidad de esos recursos (incluye si dispone de un escritorio y de un lugar tranquilo para estudiar, si cuenta con un computador para realizar tareas escolares, si este contiene un programa computacional educativo, y si posee libros de estudio y un

⁹ Todos los alumnos evaluados tienen 15 años de edad, pero se dividen en tres grupos: aquellos que repitieron algún año escolar y asisten a cursos inferiores a los de su edad; aquellos que asisten al curso que les corresponde por edad y, según el año académico, se encuentran cursando el segundo año de secundaria, y aquellos que asisten al curso que les corresponde por edad, pero que según el año académico se encuentran cursando el tercer año de secundaria. Los dos primeros grupos mencionados asisten al nivel educativo secundario inferior (es decir, a alguno de los dos primeros años de nivel medio) y los que pertenecen al tercer grupo mencionado asisten al nivel educativo secundario superior (es decir, a alguno de los tres últimos años de nivel medio).

¹⁰ Esta variable presenta algunos datos perdidos y, como el porcentaje de datos perdidos es bajo (3% de las observaciones), se imputa el valor medio cuando el dato no se encuentra disponible. Asimismo, se añade una variable *flag* con el fin de incorporar la información de cuántas observaciones presentan datos imputados. Se la denomina CULTPOSS_O, es dicotómica y vale 1 si el valor de CULTPOSS es original y 0 en caso contrario.

CUADRO 3

**Caracterización de las observaciones en función
de las diferentes variables explicativas**

Variables cuantitativas	Promedio	Desvío estándar
Variable dependiente		
Valores plausibles en ciencias	398,28	98,78
Variables explicativas: nivel 1 (alumnos)		
Edad (<i>Age</i>)	15,69	0,28
Estatus ocupacional de los padres (<i>HISE1</i>)	45,81	16,88
Nivel educativo de los padres (<i>PARED</i>)	12,25	4,35
Posesiones culturales del hogar (<i>CULTPOSS</i>)	-0,21	0,87
Recursos educativos del hogar (<i>HEDRES</i>)	-0,67	1,05
Riqueza del hogar (<i>WEALTH</i>)	-1,29	0,89
Nivel socioeconómico del hogar (<i>ESCS</i>)	-0,61	1,14
Posesiones del hogar: riqueza, recursos educativos y culturales (<i>HOMEPOS</i>)	-1,05	1,01
Variables independientes: nivel 2 (escuelas)		
Tamaño de clase (<i>CLSIZE</i>)	30,81	9,78
Proporción de alumnas (Proporción de niñas)	0,53	0,16
Responsabilidad docente sobre el plan de estudio (<i>RESPRES</i>)	-0,39	0,51
Responsabilidad docente sobre los recursos (<i>RESCURR</i>)	0,29	0,86
Calidad de los recursos educativos (<i>SCMATEDU</i>)	-0,69	1,34
Escasez de profesores (<i>TCSHORT</i>)	-0,19	0,97
Nivel socioeconómico promedio (<i>PROESCS</i>)	-0,70	0,78
Variables cualitativas	Categoría	Frecuencia
Variables explicativas: nivel 1 (alumnos)		
Sexo (Género)	Varón	46,2%
	Mujer	53,8%
Nivel secundario superior (Nivel secundario)	Superior	71,2%
	Inferior	28,8%
Lugar de nacimiento (Nativo)	Argentino	97,5%
	No argentino	2,5%
Variables explicativas: nivel 2 (escuelas)		
Tipo de gestión (Pública)	Pública	67,4%
	Privada	32,6%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), 2006.

diccionario). Un mayor valor del índice representa un mayor nivel de recursos educativos en el hogar.

— Nivel de riqueza del hogar (*WEALTH*): continua. Índice construido por la OCDE que representa las posesiones existentes en la vivienda del estudiante (incluye si posee un cuarto propio, conexión a Internet, lavarrupas, DVD, heladera con congelador, teléfono fijo y televisión por cable. Asimismo, considera cuántos teléfonos celulares, televisores, computadores y automóviles hay en el hogar). Un mayor valor del índice representa un mayor nivel económico.

b) *Variables correspondientes al nivel escuelas:*

— Tamaño de la clase (*CLSIZE*)¹¹: indica el número promedio de alumnos por clase.

— Proporción de alumnas (proporción de niñas): indica la proporción de alumnas mujeres en la escuela.

¹¹ Esta variable y *SCMATEDU* presentan algunos (pocos) datos perdidos. Por ello, se imputa el valor de la media cuando la información no se halla disponible. Asimismo, se presentan dos variables *flag* (*CLZISE_0* y *SCMATEDU_0*) que, al igual que en el caso de *CULTPOSS_0*, informan si la observación presenta o no un dato imputado.

- Responsabilidad docente respecto del plan de estudio (RESPRES): índice construido por la OCDE que representa el grado de responsabilidad del plantel docente en temas vinculados al plan de estudio. Mayores valores indican mayores niveles de responsabilidad.
- Responsabilidad docente en relación con los recursos (RESCURR): índice construido por la OCDE que representa el grado de responsabilidad del plantel docente en la asignación de los recursos. Mayores valores indican mayor responsabilidad.
- Calidad de los recursos educativos (SCMATEDU): índice construido por la OCDE que representa la cantidad y calidad de los recursos educativos de la escuela (incluye consideraciones sobre equipos de laboratorio, libros, computadoras, conexión a Internet, medios audiovisuales, entre otros). Valores positivos significan que la escuela posee condiciones favorables en cuanto a los recursos educativos, y valores negativos implican lo contrario. Asimismo, valores más positivos indican un mayor nivel de recursos educativos.
- Escasez de profesores (TCSHORT): índice construido por la OCDE que representa la escasez de profesores. Valores más positivos indican un mayor grado de problemática debido a la falta de profesores calificados.

Conviene aclarar que aquí no se incluyen variables referidas al rendimiento individual previo de los alumnos. Esto debido a que el rendimiento educativo suele ser recurrente, por lo que utilizar rendimiento individual pasado para explicar el actual puede resultar poco apropiado (Viego, 2006).

Respecto de las principales variables consideradas en este trabajo, en relación con la titularidad de los centros se cuenta con información sobre el tipo de gestión de cada escuela y esa información se representa por medio de una variable dicotómica llamada “pública”, que toma el valor 1 si la escuela es de gestión pública y 0 si es de gestión privada. Por otra parte, en relación con el entorno escolar, se considera entorno a las características del alumnado a nivel de centro, ya que en la prueba PISA de 2006 no se reporta información referida a aulas. El entorno se representa mediante la variable “Nivel socioeconómico de la escuela”. Para cuantificarlo se utiliza el promedio del indicador ESCS en la escuela.

El indicador ESCS es construido por el equipo del programa PISA de la OCDE y resume la información de los índices HISEI, PARED y HOMEPOS. HISEI y PARED ya han sido explicados previamente. HOMEPOS resume la información de los índices WEALTH, HEDRES y CULTPOSS,

y comprende también la cantidad de libros que hay en el hogar. En suma, ESCS representa el nivel socioeconómico del hogar. Este índice está confeccionado de manera tal que un valor positivo representa una situación en que el nivel socioeconómico del hogar sobrepasa el nivel promedio de los países de la OCDE, mientras que un valor negativo implica lo contrario. Asimismo, un mayor valor del índice representa un mayor nivel socioeconómico.

En los próximos párrafos se exponen los resultados de los modelos estimados. Como ya se ha mencionado, en el modelo 1 fue incorporada únicamente la constante. En los modelos siguientes se van incorporando paulatinamente variables explicativas. En principio, las referidas a los estudiantes y más tarde las vinculadas a las escuelas.

Por ello, a continuación se propone incluir como variables independientes a todas las variables correspondientes al nivel 1. En primer lugar, estas se incorporan con efectos fijos (modelo 2). En segundo lugar, se propone otro modelo (modelo 3)¹² en que se incluyen las mismas variables explicativas que en el modelo 2 y, al mismo tiempo, se incorporan efectos aleatorios en aquellas variables que resultaron ser estadísticamente significativas en el modelo 2. Finalmente, se analiza si dichos efectos aleatorios son también significativos. En el cuadro 4 se muestran los resultados de estos modelos.

En relación con el modelo 2, las variables que resultan significativas (con un nivel de confianza de 95%) son “NivelSec”, HISEI, PARED y HEDRES¹³. Entonces, a partir de los resultados encontrados y en términos resumidos, puede decirse que los individuos que habitan un hogar con mejor clima educativo (representado por el estatus ocupacional y el nivel educativo de sus padres) y mayores recursos educativos (representados por HEDRES) obtienen resultados académicos más elevados. Por ende y de acuerdo con el modelo 2, no existe equidad educativa, ya que los individuos obtienen resultados educativos diferentes en función de las características de sus hogares, y las escuelas no logran compensar estas diferencias de origen de manera que los resultados sean homogéneos. Asimismo, se observa que quienes ya están cursando el nivel educativo secundario superior también poseen un mejor desempeño.

¹² Cabe resaltar que no existen problemas de multicolinealidad en los modelos 2 y 3; el resultado medio del factor de inflación de la varianza (FIV) es 1,2 y no supera el valor 5 para ninguna variable. El valor 5 de referencia se toma siguiendo a Calero y Escardíbul (2007).

¹³ El programa reporta el resultado de realizar una prueba de hipótesis individual para cada variable, en que se utiliza el estadístico *t* y se plantea como hipótesis nula que el coeficiente es igual a 0.

CUADRO 4

Coefficientes estimados en los modelos 2 al 5
(Estimación final de efectos fijos con errores estándar robustos a la heteroscedasticidad)

Variables	Coefficientes: parte fija			
	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Constante	173,64 (0,041)	166,90 (0,047)	191,84 (0,024)	206,4 (0,015)
Género	3,06 (0,448)	2,21 (0,578)	2,06 (0,601)	1,96 (0,619)
Edad	4,91 (0,330)	5,39 (0,281)	5,65 (0,260)	5,32 (0,293)
NivelSec	67,65 (0,000)	67,64 (0,000)	65,02 (0,000)	63,56 (0,000)
HISEI	0,35 (0,003)	0,32 (0,009)	0,33 (0,006)	0,29 (0,016)
PARED	1,92 (0,000)	2,02 (0,000)	1,91 (0,000)	1,81 (0,000)
NATIVO	-3,58 (0,652)	-3,07 (0,701)	-2,42 (0,764)	-1,67 (0,837)
CULPOSS	2,64 (0,221)	2,56 (0,252)	2,42 (0,276)	2,09 (0,348)
HEDRES	7,64 (0,001)	7,74 (0,000)	7,73 (0,000)	7,86 (0,000)
WEALTH	-1,86 (0,375)	-1,50 (0,462)	-1,84 (0,364)	-2,35 (0,244)
CULTPOSS_O	51,56 (0,000)	51,16 (0,000)	50,24 (0,000)	50,02 (0,000)
CLSIZE			1,37 (0,014)	1,28 (0,009)
RESCURR			8,39 (0,120)	7,0 (0,192)
SCMATEDU			8,09 (0,019)	7,15 (0,030)
PÚBLICA			-38,39 (0,001)	-15,07 (0,138)
CLSIZE_O			-18,87 (0,099)	-27,97 (0,055)
SCMATEDU_O			-17,49 (0,383)	-11,02 (0,602)
PROESCS				25,90 (0,001)

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), 2006.

Nota: valor *p* entre paréntesis.

Respecto del modelo 3 puede decirse que los efectos aleatorios incluidos en él son estadísticamente significativos a menos del 5%¹⁴. Esto implica que el grado en

que la escasez de recursos educativos en el hogar o su entorno desfavorable para estudiar pueden disminuir el rendimiento de los alumnos es distinto en función de la escuela a la que estos asisten. Es decir, quienes poseen limitaciones de origen pueden ser compensados en mayor o menor medida en su escuela, o directamente no ser compensados de forma alguna.

En tercer lugar, y a fin de mejorar la explicación brindada por el modelo anterior, se lo amplía mediante la inclusión de variables referidas al nivel de centros (modelo 4¹⁵), pero aún no se incluye una variable con que se procure cuantificar y medir el “entorno”.

Como se puede observar en el cuadro 4, se incorporan las variables CLSIZE, RESCURR, SCMATEDU y “Pública”¹⁶. Todas ellas resultan ser significativas al 5%, con excepción de RESCURR. Por otra parte, se observa que la significatividad y el efecto de las variables correspondientes al nivel 1 no se han visto alterados. Calero y Escardíbul (2007) explican que este es un resultado esperado en los modelos multinivel.

La información extra que brinda el modelo 4 en relación con el modelo 3 es que el rendimiento de los individuos es mayor en las escuelas que: i) albergan en cada aula una mayor cantidad de alumnos; ii) poseen una mejor calidad de recursos educacionales, y iii) son de gestión privada.

Es destacable el dato de que los alumnos que asisten a escuelas de gestión pública, *ceteris paribus*, obtienen 38 puntos menos que los que concurren a escuelas de gestión privada. Sin embargo, es prudente no atribuirle una importancia muy elevada al efecto del tipo de gestión escolar en el desempeño académico, sin antes analizar qué ocurre con esta variable al incluir en el modelo 4 información sobre el “entorno”, ya que —como se ha mencionado previamente— hay evidencia empírica de que la incorporación del “efecto de pares” resta o elimina la significatividad de la titulación de la escuela.

A continuación, con el fin de captar si existen efectos vinculados al entorno escolar, en el modelo 4 se incorpora una variable con la que se procura cuantificar

¹⁴ El programa WHLM reporta un cuadro en que se presenta el resultado de una prueba del chi cuadrado para analizar el efecto aleatorio de cada variable. En esa prueba se testean, para cada variable, los coeficientes de todos los centros a la vez; la hipótesis nula es que los coeficientes de todas las escuelas son iguales, es decir, que la “parte aleatoria” del coeficiente en cada centro es 0 (la distancia entre el coeficiente de cada centro y el coeficiente promedio es nula). Entonces, caer en la zona de rechazo (como ocurre en el caso de las tres variables consideradas) implica que esta hipótesis no es aceptada y resulta

legítimo enunciar que existen diferencias en las pendientes de las regresiones de las escuelas.

¹⁵ No existen problemas de multicolinealidad; el valor medio del factor de inflación de la varianza (FIV) es 1,21 y no supera el valor 5 para ninguna variable.

¹⁶ No se incorpora la variable “proporción de niñas” porque, según los modelos 2 y 3, el género no es un factor significativo. Asimismo, no se incluye la variable RESPRES por estar altamente correlacionada con RESCURR (coeficiente de Pearson positivo y significativo al 1%) y no se incluye TCSHORT por estar altamente correlacionada con SCMATEDU (coeficiente de Pearson negativo y significativo al 1%).

el “efecto de pares”. Esa variable es “Promedio de ESCS” y ella misma resulta ser significativa (valor $P = 0,001$). Este nuevo modelo es denominado modelo 5¹⁷.

Entonces, se encuentra evidencia en favor del efecto de pares. Asimismo, la inclusión de esta variable provoca la disminución de la significatividad de la variable “Pública”, de modo que el valor P de “Pública” pasa de 0,001 (modelo 4) a 0,138, dejando de ser “Pública” una variable significativa. Este resultado da la pauta de que no es tan importante la titularidad de la escuela en sí misma, sino las características de las familias de los alumnos que asisten a cada tipo de escuela.

Finalmente, se comparan los modelos propuestos con el fin de elegir el más apropiado para elaborar las conclusiones finales. En el cuadro 5 puede observarse que el modelo 5 resulta ser más adecuado debido a los siguientes motivos:

- i) Globalmente, el modelo 5 es el más explicativo de los tres (36% sobre el modelo nulo). Es decir, que deja sin explicar un menor porcentaje de varianza residual en relación con el modelo nulo.
- ii) De acuerdo con el objetivo de investigación, interesa especialmente el efecto del nivel escuelas en el rendimiento; por ello el modelo 5 resulta también

ser más adecuado, ya que brinda una mayor cantidad de información al respecto. Por una parte, las variables utilizadas pertenecientes al nivel de escuelas (nivel 2) explican un alto porcentaje de la variabilidad de los resultados de las pruebas entre las escuelas (52%) y ese porcentaje supera al correspondiente en los modelos restantes. Por otra parte, si se observa la composición del porcentaje de varianza residual no explicada en cada caso, el menor peso del nivel 2 corresponde al modelo 5 (28%).

Por lo tanto, el modelo 5 es el utilizado para analizar el papel de las variables definidas como principales en este trabajo. En el cuadro 5 se pueden observar los coeficientes estimados mediante dicho modelo.

En función de los resultados que ofrece el modelo escogido (modelo 5), puede decirse que la titularidad de la escuela no es un determinante significativo del rendimiento escolar. Mientras que el entorno socioeconómico al que se enfrentan los alumnos de cada escuela sí resulta ser una variable explicativa importante de su desempeño académico y representa el denominado efecto de pares. Por lo tanto, se presenta una respuesta en favor de la hipótesis de que el factor determinante de los resultados de calidad en el rendimiento no es el tipo de gestión de la escuela en sí mismo, sino el tipo de alumnos que asiste a cada clase de escuela (de gestión pública o privada).

¹⁷ No existen problemas de multicolinealidad, el FIV promedio es igual a 1,27 y no supera el valor 5 para ninguna variable.

CUADRO 5

Principales resultados de los modelos no nulos

	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Varianza residual (nivel 1)	3 621,43	3 500,41	3 520,14	3 517,26
Varianza residual (nivel 2)	2 922,06	4 242,93	3 307,76	2 795,64
Varianza residual total	6 543,49	7 743,34	6 827,90	6 312,90
Porcentaje de varianza residual explicado por las variables sobre el modelo nulo: disminución en la varianza residual total	34	22	31	36
Comparación con el modelo nulo				
Porcentaje de varianza residual explicado por las variables sobre el modelo nulo: nivel 1 (alumnos)	12	15	15	15
Porcentaje de varianza residual explicado por las variables sobre el modelo nulo: nivel 2 (escuelas)	50	27	43	52
Porcentaje de varianza residual total no explicado por el modelo	66	78	69	64
Composición del porcentaje de varianza residual total no explicado por el modelo				
Porcentaje de varianza residual existente por diferencias entre alumnos (dentro de las escuelas)	36	35	35	35
Porcentaje de varianza residual existente por diferencias entre escuelas	29	43	33	28

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), 2006.

VI

Conclusiones

A lo largo de este trabajo se han estudiado los determinantes del rendimiento escolar en el nivel medio de la Argentina, utilizando datos de la prueba PISA de 2006 y con el fin de responder a esta pregunta: ¿Es significativo el tipo de gestión escolar a la hora de explicar los resultados educativos?

La evidencia aquí presentada favorece la hipótesis planteada en la Introducción y da cuenta de que la correlación entre la clase de gestión de la escuela y el rendimiento educativo se disipa al considerar el entorno socioeconómico escolar. Esto parece indicar que las escuelas de gestión privada brindan una educación de mejor calidad que las escuelas de gestión pública, pero no debido a su forma de organización, sino a que albergan alumnos con mayores ventajas, es decir, con mejores condiciones de origen para desarrollarse como estudiantes y alcanzar un desempeño alto.

De aquí surge una cuestión interesante para ser analizada en futuras investigaciones: si bien el tipo de organización escolar de gestión privada no parece ser un determinante decisivo del rendimiento, sí es verdad que ofrece algún tipo de señal por la que luego se agrupan allí individuos de cierto estatus socioeconómico. Es decir, en el mecanismo por el que las familias eligen este tipo de escuelas y, muchas veces, las escuelas eligen a sus alumnos, puede estar la explicación del entorno favorable que se crea para estudiar.

Asimismo, de acuerdo con las consideraciones aquí expuestas, puede decirse que, por una parte, es necesario que se implementen políticas que exceden el ámbito educativo, porque el nivel socioeconómico se

presenta como un determinante muy decisivo del rendimiento educativo. Sin embargo, entre los resultados se ha destacado el hecho de que las escuelas difieren en su capacidad para compensar las desigualdades de origen. Por ello puede afirmarse que existe margen para la política educativa. Es decir, dado que algunas escuelas tienen un mejor desempeño que otras, puede afirmarse que hay espacio para ir en procura de mejoras que, al menos, equiparen la actuación entre las escuelas.

Respecto de cuáles políticas educativas llevar a cabo, de acuerdo con la información presentada en este trabajo puede vislumbrarse que un aspecto a tener en cuenta es la calidad de los recursos educativos que posee cada escuela. Sin embargo, es necesario un estudio más detallado para precisar qué aspectos deberían priorizarse. Será trabajo de futuras investigaciones incorporar más variables en el nivel 2 de análisis (escuelas), a objeto de poder plantear con mayor exactitud consideraciones de política.

Finalmente, resta mencionar que muchos gobiernos pueden estar interesados en lograr un nivel mínimo en la educación de los alumnos. Para evaluar el grado en que se cumple esa meta y las condiciones determinantes del éxito o fracaso escolar en ese sentido, pueden estudiarse los factores que influyen específicamente en la probabilidad de que un individuo fracase en su carrera escolar¹⁸. Esto también será fuente de futuros trabajos.

¹⁸ Esto es posible porque se han desarrollado programas computacionales que permiten utilizar modelos de regresión logística en el análisis multinivel.

Bibliografía

- Abdul-Hamid, H. (2007), "Evaluación de lo preparada que está Argentina para la economía del conocimiento: medición del conocimiento y las habilidades de los alumnos en matemáticas y ciencias con resultados de PISA 2000", *Bienestar y política social*, vol. 3, Nº 2, México, D.F., Conferencia Interamericana de Seguridad Social/Universidad Iberoamericana.
- Calero, J., A. Choi y S. Waisgrais (2010), "¿Qué determina el fracaso escolar en España? Un estudio a través de PISA-2006" [en línea] <http://www.um.es/dp-hacienda/eep2010/comunicaciones/eep2010-6.pdf>.
- _____ (2009), "Determinantes del rendimiento educativo del alumnado de origen nacional e inmigrante en PISA-2006", *Cuadernos económicos*, Nº 77, Madrid, Información Comercial Española, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Calero, J. y J.O. Escardíbul (2007), "Evaluación de servicios educativos: el rendimiento en los centros públicos y privados medido en PISA-2003", *Hacienda pública española*, vol. 183, Nº 4, Madrid, Instituto de Estudios Fiscales.
- Cervini, R. (2010), "El 'efecto escuela' en la educación primaria y secundaria: el caso de Argentina", *Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficiencia y cambio en educación (REICE)*, vol. 8, Nº 1, Madrid, Red Iberoamericana de Investigación sobre Cambio y Eficacia Escolar.
- _____ (2009), "Comparando la inequidad en los logros escolares de la educación primaria y secundaria en Argentina: un estudio

- multinivel”, *Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficiencia y cambio en la educación (REICE)*, vol. 7, N° 1, Madrid, Red Iberoamericana de Investigación sobre Cambio y Eficacia Escolar.
- _____ (2006), “Los efectos de la escuela y del aula sobre el logro en matemáticas y en lengua de la educación secundaria. Un modelo multinivel”, *Perfiles educativos*, vol. 28, N° 112, México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México.
- _____ (2005a), “Nivel y variación de la equidad en la educación media de Argentina”, *Revista iberoamericana de educación*, Madrid, Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).
- _____ (2005b), “Variación de la equidad en resultados cognitivos y no cognitivos de la educación media de Argentina”, *Revista electrónica de investigación educativa*, vol. 7, N° 1 [en línea] <http://redie.uabc.mx/vol7no1/contenido-cervini3.html>.
- _____ (2002a), “Desigualdades socioculturales en el aprendizaje de matemática y lengua de la educación secundaria en Argentina: un modelo de tres niveles”, *Revista electrónica de investigación y evaluación educativa (RELIEVE)*, vol. 8, N° 2, Valencia, Universidad de Valencia.
- _____ (2002b), “Desigualdades en el logro académico y reproducción cultural en Argentina. Un modelo de tres niveles”, *Revista mexicana de investigación educativa*, vol. 7, N° 16, México, D.F., Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- _____ (1999), *Calidad y equidad en la educación básica en la Argentina*, Buenos Aires, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.
- De la Cruz, F. (2008), “Modelos multinivel” [en línea] http://rpe.epiredperu.net/rpe_ediciones/v12_n03_2008/AR1.pdf
- Diez Roux, A. (2002), “A glossary for multilevel analysis”, *Journal of Epidemiology and Community Health*, vol. 56, N° 8, BMJ Publishing Group.
- Fernández Aguerre, T. (2002), “Determinantes sociales e institucionales de la desigualdad educativa en sexto año de educación primaria de Argentina y Uruguay, 1999. Una aproximación mediante un modelo de regresión logística”, *Revista mexicana de investigación educativa*, vol. 7, N° 16, México, D.F., Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Formichella, M. (2010), “Educación y desarrollo: análisis desde la perspectiva de la equidad educativa interna y del mercado laboral”, tesis, Buenos Aires, Universidad Nacional del Sur.
- Gertel, H. y otros (2007a), “El rendimiento escolar de la población de estudiantes de la educación básica en Argentina: ¿cómo contribuye la gestión de la escuela?”, *IX Jornadas Argentinas de Estudios de Población*, Córdoba, Asociación Argentina de Estudios de Población.
- _____ (2007b), “Incidencia de la gestión sobre el rendimiento escolar en la escuela argentina. El mensaje de las pruebas internacionales y nacionales” [en línea] <http://www.aeep.org.ar>.
- _____ (2007c), “Los factores determinantes del rendimiento escolar al término de la educación básica en Argentina. Una aplicación de técnicas de análisis jerárquico de datos”, *Anales de las XVI Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación*.
- _____ (2006), “Análisis multinivel del rendimiento escolar al término de la educación básica en Argentina”, documento presentado en la Reunión anual de la Asociación Argentina de Economía Política [en línea] en http://www.aeep.org.ar/esp/anales/works06/Gertel_Giuliodori_Herrero.pdf
- Hox, J.J (1995), *Applied Multilevel Analysis*, Amsterdam, TT-Publikaties.
- Martínez Arias, R. (2006), “La metodología de los estudios PISA”, *Revista de educación*, volumen extraordinario, Madrid, Universidad Complutense de Madrid.
- Mediavilla, M. (2010), “Las becas y ayudas al estudio como elemento determinante de la continuidad escolar en el nivel secundario post-obligatorio. Un análisis de sensibilidad a partir de la aplicación del Propensity Score Matching”, *Investigaciones de economía de la educación*, Asociación de Economía de la Educación.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2006a), *El programa PISA de la OCDE. ¿Qué es y para qué sirve?*, París.
- _____ (2006b), *Informe PISA 2006: competencias científicas para el mundo de mañana*, París.
- _____ (2006c), *PISA Data Analysis Manual. SPSS, Second Edition*, París.
- _____ (2003), *PISA 2003. Manual de análisis de datos*, París.
- Santos, M. (2007), “Quality of education in Argentina: determinants and distribution using PISA 2000 test scores”, *Well-being and Social Policy*, vol. 3, N° 1, México, D.F., Conferencia Interamericana de Seguridad Social/Universidad Iberoamericana.
- Viego, V. (2006), “Comentario al trabajo ‘Análisis multinivel del rendimiento escolar al término de la educación básica en Argentina’” [en línea] www.aeep.org.ar.
- Wößmann, L. y T. Fuchs (2005), “Families, schools, and primary-school learning: evidence for Argentina and Colombia in an international perspective”, *Policy Research Working Paper Series*, N° 3537, Washington, D.C., Banco Mundial.

PALABRAS CLAVE

Liberalización del intercambio
 Exportaciones
 Importaciones
 Transferencia de tecnología
 Demanda de mano de obra
 Trabajadores calificados
 Sector industrial
 Empresas manufactureras
 Modelos econométricos
 Brasil

Tecnología, comercio y calificación en el Brasil:

Evidencias de datos microeconómicos

Bruno César Araújo, Francesco Bogliacino y Marco Vivarelli

En los años noventa, el Brasil se destacó por el rápido proceso de liberalización comercial que desde el año 2000 incrementó con fuerza las exportaciones e importaciones, aumentando sustancialmente la demanda relativa de mano de obra calificada. Se exploran aquí los posibles vínculos entre estos dos fenómenos paralelos, concentrándose en la posible repercusión de la tecnología nacional, la complementariedad del capital y la apertura comercial en la demanda relativa de mano de obra calificada en las empresas manufactureras brasileñas. Se recurre a una nueva base de datos de panel de dichas empresas del período 1997-2005. La evidencia empírica confirma que la tecnología influyó en la decisión de incrementar la calificación de estas empresas. De hecho, las estimaciones permiten concluir que la tecnología nacional y la formación de capital son complementos para los trabajadores calificados y los bienes de capital importados actúan como un componente del comercio que incentiva la calificación.

Bruno César Araújo

Investigador del IPEA (Instituto de Investigación Económica Aplicada)

✉ bruno.araujo@ipea.gov.br

Francesco Bogliacino

Profesor e Investigador, Departamento de Economía y RISE Group, Universidad EAFIT

Comisión Europea, Centro Común de Investigación-Instituto de Prospectiva Tecnológica

✉ francesco.bogliacino@gmail.com

Marco Vivarelli

Profesor de Política Económica, Facoltà di Economia, Università Cattolica del Sacro Cuore

✉ marco.vivarelli@unicatt.it

I

Introducción

En este estudio se analiza la relación entre la apertura comercial —con especial énfasis en la transferencia de tecnología— y la demanda relativa de mano de obra calificada en las empresas manufactureras del Brasil.

En la década de 1990, el Brasil se destacó por el rápido proceso de liberalización comercial que dio origen a un acentuado incremento de los volúmenes de las exportaciones y las importaciones a partir del año 2000. Una dimensión importante de este proceso podría ser su efecto en la demanda de mano de obra, sobre todo en la demanda relativa de mano de obra calificada. Durante ese período se observó un aumento sustancial de la demanda de este tipo de empleo, que afectó al nivel de equilibrio en el mercado laboral frente a un incremento significativo de la oferta de mano de obra calificada. El objetivo de este estudio es explorar los posibles vínculos entre estos dos fenómenos paralelos.

En la literatura teórica se ofrecen diferentes predicciones sobre el efecto de la liberalización comercial en la demanda de mano de obra en los países en desarrollo de ingresos medianos. Por una parte, según el postulado fundamental de la teoría tradicional de comercio, expresado en el teorema de Heckscher-Ohlin y el teorema de Stolper-Samuelson que deriva de él (en adelante, HOSS), se podría esperar una disminución relativa de la demanda de mano de obra calificada, ya que la no calificada debería verse beneficiada con la apertura por tratarse de un factor relativamente abundante del país, como en el caso del Brasil. Por otra parte, si se flexibiliza el supuesto del modelo de HOSS de funciones de producción homogéneas entre países (es decir, sin tener en cuenta

las disparidades tecnológicas), la apertura internacional puede facilitar la transferencia de tecnología desde los países más ricos a los países en desarrollo de ingresos medianos. En este contexto, el comercio puede actuar como un estímulo para la actualización tecnológica y cambiar la función de producción hacia tecnologías con gran densidad de mano de obra calificada; además, si el paradigma tecnológico dominante es sesgado en términos de calificación, el comercio puede inducir y promover el cambio tecnológico sesgado en favor de la mano de obra calificada, tanto de origen nacional como importado.

El propósito de este estudio es contribuir al debate mediante la presentación de nueva evidencia empírica. Se realizó una estimación del efecto que las tecnologías nacionales y la apertura comercial tienen en la demanda de mano de obra calificada y no calificada de las empresas manufactureras del Brasil en el período 1997-2005, utilizando una nueva base de datos de panel (integrada por tres fuentes estadísticas diferentes).

El artículo está dividido de la siguiente manera: en la sección II se incluye una revisión de la literatura teórica y empírica sobre la interacción entre la apertura comercial y la demanda relativa de mano de obra calificada, con especial énfasis en los países en desarrollo; en la sección III se presentan y se describen los datos; en la sección IV se investigan con mayor profundidad las últimas tendencias económicas del Brasil; en la sección V se explica la estrategia empírica y se presentan y discuten los resultados econométricos obtenidos; finalmente, en la sección VI se incluyen algunas breves conclusiones.

□ Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan la posición oficial de la Comisión Europea.

Destacamos el apoyo financiero del IPEA y la EAFIT, y agradecemos a Eric Jardim, Geovane Lopes, Gustavo Alvarenga y Calebe Figueiredo por su asistencia estadística y a Luigi Benfratello, Carlos Medina, Cristian Posso y Andrea Vaona por sus pertinentes comentarios sobre ciertas cuestiones econométricas. Asimismo, a todas las personas que

asistieron a la tercera Conferencia sobre Micro Evidencia de la Innovación en Economías en Desarrollo (MEIDE III) celebrada en Río de Janeiro, Brasil, y a quienes asistieron a los seminarios organizados por el Banco de la República de Colombia en Medellín, y la Universidad de La Salle y el Departamento de Planificación Nacional en Bogotá. Por último, destacamos las valiosas recomendaciones recibidas de Naubahar Sharif, quien disertó sobre este artículo en la 8ª Conferencia Internacional de GLOBELICS, y de un revisor anónimo de la *Revista CEPAL*.

II

Literatura teórica y empírica

Luego de más de dos décadas, sigue vigente el debate acerca del aumento de la desigualdad en los países desarrollados, en el que convergen diversas explicaciones¹. Recientemente, a este debate se sumó una vasta literatura sobre los factores determinantes de la desigualdad en los países de ingresos bajos y medianos. El cambio de enfoque dio origen a la discusión del papel que cumple el comercio: en otras palabras, si la desigualdad se produce debido a la mayor especialización (los países con alta densidad de mano de obra calificada tenderán a reasignar su producción en función de ella), debería producirse en forma contemporánea un aumento de la desigualdad en los países adelantados (donde abunda la mano de obra calificada) y una reducción de la desigualdad en los países de ingresos bajos y medianos (donde abunda la mano de obra no calificada).

Esta afirmación, no obstante, fue refutada con datos macroeconómicos (Acemoglu, 2003) que dan cuenta del incremento de la desigualdad del ingreso tanto en países desarrollados como en países en desarrollo. Esta conclusión se enmarca en los problemas teóricos que presentan las hipótesis de los teoremas de Hecksher-Ohlin y Stolper-Samuelson (HOSS) (véase una discusión general en Leontief, 1953; Trefler, 1995; Davis y otros, 1996). El punto nodal de la cuestión es, en primer lugar, que no se puede suponer la homogeneidad de las preferencias de los consumidores ni de las funciones de producción². Es un hecho que los países más ricos y los países de ingresos bajos y medianos están dotados de

capacidades tecnológicas muy diferentes (Abramowitz, 1986; Lall, 2004), y el comercio puede actuar como un canal ubicuo de transferencia de tecnología.

Desde un punto de vista microeconómico es dable señalar que en los países en desarrollo, las empresas suelen reaccionar de manera muy heterogénea a la apertura comercial. Algunas empresas son simplemente desplazadas por la competencia internacional y deben abandonar el mercado, otras adaptan sus procesos de producción al nuevo entorno competitivo (incorporan eficiencia técnica y operativa mediante la tercerización y la importación de tecnología incorporada), por último, otras adoptan como principal estrategia competitiva la innovación y la acumulación de capacidades tecnológicas nacionales. De Negri y Turchi (2007) documentaron muy bien este proceso en el Brasil y la Argentina.

En este contexto, el acrecentamiento de la calificación puede relacionarse con la difusión de tecnologías, ya sea por medio de complementariedades con las actividades de investigación y desarrollo (I+D) nacionales y la formación de capital, o mediante el efecto del aprendizaje en la práctica o adopción de tecnología vinculada a la aplicación de tecnologías importadas (Arrow, 1962; Nelson y Phelps, 1966), que se dio por primera vez en los países más ricos.

En cuanto a la primera perspectiva, Berman y Machin (2000 y 2004) recabaron pruebas concluyentes del incremento de la demanda de mano de obra calificada en los países en desarrollo de ingresos medianos en la década de 1980 y las relacionaron con la promoción del cambio tecnológico sesgado en favor de la mano de obra calificada desde los países desarrollados más ricos a los países de ingresos medianos. En este marco, un país como el Brasil, que se caracteriza por un cierto grado de innovación de naturaleza autóctona, bien podría mostrar una correlación positiva entre las tecnologías nacionales y el aumento de las calificaciones. En el mismo sentido, el capital nacional es también un vehículo para el “cambio tecnológico incorporado” (véase Salter, 1960; Solow, 1960) que puede conllevar un sesgo en favor de la mano de obra calificada; por ende, la complementariedad del capital y las calificaciones (véase Griliches, 1969) también pueden haber jugado un papel importante en el aumento de la calificación de la fuerza de trabajo del Brasil.

¹ Véase en Acemoglu (2002) una discusión de la literatura relativa a los Estados Unidos, donde comenzó el debate. En las dos explicaciones divergentes de la desigualdad en los países desarrollados se incluye aquella que se concentra en el papel del comercio (véase Wood, 1994; Freeman, 1995) y aquella que indica que las nuevas tecnologías son las fuentes principales del sesgo en favor de la calificación que, a su vez, aumenta la dispersión salarial y la desigualdad. Berman, Bound y Griliches (1994) fueron los primeros en señalar el sesgo en favor de la mano de obra calificada de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Véase también en Katz y Autor (1999) y Machin y Van Reenen (1998) cómo se amplió el debate a los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y en Caroli y Van Reenen (2001); Aguirregabiria y Alonso-Borrego (2001) y Piva, Santarelli y Vivarelli (2005) un análisis sobre cada país europeo.

² La literatura que amplió el modelo de HOSS, y que a la vez debilitó sus supuestos básicos, es muy amplia. Por ejemplo, Dornbusch (1980) extendió el modelo a bienes múltiples, Wood (1994) agregó múltiples calificaciones y Davis (1995 y 1996) introdujo el concepto de “conos de diversificación”.

En cuanto a la segunda perspectiva, Robbins y Gindling (1999) y Robbins (2003) han denominado comercio que incentiva la calificación (*skill-enhanced trade*) o modelo SET al efecto en la mejora tecnológica sesgada en favor de la mano de obra calificada como resultado de la apertura comercial. La idea es que la liberalización comercial acelera la entrada de tecnologías incorporadas importadas en bienes de capital (en especial los equipos) y la transferencia de tecnología resultante induce a la adaptación a tecnologías con gran densidad de mano de obra calificada en uso actualmente en los países más avanzados y que conllevan un incremento sustancial de la demanda de mano de obra calificada en los países en desarrollo que las reciben (véase un análisis más amplio en Lee y Vivarelli, 2004 y 2006; Almeida y Fernandes, 2008). Es obvio que este efecto —vinculado a la tecnología— está por demás en condiciones de contrarrestar las predicciones del modelo de Hoss³.

En cuanto a la literatura empírica, cada vez se publican más estudios en los que se relaciona el comercio con el engrosamiento de la desigualdad en países en desarrollo. Por ejemplo, Hanson y Harrison (1999) señalan que la liberalización comercial influyó en el incremento de la desigualdad en México. A su vez, Manacorda, Sanchez-Paramo y Schady (2006) concluyeron que la demanda relativa de trabajadores calificados había aumentado en la Argentina, Chile, Colombia y México, y tuvo resultados mixtos en el Brasil⁴.

Dentro de esta misma línea de investigación se inscriben Meschi y Vivarelli (2009), quienes realizaron un estudio sobre una muestra de 65 países en desarrollo con datos del período 1980-1999 y concluyeron que el comercio con países de ingresos altos se tradujo en que la distribución del ingreso fuera más desigual en los países en desarrollo de ingresos medianos, tanto por las importaciones como por las exportaciones⁵. De modo

similar, Meschi, Taymaz y Vivarelli (2008) demostraron que el comercio que incentiva la calificación fue un factor importante que permite explicar el aumento del costo de la mano de obra calificada en Turquía en el período 1980-2001⁶.

En cuanto al Brasil, la literatura sobre esta temática es escasa. De acuerdo con Gonzaga, Menezes-Filho y Terra (2006), las desigualdades salariales entre los trabajadores calificados y los no calificados disminuyeron durante el período 1988-1995, cuando comenzó la liberalización comercial en el país. Los autores lograron probar que los mecanismos del modelo de Hoss tuvieron injerencia en este proceso⁷.

A pesar de ello, Menezes-Filho y Giovanetti (2006) analizaron la evolución del empleo calificado en el Brasil durante el período 1990-1998. Sus conclusiones contradicen parcialmente el estudio de Gonzaga, Menezes-Filho y Terra (2006), ya que detectaron un incremento de la participación de la mano de obra calificada y concluyeron que este aumento respondía enteramente al efecto “dentro del sector”, mientras que el efecto “entre sectores” fue negativo, tal como predice el modelo de Hoss. Luego, inspirados en el trabajo de Machin y Van Reenen (1998), aplicaron una ecuación econométrica para contrastar la hipótesis del sesgo de origen comercial en favor de la mano de obra calificada. Tomando como variable los aranceles de los insumos, formularon la siguiente hipótesis: la reducción de los aranceles de los insumos impulsa la importación de insumos tecnológicamente avanzados y, a su vez, acrecienta la demanda de mano de obra calificada. Tal como lo afirma su hipótesis, concluyeron que el nivel de los aranceles tenía una relación inversa con el aumento de la calificación y que este efecto era más pronunciado en los sectores que utilizaban insumos que requerían mayores cualificaciones.

Al igual que en el estudio de Menezes-Filho y Giovanetti (2006), en la presente investigación se adoptan tres características distintivas. En primer lugar, si bien en dicho estudio se analiza el período

³ Sorprendentemente, si el efecto tecnológico controla el efecto del modelo de Hoss en los países en desarrollo, la desigualdad se acrecienta tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, tal como se viene observando en las dos últimas décadas (véase Feenstra y Hanson, 1996 y 1997). Sin embargo, hace mucho tiempo Kuznets predijo un incremento de la desigualdad como resultado del crecimiento económico en los países en desarrollo (véase Kuznets, 1955; Grimalda y Vivarelli, 2010).

⁴ Conte y Vivarelli (2011) llegaron a conclusiones similares mediante el uso de datos del sector manufacturero de 23 países de ingresos bajos y medianos correspondientes al período 1980-1991.

⁵ De manera similar, Vivarelli (2004), sobre una muestra de 45 países en desarrollo y con datos de la década de 1990, concluyó que las importaciones podrían provocar un incremento de la desigualdad del ingreso nacional del país en desarrollo receptor, al menos en las primeras etapas del proceso de apertura.

⁶ Los autores demuestran que el aumento del costo de la mano de obra calificada fue principalmente provocado por el efecto “dentro del sector” (mayor demanda de trabajadores calificados dentro de los sectores industriales como resultado de la incorporación de nuevas tecnologías) y no por el efecto “entre sectores” (reasignación de mano de obra calificada entre sectores, como un posible resultado de la especialización que supone el modelo de Hoss).

⁷ Por ejemplo, al analizar la descomposición del incremento de la participación de la mano de obra calificada en el total del empleo, se demostró que existía una relación inversa del efecto “entre sectores” en el Brasil y que esta conclusión era consistente con las predicciones del modelo de Hoss.

más intenso de apertura comercial, en este análisis se cubre el lapso posterior a la profunda reformulación de los sectores industriales brasileños y parte del auge exportador que comenzó en 2002 (en este trabajo los datos corresponden al período 1997-2005). El segundo rasgo es que el conjunto de datos aquí presentados, que son de naturaleza microeconómica y corresponden a empresas, es el resultado de la fusión de varias bases

de datos⁸. Por último, estos datos permiten utilizar un indicador directo y preciso del modelo SET (véase más adelante).

⁸ Por el contrario, Menezes-Filho y Giovanetti (2006) utilizaron una base de datos microeconómicos agregados, en la cual cada unidad de análisis correspondía a un promedio ponderado de tres empresas. Para mayor información, véase Menezes-Filho, Mundler y Ramey (2003).

III

Datos

Los datos analizados en este estudio provienen de la fusión de varias bases de datos efectuada por el Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA, por sus siglas en portugués)⁹:

- La Encuesta Industrial Anual (PIA, por sus siglas en portugués) es la encuesta de las empresas manufactureras del sector industrial del Brasil que realiza anualmente el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE); abarca el período 1996-2005 e incluye a todas las empresas con más de 30 empleados y una muestra aleatoria de empresas que cuentan con 10 a 30 empleados.
- La Relación Anual de Informaciones Sociales (RAIS) del Ministerio del Trabajo y Empleo del Brasil es una base de datos de empleados que incluye información relevante sobre el empleo formal y cubre el período 1993-2005.
- La base de datos de la Secretaría de Comercio Exterior (SECEX) del Ministerio para el Desarrollo, la Industria y el Comercio Exterior incluye datos sobre operaciones de exportación e importación realizadas durante el período 1997-2005.

La fusión de estas tres bases de datos se realizó a nivel de empresas y abarca el período 1997-2005. Por ello, la muestra se restringe a la industria manufacturera y comprende un panel equilibrado de las 11.219 empresas encuestadas¹⁰. Todos los datos corresponden

a los sectores 10 a 37 según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE)¹¹ y a empresas que contaban con más de 30 empleados en el año anterior a la encuesta¹².

En función de la especificación empírica, se consideraron los trabajadores con nivel secundario completo o superior como variable indirecta para medir la mano de obra calificada. Esta decisión, que implica descartar variables indirectas ocupacionales como la cantidad de trabajadores no afectos a la producción, se funda en tres motivos. En primer lugar, el Brasil dispone de información exhaustiva sobre la escolaridad de la fuerza de trabajo; en particular, cerca del 30% de los trabajadores cuenta con nivel secundario completo. En segundo lugar, como lo señalaran Gonzaga, Menezes-Filho y Terra (2006), los niveles ocupacionales y educativos no son variables indirectas precisas para medir la intensidad de la mano de obra calificada; por ejemplo, la variable indirecta ocupacional es controvertida en países como el Brasil, donde abundan los trabajos desafectados a la producción que no requieren cualificaciones particulares. Por último, Menezes-Filho y Giovanetti (2006) llegan a las

⁹ La “clave” de la fusión de las tres bases de datos es el Catastro Nacional de Persona Jurídica (CNPJ) que se utiliza con fines impositivos.

¹⁰ Para calcular el nivel tecnológico nacional, se emplean como variable indirecta las regalías disponibles. Debido a la falta de valores para estimar esta variable, la medida del capital y la mano de obra calificada y no calificada, fue necesario reducir la muestra a 10.810 y 10.785 empresas a fin de aplicar las ecuaciones de mano de obra calificada y no calificada, respectivamente. Dada la estructura

balanceada del panel, las grandes y medianas empresas del Brasil están sobrerrepresentadas en comparación con las pequeñas y medianas empresas (pymes). No obstante, el objetivo de este trabajo no es construir una muestra representativa, sino investigar las empresas que posiblemente fueron afectadas por la globalización y el cambio tecnológico, observando si estos fenómenos afectaron a la demanda de mano de obra calificada. A este respecto, las pymes brasileñas no tuvieron una injerencia determinante.

¹¹ Equivalente brasileño de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU).

¹² La elección de evaluar solo a las empresas con más de 30 empleados excluye la parte de la base de datos de la PIA que comprende la muestra aleatoria.

estimaciones a través de ambas medidas y no percibieron diferencias cualitativas en sus resultados.

En consonancia con la hipótesis del comercio que incentiva la calificación, que se discute en la sección anterior, se utilizaron las importaciones clasificadas como bienes de capital como variable indirecta para el modelo SET¹³.

A partir de las encuestas del sector industrial, se calcularon las variables ventas, capital (calculado según el método del inventario permanente) y gastos en regalías¹⁴.

¹³ Ello fue posible luego de convertir la clasificación de productos según el sistema armonizado en una de clasificación de cuatro categorías: bienes de capital, bienes de consumo no durables, bienes de consumo durables y bienes intermedios, según el IBGE. Véase el apéndice para mayor información.

¹⁴ El Brasil es el país de América Latina con mejor nivel de gasto en I+D por empleado; por ello, resulta natural incluir una variable indirecta para el nivel de innovación nacional. Lamentablemente, la PIA no ofrece información sobre I+D y se debe recurrir a variables indirectas como el gasto en regalías, a modo de indicador de la inversión directa en actividades tecnológicas.

Sobre la base de la RAIS, se calcularon las variables empleo (cantidad de empleados) y salarios¹⁵.

Todas las variables fueron calculadas a precios constantes al año 1997; para los bienes de capital los precios se convirtieron en dólares estadounidenses a precios en reales brasileños según la tasa media de cambio de ese año. En el apéndice se incluyen más detalles sobre la construcción de la base de datos.

En el cuadro 1 se observan las estadísticas descriptivas. Se dividió el período en tres subperíodos: 1997-1998 (antes de la crisis financiera del Brasil), 1999-2001 (de la crisis brasileña a la crisis argentina) y 2002-2005 (el resto del período).

¹⁵ Según las estadísticas oficiales, los salarios se expresan en múltiplos del salario mínimo, que se utilizan como unidad de medida. Por ejemplo, si el salario mínimo legal es 3 y el salario de un trabajador es 24, se registra un salario equivalente a 8.

CUADRO 1

Brasil: estadísticas descriptivas

Variable	Media 1997-2005	Media 1997-1998	Media 1999-2001	Media 2002-2005	Unidad
Empleo calificado	111,21	80,72	97,76	136,65	NE ^a
Empleo no calificado	136,65	152,67	134,39	130,01	NE ^a
Salario calificado	5,55	6,74	5,87	4,73	MSML ^b
Salario no calificado	3,61	4,06	3,75	3,27	MSML ^b
Capital	34,90	16,50	26,60	50,10	Millones de reales de 1997
Comercio que incentiva la calificación (SET)	711 623,4	462 010,5	687 770,4	854 319,7	Reales de 1997
Regalías	707 520,6	113 401,3	466 625,1	1 183 650,0	Reales de 1997
Ventas	52,9	26,5	42,4	74,1	Millones de reales de 1997

Fuente: elaboración propia sobre las siguientes bases de datos: Encuesta Industrial Anual (PIA, por sus siglas en portugués); Relación Anual de Informaciones Sociales (RAIS), y Secretaría de Comercio Exterior (SECEX).

Nota: las medias están calculadas a nivel de empresa.

^a Número de empleados.

^b Múltiplos del salario mínimo legal (véase un ejemplo en la nota al pie 15). Según las estadísticas oficiales, los salarios se expresan en múltiplos del salario mínimo, que se utilizan como unidad de medida.

IV

Particularidades y cifras del sector industrial brasileño

La reciente historia económica del Brasil es ampliamente comparable con la del resto de los países de América Latina: luego de la industrialización alcanzada mediante las políticas de sustitución de importaciones que conllevaron la imposición de aranceles altos y la intervención activa del Estado, en el país se aplicaron políticas escalonadas de liberalización comercial. En la primera etapa de la apertura —que abarcó el período comprendido entre 1988 y 1994— se redujeron radicalmente los aranceles. Hacia fines de 1995, el arancel medio no superaba el 14%, comparado con el 42% vigente en 1988 (Kume, 2002). Desde 1995 no hubo mayores cambios arancelarios, salvo por la eliminación de las crestas arancelarias específicas y las rondas de reducción de aranceles celebradas por la Organización Mundial del Comercio (OMC), por ejemplo, con la suscripción del Acuerdo Multifibras (AMF).

La apertura de la economía brasileña impulsó un proceso de reestructuración extrema del sector industrial. A pesar de ello, no se logró alcanzar el nivel comercial de alta especialización que pronosticaban los modelos tradicionales de ventajas comparativas, como el modelo de HOSS. No obstante, es cierto que algunos sectores arrojaron grandes pérdidas en la primera etapa, mientras que otros adquirieron ventajas comparativas dinámicas que antes no existían. Un ejemplo de ello es el éxito de la industria metalúrgica, en particular los segmentos de producción de aeronaves y automóviles.

Si bien el perfil sectorial no se modificó sustancialmente, la apertura de la economía trajo cambios importantes en las estrategias y la propiedad competitivas de muchas empresas. Para adaptarse al nuevo entorno competitivo internacional, la mayoría de las empresas brasileñas priorizaron la eficiencia técnica y operativa de corto plazo mediante la desverticalización, la tercerización y la introducción de innovaciones en los procesos mediante la importación de equipos e insumos intermedios (Castro y Ávila, 2004). Estas mismas empresas decidieron no invertir en estrategias competitivas de largo plazo, como la innovación en productos y la inversión en I+D.

Sin embargo, existe un grupo exclusivo de empresas industriales brasileñas que compiten en el campo de la

innovación, la diferenciación de productos y las marcas emergentes. Estas firmas tienen una sólida presencia en los mercados extranjeros y venden sus productos a precios superiores. Según De Negri, Salerno y Castro (2005), la cuarta parte de los ingresos totales del sector industrial corresponde a las casi 1.200 empresas que eligieron adoptar estas estrategias, a pesar de que representan el escaso 2% del total. Esta reorientación de los ingresos hacia las empresas exportadoras con mayor productividad es congruente con la predicción teórica de Melitz (2003).

En términos macroeconómicos, según el IBGE, la producción industrial del Brasil creció un 40% desde 1994; no obstante, el desempeño industrial global está estrechamente relacionado con el entorno macroeconómico y adoptó un modelo de avance intermitente¹⁶.

Lo que más llama la atención de este período fue el crecimiento de las exportaciones y las importaciones, con una pronunciada tendencia ascendente a partir de 2002. Las exportaciones aumentaron de 46.500 millones de

¹⁶ La producción industrial aumentó un 7,6% en 1994; lamentablemente, este desempeño no se repitió en el año siguiente (1,83%) ni en 1996 (1,73%), debido sobre todo a la crisis mexicana. En 1997, el sector tuvo una recuperación parcial, cuando la producción industrial se incrementó un 3,88%, pero la crisis financiera que culminó con el abandono del anclaje en las divisas afectó a la economía brasileña en los siguientes años; por ello, la producción industrial cayó un 2,03% en 1998 y un 0,66% en 1999. Luego, en 2000, gracias al nuevo contexto macroeconómico (disciplina fiscal, tipo de cambio flotante y metas de inflación), la producción industrial creció un 6,64%. Este rendimiento se vio interrumpido en 2001 por la crisis energética interna y las crisis internacionales que desencadenaron los ataques terroristas y la recesión en los Estados Unidos y la Argentina, que provocaron una disminución de apenas un 1,57%. En 2002, la especulación financiera y la política monetaria restrictiva aplicada en el segundo semestre hizo que el crecimiento de la producción descendiera un 2,7%. Las restricciones de la política monetaria se extendieron al primer semestre del año siguiente, de manera que la producción industrial se mantuvo estable, con un crecimiento de apenas 0,1%. Lo opuesto ocurrió en 2004, cuando se levantaron dichas restricciones y mejoró la situación internacional, lo que permitió una acentuada recuperación del sector industrial del 8,4%. Este crecimiento, si bien se vio debilitado en cierta medida y no fue homogéneo en todos los sectores como en 2004, se mantuvo en 2005, cuando la producción industrial aumentó un 3,1%. La producción industrial del Brasil continuó en alza en 2006 y 2007, y su patrón de crecimiento fue interrumpido solo en el segundo semestre de 2008 con la crisis financiera internacional.

dólares en 1995 a 60.300 millones de dólares en 2002. Esta cifra casi se duplicó en 2005 cuando las exportaciones representaron 118.300 millones de dólares. En 2008, las exportaciones se incrementaron a 200.000 millones de dólares, contribuyendo mayoritariamente al crecimiento de la producción industrial del Brasil.

Esta expansión se explica en parte por el alza de los precios de los productos básicos de exportación, pero el volumen exportado también se acrecentó en forma significativa. Además, la composición de las exportaciones refleja la heterogeneidad del sector productivo brasileño. Un caso ilustrativo se observa en los segmentos donde el crecimiento del volumen de exportación fue más abultado, como el de la producción de teléfonos móviles, aeronaves y automóviles, que convergen con los productos básicos tradicionales como el café, el azúcar y el mineral de hierro.

Por otra parte, las importaciones —que alcanzaron un total de 47.200 millones de dólares en 2002 (apenas por debajo de los 50.000 millones de dólares de 1995)— aumentaron a 73.500 millones de dólares en 2005. En 2008, esta cifra se duplicó hasta trepar a 173.000 millones

de dólares. En el gráfico 1 se ilustran las exportaciones y las importaciones del Brasil.

En cuanto a la demanda de mano de obra calificada y no calificada de la industria brasileña, que es el tema central de este estudio, es posible describir la tendencia de la participación en el mercado de trabajo global de los trabajadores calificados (definidos como los empleados con educación secundaria o superior) a partir de los datos recabados en 10.785 empresas manufactureras (véase el gráfico 2).

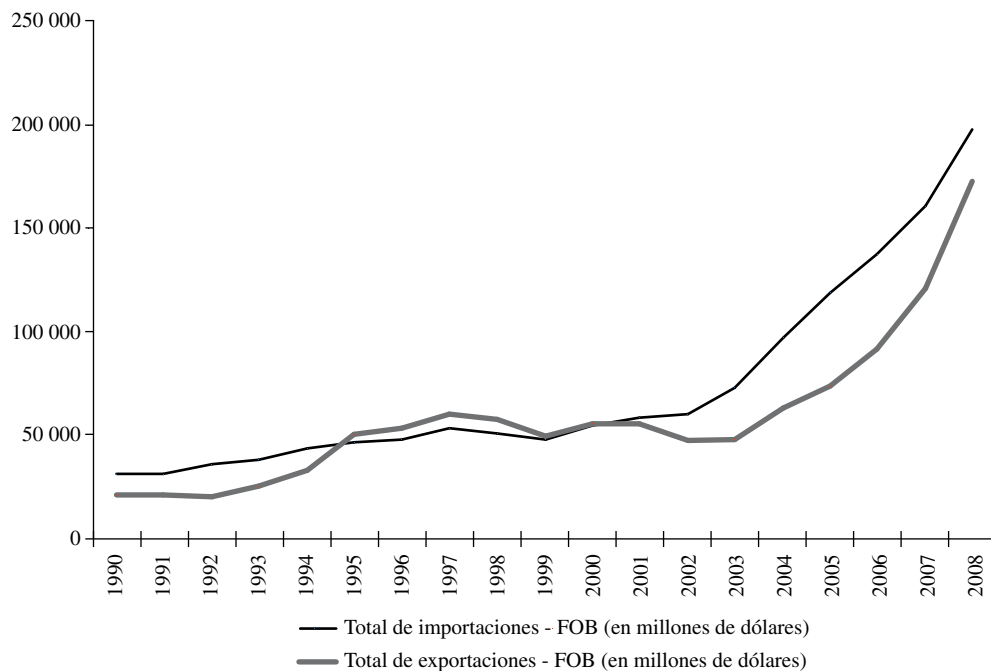
En el gráfico 2 se puede observar una tendencia creciente; hacia el final del período de análisis, la participación de los trabajadores calificados se acercó a la mitad de la fuerza de trabajo de las empresas.

Es posible esbozar una explicación de las principales fuerzas que operan detrás del incremento de la calificación separando el aumento de la demanda de mano de obra calificada en dos componentes, uno entre sectores y otro dentro del sector. El aumento agregado de la demanda de mano de obra calificada se originó en: — la reasignación de empleos entre sectores (por variadas razones, como los cambios en el comercio, la

GRÁFICO 1

Brasil: comercio exterior, 1990-2008

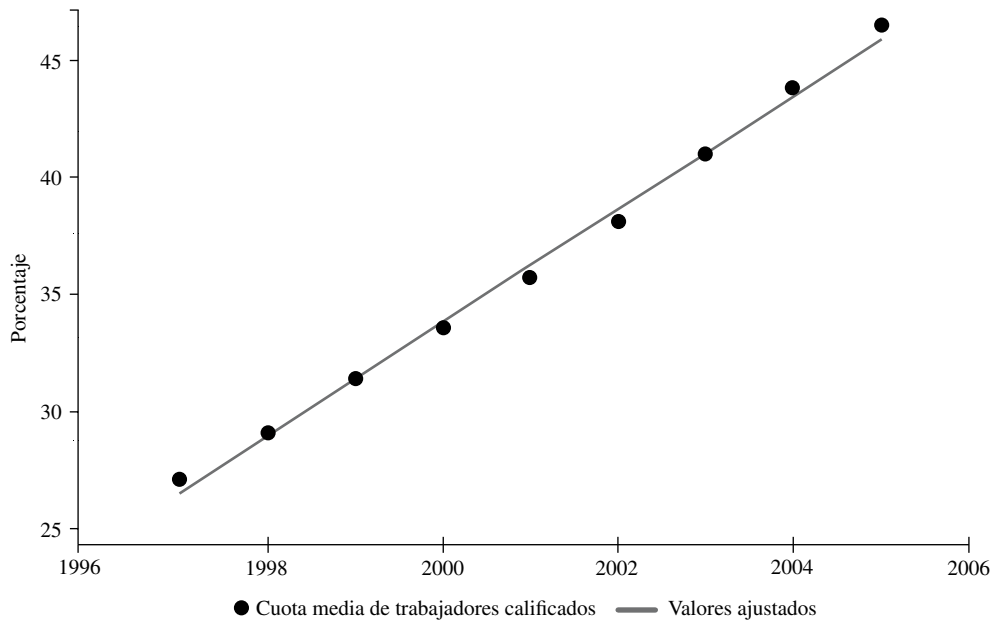
(En millones de dólares)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de la Secretaría de Comercio Exterior (SECEX).

GRÁFICO 2

Brasil: participación media de trabajadores calificados en el mercado de trabajo, 1996-2006
(En porcentajes)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de la Relación Anual de Informaciones Sociales (RAIS).

evolución de los gustos o los cambios en la política económica), o

- en el aumento de la calificación dentro del sector (principalmente, debido al cambio tecnológico). Por ello, se desagregó el cambio global de la demanda de mano de obra calificada (ΔSL) en $i = 1, \dots, N$ sectores (el valor N comprende los sectores 10 a 37) según la siguiente fórmula:

$$\Delta SL = \sum_{i=1}^N \Delta SL_i \bar{P}_i + \sum_{i=1}^N \Delta P_i \bar{SL}_i \quad (1)$$

donde SL es la mano de obra calificada (cantidad de trabajadores calificados) y P_i es la participación del sector i en el mercado de trabajo.

El primer término corresponde al componente dentro del sector del aumento de la calificación, ponderado por P_i , el tamaño relativo del sector i (es decir, la participación del sector i en el mercado de trabajo), donde la barra es una media de tiempo. El segundo término mide la contribución de los cambios entre sectores, es decir, la variación en tamaño de un sector en el tiempo, ponderado por la demanda de mano de obra calificada según una media de tiempo.

En el cuadro 2 se puede observar que el incremento de la demanda de mano de obra calificada fue el resultado de la variación dentro del sector, que prácticamente es responsable del cambio en toda su magnitud. Esta evidencia preliminar resulta interesante en tanto apoya la hipótesis de que la tecnología (y, en particular, la transferencia de tecnología de los países más ricos)

CUADRO 2

Brasil: desagregación de la participación de la mano de obra calificada^a

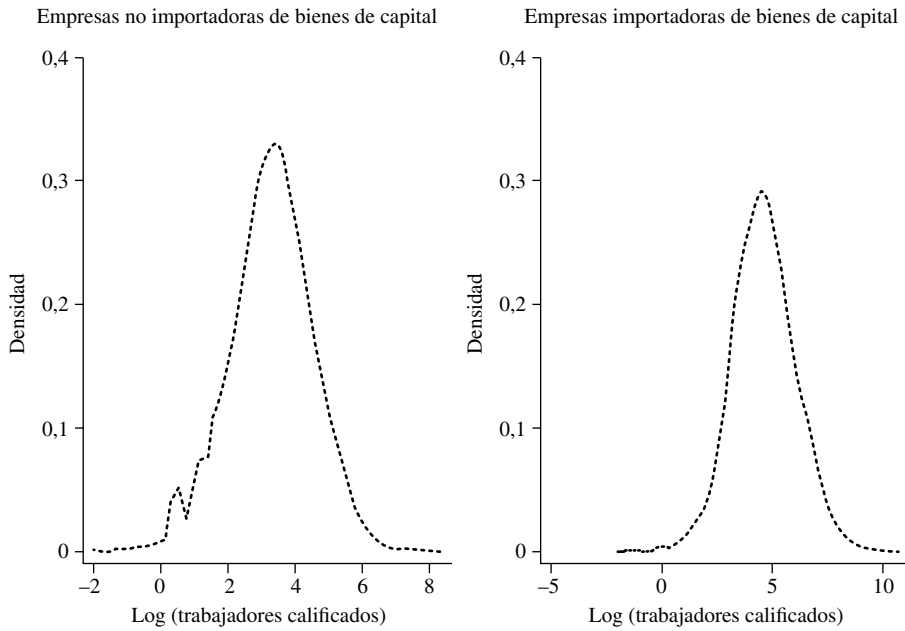
	Dentro	Entre	Total	Dentro/Entre
1997-2005	0,23	-0,01	0,22	1,04
1997-1998	0,03	0,00	0,03	1,00
1999-2001	0,06	-0,01	0,05	1,20
2002-2005	0,08	0,00	0,08	1,00

Fuente: elaboración propia sobre las siguientes bases de datos: Encuesta Industrial Anual (PIA); Relación Anual de Informaciones Sociales (RAIS) y Secretaría de Comercio Exterior (SECEX).

^a La suma de las filas 2, 3 y 4 no es equivalente a la cifra de la fila 1. El total de la fila 1 es la suma de las otras tres filas más el cambio ocurrido en los años 1998 y 2001. Debido a que en ambos años se produjeron crisis financieras, sus efectos son difíciles de interpretar.

GRÁFICO 3

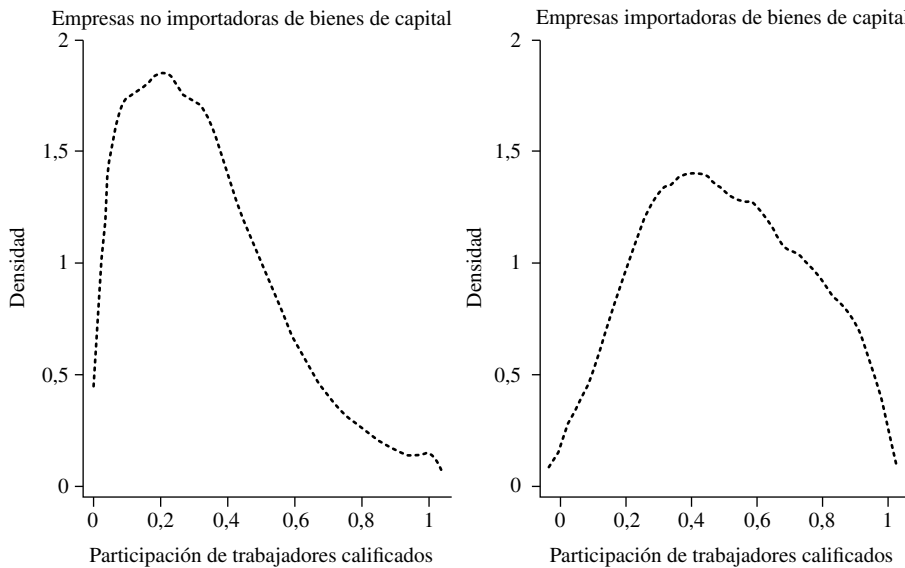
Brasil: densidad del (log)empleo calificado para empresas no importadoras de bienes de capital (izquierda) y para empresas importadoras de bienes de capital (derecha)



Fuente: elaboración propia sobre las bases de datos de la Relación Anual de Informaciones Sociales (RAIS) y Secretaría de Comercio Exterior (SECEX).

GRÁFICO 4

Brasil: densidad de la participación del empleo calificado para empresas no importadoras de bienes de capital (izquierda) y empresas importadoras de bienes de capital (derecha)



Fuente: elaboración propia sobre las bases de datos de la Relación Anual de Informaciones Sociales (RAIS) y la Secretaría de Comercio Exterior (SECEX).

puede jugar un papel crucial como factor determinante del aumento de la calificación en la industria manufacturera del Brasil.

También se puede obtener evidencia preliminar al considerar las funciones de densidad del empleo calificado y de la participación de dicho empleo en la submuestra de empresas que no importan bienes de

capital y en la submuestra de empresas que sí lo hacen, como se ilustra en los gráficos 3 y 4, respectivamente. Debido a que en ambos casos se advierte que la distribución está más inclinada a la derecha, a partir de la submuestra de las empresas que adquirieron tecnología se puede concluir que se trata de evidencia empírica que corrobora el modelo SET.

V

Análisis econométrico

Con el fin de evaluar los factores determinantes de la demanda de mano de obra y su composición, se elaboraron dos estimaciones dinámicas de la demanda de mano de obra calificada y no calificada. Se comienza por la primera de ellas:

$$\log(S_{it}) = \alpha_0 + \rho \log(S_{it-1}) + \alpha_1 \log(Y_{it}) + \alpha_2 \log(K_{it}) + \alpha_3 \log(R \& D_{it}) + \alpha_4 \log(SET_{it}) + \alpha_5 \log(ws_{it}) + \mathbf{T}'\gamma + \mathbf{S}'\delta + \varepsilon_i + u_{it} \quad (2)$$

donde S es el número de trabajadores con al menos estudios secundarios, Y es producción (ventas), K es el capital de la empresa (véanse las definiciones del apéndice), $R\&D$ es la variable de innovación nacional (se trata aquí de la variable indirecta de gasto en regalías), SET es la importación de bienes de capital y ws es el salario de los trabajadores calificados. La variable dependiente retardada comprende la alta posibilidad de que se incrementen los costos de ajuste (véase Nickell, 1984; Van Reenen, 1997), lo que torna la demanda de mano de obra en rígida y constante¹⁷. Los términos que anteceden a los errores son variables *dummies* que representan el tiempo y el sector (según la nomenclatura de dos dígitos de la CNAE)¹⁸.

¹⁷ El coeficiente del logaritmo de S , derivado de una regresión de su retardo y una constante, es equivalente a 0,96. La demanda de mano de obra requiere una especificación dinámica, tal es así que en las primeras aplicaciones de las metodologías econométricas dinámicas se utilizó la demanda de mano de obra como un punto de referencia para hacer verificaciones (véase Arellano y Bond, 1991).

¹⁸ No se desea que la transformación logarítmica afecte al tamaño de la muestra (por ejemplo, en el modelo SET, en que se considera una masa de valores 0), por eso se mantiene la variable logarítmica en 0 cuando la variable de nivel también es 0 y se calcula el logaritmo solo para los valores positivos. Ya que no se registró ningún caso en que la variable original es igual a 1, este mecanismo no genera error de medición.

La ecuación correspondiente para la mano de obra no calificada es:

$$\log(U_{it}) = \beta_0 + \psi \log(U_{it-1}) + \beta_1 \log(Y_{it}) + \beta_2 \log(K_{it}) + \beta_3 \log(R \& D_{it}) + \beta_4 \log(SET_{it}) + \beta_5 \log(wu_{it}) + \mathbf{T}'\gamma + \mathbf{S}'\delta + v_i + e_{it} \quad (3)$$

donde U significa no calificado (trabajadores con educación primaria o inferior) y wu corresponde al salario de los trabajadores no calificados.

Las ecuaciones dinámicas 2 y 3 no pueden ser estimadas consistentemente mediante el método de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO) o el método a efectos fijos (Nickell, 1981), y se debe considerar el uso de estimadores de panel como en el método generalizado de momentos (MGM) (véase Arellano y Bond, 1991) y su versión mejorada (MGM-SYS) (véase Blundell y Bond, 1998), que toman en cuenta tanto las ecuaciones de diferencia como las ecuaciones originales en los niveles. El segundo estimador resulta más eficiente ante series de períodos cortos (como la que se usa en este estudio que es de nueve años) y las variables dependientes muy persistentes, como los indicadores de empleo usados en este análisis empírico; por eso se eligió el estimador MGM-SYS para aplicar la técnica de estimación. Se utilizan errores estándar robustos, aplicando el criterio de corrección de Windmeijer (véase Windmeijer, 2005).

No cabe duda de que los términos de los salarios son variables endógenas, por eso se pudieron instrumentar. También se sospecha que todas las demás variables explicativas (salvo las variables *dummies*) son endógenas, por ser parte de una función de producción ampliada y haber quedado probada su alta persistencia. Por tal razón, se instrumentaron todas las variables. Ya que no se tiene la necesidad de considerar propiedades de muestras pequeñas, se utilizaron todos los retardos.

Con el objetivo de detectar los posibles efectos de la oferta, no solo se controló la naturaleza endógena de los salarios, sino que también se agregaron variables ficticias de tiempo, lo que condujo a identificar el efecto de la tendencia del incremento de la participación de la fuerza de trabajo que cuenta con al menos educación secundaria.

Es de esperar que se sostenga la complementariedad del capital y las calificaciones, en especial en relación con la mano de obra calificada, y que tanto el comercio que incentiva la calificación como la generación nacional de innovación conlleven un sesgo en favor de la mano de obra calificada.

Los resultados se ilustran en los cuadros 3 y 4 que se incluyen a continuación¹⁹.

No sorprende que en los cuadros 3 y 4 se señale que la demanda de mano de obra calificada y no calificada

depende en gran medida de la trayectoria, ya que la expansión de la producción tiene un efecto positivo y el salario tiene una relación inversa. Por ello, las estimaciones obtenidas apoyan la especificación dinámica adoptada de la demanda estándar de mano de obra según la calificación de los trabajadores.

En cuanto a la formación de capital, los resultados dan clara cuenta de que el capital es un complemento para los trabajadores calificados, ya que el regresor correspondiente es positivo y significativo solo en el cuadro 4 y negativo y significativo en el cuadro 3. Esta notoria evidencia corrobora la hipótesis de la complementariedad del capital y las calificaciones.

La tecnología nacional —calculada en función de las regalías como variable indirecta— actúa como incentivo del aumento de la calificación (el coeficiente correspondiente es positivo y significativo en la ecuación de la mano de obra calificada, pero no es significativo en la ecuación de la mano de obra no calificada). Esta evidencia confirma que las tecnologías nacionales del Brasil son sesgadas en favor de la mano de obra calificada y corrobora la tesis de que el cambio tecnológico sesgado en favor de la mano de obra calificada de origen nacional proviene de los países de ingresos altos y medianos (véase la sección II).

Por último, los resultados de la variable clave del modelo SET confirman la hipótesis de este trabajo. Los bienes de capital importados son un componente del comercio que incentiva la calificación: si bien este componente es positivo en ambas ecuaciones, el coeficiente del modelo SET es altamente significativo solo en la ecuación de la mano de obra calificada, puesto que muestra una magnitud cuatro veces superior respecto de la estimada en la ecuación de la mano de obra no calificada.

¹⁹ En relación con las pruebas de diagnóstico, en los cuadros 3 y 4 las pruebas AR1 y AR2 confirman siempre la validez de las especificaciones adoptadas. Por el contrario, las pruebas de Sargan siempre resultan importantes, ya que rechazan la nulidad de los instrumentos adecuados. De hecho, la prueba de Sargan de sobreidentificación de restricciones corrobora la validez general de los instrumentos MGM, mientras que la hipótesis sugiere que los instrumentos no tienen correlación con algunos grupos de residuales. En las regresiones, la hipótesis nula siempre queda rechazada; sin embargo, no es preocupante la falla de la prueba por cuatro razones. Primero, la prueba de Sargan no debiera constituir una fuente plenamente confiable porque tiende a debilitarse (Roodman, 2006, pág. 12). Segundo, utilizando el método de Monte Carlo, Blundell y Bond (2000) observaron que en los experimentos esta estadística de prueba muestra cierta propensión a rechazar una hipótesis nula cierta y que tal tendencia aumenta cuando los valores del parámetro autorregresivo son más grandes (Blundell y Bond, 2000, pág. 329). Tercero, el número muy elevado de observaciones efectuadas hace que sea más probable que la prueba de Sargan tenga mayor significancia. Por último, la prueba de Wald sobre la validez general de la regresión ofrece mayor respaldo.

CUADRO 3

Brasil: trabajadores no calificados

Log (trabajadores no calificados) (Primer retardo)	0,7990 [0,0142]***
Log (salario de trabajadores no calificados)	-0,2911 [0,0473]***
Log (ventas)	0,2377 [0,0087]***
Log (capital)	-0,0970 [0,0121]***
Log (regalías)	-0,0006 [0,0008]
Log (SET)	0,0010 [0,0005]*
Constante	-0,7774 [0,1498]***
Variable <i>dummy</i> de tiempo	Sí
Variable <i>dummy</i> de sector	Sí
Empresas	10 810
Nº de observaciones (nT)	80 951
AR(1)	-16,04
Valor <i>p</i>	0,000
AR(2)	1,72
Valor <i>p</i>	0,085
Prueba de Wald	37 926,00
Valor <i>p</i>	0,000

Fuente: elaboración propia sobre las bases de datos de la Relación Anual de Informaciones Sociales (RAIS) y Secretaría de Comercio Exterior (SECEX).

Notas:

Variable dependiente: logaritmo de trabajadores no calificados.
Metodología: versión mejorada del método generalizado de momentos (MGM-SYS) con errores estándar robustos (entre corchetes).

* Significancia al 10%; ** Significancia al 5%; *** Significancia al 1%.

CUADRO 4

Brasil: trabajadores calificados

Log (trabajadores calificados) (Primer retardo)	0,6729 [0,0111]***
Log (salario de trabajadores calificados)	-0,6538 [0,0294]***
Log (ventas)	0,2569 [0,0095]***
Log (capital)	0,1019 [0,0120]***
Log (regalías)	0,0019 [0,0008]**
Log (SET)	0,0038 [0,0006]***
Constante	-2,6376 [0,1892]***
Variable <i>dummy</i> de tiempo	Sí
Variable <i>dummy</i> de sector	Sí
Empresas	10 785
Nº de observaciones (nT)	79 619
AR(1)	-20,61
Valor <i>p</i>	0,000
AR(2)	-0,09
Valor <i>p</i>	0,926
Prueba de Wald	59 444,31
Valor <i>p</i>	0,000

Fuente: elaboración propia sobre las bases de datos de la Relación Anual de Informaciones Sociales (RAIS) y Secretaría de Comercio Exterior (SECEX).

Notas:

Variable dependiente: logaritmo de trabajadores no calificados.
Metodología: versión mejorada del método generalizado de momentos (MGM-SYS) con errores estándar robustos (entre corchetes).

* Significancia al 10%; ** Significancia al 5%; *** Significancia al 1%.

VI

Conclusiones

El presente estudio tiene por objeto investigar el efecto de la apertura comercial y la transferencia de tecnología en la demanda relativa de mano de obra calificada en las empresas manufactureras del Brasil, mediante el uso de una única base de datos de panel de aproximadamente 11.000 firmas manufactureras durante el período 1997-2005.

Los resultados indican que el incremento de la demanda relativa de mano de obra calificada registrada durante el período de análisis fue impulsado principalmente por las variaciones dentro del sector y corroboran la hipótesis de que la tecnología (y, en particular, la transferencia de tecnología desde los países más ricos) influyó en la decisión de aumentar la calificación de las empresas manufactureras del Brasil.

Los resultados econométricos también verifican esta hipótesis. Tal es así que las estimaciones indican que el capital social y la tecnología nacional son complementos de los trabajadores calificados. Asimismo, los bienes de capital importados actúan como un componente del comercio que incentiva la calificación. Por ello, los resultados corroboran la opinión de que la complementariedad del capital y las cualificaciones, el cambio tecnológico sesgado en favor de la mano de obra calificada de origen nacional y el comercio que

incentiva la calificación fueron factores muy importantes para la configuración de la fuerza de trabajo del sector manufacturero del Brasil.

En términos de consecuencias en materia de políticas, los resultados sugieren que las hipótesis de los teoremas de Hecksher-Ohlin y Stolper-Samuelson (HOSS) no se aplican al proceso de globalización en curso; por el contrario, es muy probable que se produzca la marginalización de los trabajadores no calificados en los países en desarrollo como consecuencia del comercio que incentiva la calificación.

Con este escenario de fondo, se abren posibilidades para la intervención social activa en países en desarrollo, como la educación orientada y las políticas de capacitación destinadas a incrementar la oferta nacional de mano de obra calificada. También se aconseja la construcción de un sistema de bienestar capaz de crear redes de seguridad y planes de seguro para las posibles víctimas de la globalización. En este contexto, las políticas estatales orientadas a la industria nacional y al empleo en los países en desarrollo podrían verse muy limitadas por las restricciones del presupuesto gubernamental, y es probable que las organizaciones internacionales comiencen a jugar un papel central (véase, por ejemplo, OIT, 2004).

APÉNDICE

Muestra y variables

Se eligió construir un panel equilibrado y amplio de 11.219 empresas manufactureras, que fueron observadas durante nueve años. El máximo de amplitud del panel se logró fusionando las bases de datos PIA, RAIS y SECEX. Luego de descartar las observaciones desconfiables y aberrantes, se redujo la muestra a 10.785 empresas, de las cuales se obtuvo información sobre empleo calificado, y a 10.810 empresas, de las que se obtuvo información acerca del empleo no calificado.

Se deflactaron las variables de gasto según el Índice Nacional de Precios al Consumidor Amplio (IPCA) publicado por el IBGE, tomando como base el año 1997. Debido a que las importaciones están calculadas en dólares estadounidenses, las cifras se convirtieron a reales brasileños utilizando la tasa media de cambio del año de referencia.

Con la base de datos SECEX se construyó la variable SET para las tecnologías incorporadas importadas en bienes de capital. El IBGE publica una clasificación de productos de cuatro categorías, de acuerdo con el código del sistema armonizado para el comercio exterior. Las cuatro categorías macroeconómicas son: bienes de capital, bienes de consumo no durables, bienes de consumo durables y bienes intermedios. Esta clasificación fue levemente modificada en 2002, lo que impide realizar un mapeo uno a uno de las categorías antiguas y las nuevas. No obstante, las operaciones de importación que no entran en ninguna categoría representan menos del 5% del total, por eso solo se utilizó la taxonomía actualizada y se descartaron las importaciones no clasificadas.

Teniendo en cuenta que la base de datos SECEX es un registro, cabe suponer legítimamente que se reducen a cero (0) los valores de las importaciones faltantes. Debido a que los datos se usaron en escala logarítmica, la transformación logarítmica de los valores cero (0) habría llevado a descartar una parte significativa de la muestra. Para evitar esto, se construyó un $\log(\text{SET})$ igual a 0 para el caso de que las importaciones de bienes de capital fueran 0 y se aplicó la transformación logarítmica solo para los valores positivos (la ausencia de valores iguales a 1 prueba la pertinencia de este ejercicio).

En cuanto a la base de datos PIA, se utilizó una medida de capital que publica el IBGE en la que se emplea el método del inventario permanente que se aplica a los datos de inversión.

También se tomó de esta base el total de ventas y de gastos en regalías (en la sección C5 de la encuesta PIA se incluye una pregunta específica sobre los gastos en regalías y asistencia técnica) (véase IBGE, 2004).

Para obtener datos sobre el empleo, se utilizó la base de datos a nivel de empresa Relación Anual de Informaciones Sociales (RAIS) que publica el Ministerio del Trabajo y Empleo. Se consideró que los trabajadores con educación secundaria o superior son calificados y que aquellos que cuentan solo con educación primaria o inferior son no calificados. Los salarios de ambas categorías están calculados a nivel de empresa y expresados como múltiplos del salario mínimo.

Bibliografía

- Abramovitz, M. (1986), "Catching-up, forging ahead and falling behind", *Journal of Economic History*, vol. 46, Nº 2, Cambridge, Cambridge University Press.
- Acemoglu, D. (2003), "Patterns of skill premia", *Review of Economic Studies*, vol. 70, Nº 2, Oxford, Oxford University Press.
- (2002), "Technical change, inequality and the labor market", *Journal of Economic Literature*, vol. 40, Nº 1, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Aguirregabiria, V. y C. Alonso-Borrego (2001), "Occupational structure, technological innovation and reorganisation of production", *Labour Economics*, vol. 8, Nº 1, Amsterdam, Elsevier.
- Almeida, R. y A.M. Fernandes (2008), "Openness and technological innovations in developing countries: evidence from firm-level surveys", *Journal of Development Studies*, vol. 44, Nº 5, Londres, Taylor and Francis.
- Arellano, M. y S. Bond (1991), "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations", *Review of Economic Studies*, vol. 58, Nº 2, Oxford, Oxford University Press.
- Arrow, K. (1962), "The economic implications of learning by doing", *Review of Economic Studies*, vol. 29, Nº 3, Oxford, Oxford University Press.
- Berman, E., J. Bound y Z. Griliches (1994), "Changes in the demand for skilled labor within U.S. manufacturing industries: evidence from the Annual Survey of Manufacturing", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 109, Nº 2, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- Berman, E. y S. Machin (2004), "Globalization, skill-biased technological change and labour demand", *Understanding Globalization, Employment and Poverty Reduction*, E. Lee y M. Vivarelli (eds.), Nueva York, Palgrave Macmillan.
- (2000), "Skill-biased technology transfer around the world", *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 16, Oxford, Oxford University Press.
- Blundell, R. y S. Bond (2000), "GMM estimation with persistent panel data: an application to production functions", *Econometric Reviews*, vol. 19, Nº 3, Londres, Taylor and Francis.
- (1998), "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models", *Journal of Econometrics*, vol. 87, Nº 1, Amsterdam, Elsevier.
- Caroli, E. y J. Van Reenen (2001), "Skill biased organizational change? Evidence from a panel of British and French establishments", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 116, Nº 4, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- Castro, A.B. y J. Ávila (2004), "Uma política industrial e tecnológica voltada para o potencial das empresas", documento presentado en el 16 Foro Nacional, Río de Janeiro.
- Conte, A. y M. Vivarelli (2011), "Imported skill biased technological change in developing countries", *The Developing Economies*, vol. 49, Wiley Blackwell, por aparecer.
- Davis, D.R. (1996), "Trade liberalization and income distribution", *NBER Working Paper*, Nº 5693, Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research.
- (1995), "Intra-industry trade: a Heckscher-Ohlin-Ricardo approach", *Journal of International Economics*, vol. 39, Nº 3-4, Amsterdam, Elsevier.
- Davis, D.R. y otros (1996), "The Heckscher-Ohlin-Vanek model of trade: why does it fail? When does it work?", *NBER Working Paper*, Nº 5625, Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research.
- De Negri, J.A. y L. Turchi (eds.) (2007), *Technological Innovation in Brazilian and Argentine Firms*, Brasilia, Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA).
- De Negri, J.A., M. Salerno y A.B. Castro (2005), "Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras", *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*, J.A. de Negri y M. Salerno (orgs.), Brasilia, Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA).
- Dornbusch, R. (1980), *Open Economy Macroeconomics*, Nueva York, Basic Books.
- Feenstra, R. y G. Hanson (1997), "Foreign direct investment and relative wages: evidence from Mexico's maquiladoras", *Journal of International Economics*, vol. 42, Nº 3-4, Amsterdam, Elsevier.
- (1996), "Globalization, outsourcing, and wage inequality", *American Economic Review*, vol. 86, Nº 2, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Freeman, R. (1995), "Are your wages set in Beijing?", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, Nº 3, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Gonzaga, G., N. Menezes-Filho y C. Terra (2006), "Trade liberalization and evolution of skill earnings differentials in Brazil", *Journal of International Economics*, vol. 68, Amsterdam, Elsevier.
- Griliches, Z. (1969), "Capital-skill complementarity", *Review of Economics and Statistics*, vol. 51, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- Grimalda, G. y M. Vivarelli (2010), "Is inequality the price to pay for higher growth in middle-income countries?", *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 20, Nº 4, Springer.
- Hanson, G. y A. Harrison (1999), "Trade liberalization and wage inequality in Mexico", *Industrial and Labor Relations Review*, vol. 52, Nº 2, Ithaca, Cornell University.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística) (2004), *Pesquisa industrial 2004*, vol. 23, Nº 1, Río de Janeiro.
- Katz, L.F. y D.H. Autor (1999), "Changes in the wage structure and earning inequality", *Handbook of Labor Economics*, Amsterdam, Elsevier.
- Kume, H. (2002), "A política brasileira de importação no período 1987-99: descrição e avaliação", mayo, inédito.
- Kuznets, S. (1955), "Economic growth and income inequality", *American Economic Review*, vol. 45, Nº 1, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Lall, S. (2004), "The employment impact of globalization in developing countries", *Understanding Globalization, Employment and Poverty Reduction*, E. Lee y M. Vivarelli (eds.), Nueva York, Palgrave Macmillan.
- Lee, E. y M. Vivarelli (2006), "The social impact of globalization in the developing countries", *International Labour Review*, vol. 145, Nº 3, Ginebra, Organización Internacional del Trabajo.
- (eds.) (2004), *Understanding Globalization, Employment and Poverty Reduction*, Nueva York, Palgrave Macmillan.
- Leontief, W. (1953), "Domestic production and foreign trade: the American capital position re-examined", *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 97, Filadelfia, American Philosophical Society.
- Machin, S. y J. Van Reenen (1998), "Technology and changes in skill structure: evidence from seven OECD countries", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113, Nº 4, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- Manacorda, M., C. Sanchez-Paramo y N. Schady (2006), "Changes in returns to education in Latin America: the role of demand and supply of skills", Washington, D.C., Banco Mundial, inédito.
- Melitz, M.J. (2003), "The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity", *Econometrica*, vol. 71, Nº 6, Econometric Society.
- Menezes-Filho, N. y B. Giovanetti (2006), "Trade liberalization and demand for skills in Brazil", *IBMEC Working Paper*, Nº 9, São Paulo, Instituto Brasileiro de Mercado de Capitales (IBMEC).

- Menezes-Filho, N., M. Mundler y G. Ramey (2003), "Trade liberalization and worker displacement from Brazilian manufacturing, 1990-1998: request for data match and tabulations", inédito.
- Meschi, E. y M. Vivarelli (2009), "Trade and income inequality in developing countries", *World Development*, vol. 37, N° 2, Amsterdam, Elsevier.
- Meschi, E., E. Taymaz y M. Vivarelli (2008), "Trade openness and the demand for skills: evidence from Turkish microdata", *IZA Discussion Papers*, N° 3887, Bonn, Institute for the Study of Labor.
- Nelson, R. y E. Phelps (1966), "Investment in humans, technological diffusion, and economic growth", *American Economic Review*, vol. 56, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Nickell, S. (1984), "An investigation of the determinants of manufacturing employment in the United Kingdom", *Review of Economic Studies*, vol. 51, N° 4, Oxford, Oxford University Press.
- _____ (1981), "Biases in dynamic models with fixed effects", *Econometrica*, vol. 49, N° 6, Econometric Society.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo) (2004), *Por una globalización justa: crear oportunidades para todos*, Ginebra, Comisión Mundial sobre la Dimensión Social de la Globalización.
- Piva, M., E. Santarelli y M. Vivarelli (2005), "The skill bias effect of technological and organisational change: evidence and policy implications", *Research Policy*, vol. 34, N° 2, Amsterdam, Elsevier.
- Robbins, D. (2003), "The impact of trade liberalization upon inequality in developing countries: a review of theory and evidence", *ILO Working Paper*, N° 13, Ginebra, Organización Internacional del Trabajo (OIT).
- Robbins, D. y T.H. Gindling (1999), "Trade liberalization and the relative wages for more-skilled workers in Costa Rica", *Review of Development Economics*, vol. 3, N° 2, Wiley Blackwell.
- Roodman, D. (2006), "How to do xtabond2: an introduction to "difference" and "system" GMM in Stata", *CGD Working Papers*, N° 103, Washington, D.C., Center for Global Development.
- Salter, W.E.G. (1960), *Productivity and Technical Change*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Solow, R.M. (1960), "Investment and technical progress", *Mathematical Methods in the Social Sciences*, K.J. Arrow, S. Karlin y P. Suppes (eds.), Stanford, Stanford University Press.
- Trefler, D. (1995), "International factor prices differences: Leontief was right!", *Journal of Political Economy*, vol. 101, N° 6, Chicago, University of Chicago Press.
- Van Reenen, J. (1997), "Employment and technological innovation: evidence from UK manufacturing firms", *Journal of Labor Economics*, vol. 15, N° 2, Chicago, University of Chicago Press.
- Vivarelli, M. (2004), "Globalization, skills and within-country income inequality in developing countries", *Understanding Globalization, Employment and Poverty Reduction*, E. Lee y M. Vivarelli (eds.), Nueva York, Palgrave Macmillan.
- Windmeijer, F. (2005), "A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators", *Journal of Econometrics*, vol. 126, N° 1, Amsterdam, Elsevier.
- Wood, A. (1994), *North-South Trade, Employment, and Inequality: Changing Fortunes in a Skill-driven World*, Oxford, Clarendon Press.

PALABRAS CLAVE

Crecimiento económico
 Producto interno bruto
 Balanza de pagos
 Exportaciones
 Importaciones
 Cambio tecnológico
 Producción
 Análisis económico
 Brasil

Brasil: Cambio estructural y crecimiento con restricción de balanza de pagos

João Prates Romero, Fabrício Silveira y Frederico G. Jayme Jr.

Se sostiene que las diferencias en las tasas de crecimiento del producto se vinculan a las diferencias en las elasticidades-renta que, a su vez, son determinadas por el grado de intensidad tecnológica de la producción nacional. Para corroborar esta hipótesis se efectuaron pruebas estadísticas. Se estimaron las elasticidades hipotéticas a fin de demostrar su validez en el caso brasileño: i) básica, ii) ampliada con flujos de capitales, y iii) implícita. Se emplearon técnicas de cointegración y un vector de corrección de errores en las estimaciones de las elasticidades reales para cada categoría tecnológica de producto de la pauta comercial brasileña. Los resultados se corroboraron mediante la investigación de funciones de impulso-respuesta y la descomposición de los errores finales de predicción, confirmándose que los bienes de mayor intensidad tecnológica presentan una elasticidad-renta más elevada. Así, según la ley de Thirlwall, una mayor producción nacional de esos bienes impulsaría el crecimiento.

João Prates Romero

Alumno de la maestría en Economía del Centro de Desarrollo y Planificación Regional/Universidad Federal de Minas Gerais, becado por la Coordinadora de Perfeccionamiento de Personal de nivel superior (Brasil).

✉ joaopr@cedeplar.ufmg.br

Fabrício Silveira

Alumno de la maestría en Economía del Centro de Desarrollo y Planificación Regional/Universidad Federal de Minas Gerais, becado por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) (Brasil).

✉ silveira@cedeplar.ufmg.br

Frederico G. Jayme Jr.

Profesor del Departamento de Economía y del Centro de Desarrollo y Planificación Regional/Universidad Federal de Minas Gerais.

✉ gonzaga@cedeplar.ufmg.br

I

Introducción

Existe una vasta literatura en que se señala el papel preponderante de las elasticidades del comercio exterior en la determinación del producto brasileño (Jayme Jr., 2003; Santos, Lima y Carvalho, 2005; Porcile y Lima, 2006; Vieira y Holland, 2006; Carvalho y Lima, 2008). A pesar de que en estos estudios se haya convergido en la aceptación de la restricción externa al crecimiento del país, como se propone en la ley de Thirlwall (Thirlwall, 1979), hasta ahora se ha avanzado poco en la comprensión de los mecanismos que determinan las elasticidades. Sin embargo, en algunos estudios recientes se ha demostrado que la estructura productiva ejerce una importante influencia en estas elasticidades (Gouvêa y Lima, 2009; Araujo y Lima, 2007)¹. En el presente artículo se plantea que las diferencias en las tasas de crecimiento del producto se relacionan con las diferencias en las elasticidades-renta, las que a su vez son determinadas por el grado de intensidad tecnológica de la producción nacional. Se sostiene la tesis de que el cambio estructural, entendido como la variación de la contribución de los sectores al producto interno bruto (PIB), contribuye también a la relajación de la restricción externa al crecimiento al reflejarse en el patrón de especialización del comercio exterior. En este argumento se encuentra implícita la hipótesis de que los diferentes sectores producen bienes con distintas elasticidades, lo que convalida un modelo multisectorial de la ley de Thirlwall, de modo que la

modificación en su participación en el producto se refleja en la elasticidad nacional².

Para corroborar tales hipótesis se realizaron diversas pruebas estadísticas. En primer lugar, a partir de bases de datos distintas se estimaron las elasticidades hipotéticas: i) básica (McCombie, 1997); ii) ampliada con flujos de capitales (Moreno-Brid, 2003), y iii) implícita (Atesoglu, 1997). Se utilizaron técnicas de cointegración y un vector de corrección de errores (VEC) en las estimaciones de las elasticidades reales para cada categoría tecnológica de producto de la pauta comercial brasileña. Dichas categorías se construyeron sobre la base de la clasificación de los productos por nivel tecnológico, de acuerdo con Lall (2001). Los resultados de los análisis son corroborados por la investigación de innovaciones en el modelo, mediante funciones de impulso-respuesta y la descomposición de los errores finales de predicción. Finalmente, se procuró establecer la evolución de las elasticidades del comercio brasileño en concordancia con la metodología propuesta por Gouvêa y Lima (2009).

Además de esta Introducción, el artículo se divide en cuatro secciones adicionales. En la sección II se discuten los elementos de matriz kaldoriana-keynesiana de crecimiento bajo restricción externa. En la sección III se presenta un breve relato sobre la reciente especialización de la estructura productiva brasileña en productos con bajo contenido tecnológico, lo que se puede observar a través de la especialización de su pauta comercial. En la sección IV se presenta la metodología de prueba de los datos brasileños y los resultados de las estimaciones, mientras que las conclusiones se entregan en la sección V.

¹ Este resultado fue posible al considerar un modelo multisectorial de la ley de Thirlwall, donde cada uno de los diversos sectores posee una elasticidad-renta de su determinada producción. Por lo tanto, la elasticidad-renta total de la economía es el resultado de la suma de las elasticidades de esos distintos sectores, ponderada por su participación en el producto nacional. De esta manera, la modificación en la composición de la estructura productiva afecta también a la elasticidad total de la economía.

² Teóricamente, el tipo de estructura productiva de cada país determina su pauta de comercio internacional, lo que favorece la exportación de bienes de mayor contenido tecnológico (de alta elasticidad-renta) y la importación de bienes más básicos (de baja elasticidad-renta).

II

Marco teórico

Entender las causas del crecimiento económico desigual fue siempre uno de los grandes temas de estudio de la matriz teórica kaldoriana-keynesiana (Kaldor, 1966; Thirlwall, 1979; McCombie y Thirlwall, 1994). Tales estudios tienen en común el énfasis en la demanda como motor del sistema económico, mientras que las diferencias de crecimiento entre los diversos países serían el fruto de distintos ritmos de crecimiento de la demanda, que cambiarían de un país a otro de acuerdo con las restricciones impuestas a esta. En este sentido, Thirlwall (1979) enfatiza el papel de la restricción de la balanza de pagos en el desempeño económico, debido a la exigencia de un equilibrio externo a largo plazo. De hecho, ante la imposibilidad del financiamiento continuo de los desequilibrios en la balanza de pagos, surge la necesidad de ajuste de la demanda agregada. De este modo se desincentiva la inversión y se reduce el progreso tecnológico, de manera que los bienes propios del país, comparados con los bienes extranjeros, se tornan menos atractivos. Ello empeora la balanza de pagos y así sucesivamente, dando inicio a un círculo vicioso. Por el contrario, si un país se muestra capaz de expandir la demanda hasta alcanzar la capacidad productiva existente, sin la irrupción de dificultades en la balanza de pagos, es posible que la presión de la demanda sobre la capacidad haga crecer la tasa de expansión de esta última al incentivar la inversión, el progreso tecnológico y la productividad (McCombie y Thirlwall, 1994).

Por lo tanto, el incentivo a la demanda sería responsable del desencadenamiento de un círculo virtuoso de crecimiento, que tendería a aumentar la productividad global de la economía debido a la migración de los factores hacia sectores de mayor productividad (manufacturas) y a la intensificación del concepto del aprendizaje práctico (*learn-by-doing*) (Kaldor, 1966). El incremento de la demanda altera la lógica sectorial de incentivos en la economía, lo que favorece a algunos sectores en detrimento de otros. Los sectores beneficiados son, sobre todo, aquellos de mayor elasticidad-venta de la demanda (mayor contenido tecnológico, de acuerdo con la hipótesis por confirmar). Además, ellos son generalmente los sectores económicos de retornos crecientes, donde el aumento de su participación en el producto, con la consiguiente movilidad de los factores

hacia su producción, hace que la economía se vuelva más productiva. La inversión es la variable central en la propulsión del crecimiento. A su vez, la importancia de la balanza de pagos se da por la magnitud de su incentivo o falta de este al crecimiento de la inversión.

Ese argumento condujo a la formulación de las teorías del crecimiento liderado por las exportaciones, según las cuales solo a través de las exportaciones sería posible elevar la tasa de crecimiento sin un deterioro de la balanza de pagos.

1. El modelo de restricción externa al crecimiento económico

Teniendo en cuenta la destacada importancia del equilibrio externo para el crecimiento de la demanda y del producto, Thirlwall —en su trabajo precursor de 1979— desarrolló un modelo de crecimiento bajo restricción externa en el que este se relaciona intrínsecamente con las elasticidades-venta de las exportaciones e importaciones.

En su modelo, el equilibrio de la balanza de pagos en moneda local es consecuencia de:

$$P_d X = P_f M E \quad (1)$$

donde E es el tipo de cambio. Las importaciones (M) son función de la relación de precios ponderada por la elasticidad-precio de la demanda por importaciones ($\psi < 0$) y por la elasticidad-venta de la demanda por importaciones ($\pi > 0$), tal como se aprecia en la siguiente ecuación³:

$$M = a \left(\frac{P_f E}{P_d} \right)^\psi Y^\pi \quad (2)$$

De manera similar, las exportaciones son función del tipo de cambio real y de la renta externa, de modo que la elasticidad-venta de las exportaciones se da por $\varepsilon > 0$, y la elasticidad-precio de la demanda de exportaciones por $\eta < 0$, ambas en moneda extranjera:

³ Se asume que la elasticidad-precio de la demanda por importaciones y exportaciones es igual a su elasticidad-precio cruzada, es decir, $\psi = \phi$ y $\eta = \tau$ respectivamente.

$$X = b \left(\frac{P_d}{P_f E} \right)^\eta Z^\varepsilon \quad (3)$$

Al realizar una transformación lineal de las ecuaciones, sometiéndolas a la condición inicial de equilibrio en la balanza de pagos, se obtiene la tasa de crecimiento de la renta interna consistente con el equilibrio de la balanza de pagos (McCombie y Thirlwall, 1994, págs. 234 y 235):

$$y_B = \frac{(1 + \eta + \psi)(p_d - p_f - e) + \varepsilon z}{\pi} \quad (4)$$

La ecuación (4) posee varias implicancias: i) la inflación interna superior a la externa reduce la tasa de crecimiento con equilibrio de la balanza de pagos si $|\psi + \eta| > 1$; ii) la depreciación cambiaria ($e > 0$) tiende a aumentar la tasa de crecimiento con equilibrio de la balanza de pagos si $|\psi + \eta| > 1$; (teorema o condición de Marshall-Lerner); iii) la mayor tasa de crecimiento de la renta mundial aumenta la tasa de crecimiento con equilibrio de la balanza de pagos, y iv) cuanto mayor sea la elasticidad-renta de la demanda por importaciones (π), menor será la tasa de crecimiento con equilibrio de la balanza de pagos.

Sin embargo, al aceptar la validez de la paridad del poder adquisitivo (PPA) a largo plazo, es decir, al asumir que no hay modificación de precios relativos, con la inflación interna igual a la internacional ($p_{dt} - p_{ft} - e_t = 0$), la ecuación puede reducirse a la relación inicialmente propuesta por Thirlwall (1979), que equivale a la regla de crecimiento propuesta por Harrod (1933):

$$y_B = \frac{\varepsilon z}{\pi} = \frac{x}{\pi} \quad (5)$$

Las evidencias empíricas proporcionadas por McCombie y Thirlwall (1994) confirman esa relación, demostrando que para aumentar su ritmo de crecimiento un país debe superar previamente la restricción de la balanza de pagos. La superación de dicha restricción, con la consiguiente viabilización de una mayor tasa de crecimiento, ocurre a su vez como consecuencia de políticas de estímulo al incremento de las elasticidades-renta de las exportaciones, en concomitancia con la reducción de las elasticidades-renta de las importaciones. Sin embargo, para aproximar ese referente a la realidad de los países en desarrollo se deben considerar nuevos

componentes explicativos, en especial los flujos de capitales, las alteraciones en el tipo de cambio y los pagos de servicios financieros de la deuda (Thirlwall y Hussain, 1982; McCombie y Thirlwall, 1997).

En primer lugar, en los países en desarrollo las corrientes de capital son de gran importancia, ya que permiten el mantenimiento temporario de déficits en la cuenta corriente. De esa manera, los países que presentan déficits comerciales podrían mantener su crecimiento siempre que logran financiar este déficit con la captación de capitales. No obstante, cabe destacar que la entrada de capitales genera también un pasivo que puede deprimir el ritmo de crecimiento del producto, debido a que estos flujos necesitan amortizarse. Junto con esta hipótesis es importante agregar al modelo el envío de intereses al exterior, puesto que —en algún momento— resulta imperativo tener un superávit en la balanza comercial para el pago del servicio del endeudamiento externo. Es decir, la acumulación de deuda externa también puede generar la necesidad de contracción de la demanda (renta) interna para que se alcance un superávit en la balanza de pagos a objeto de pagar la deuda, lo que reduce el ritmo de crecimiento (Moreno-Brid, 2003; Barbosa-Filho, 2001).

Mediante la incorporación de esos componentes, Moreno-Brid (2003) llega a la siguiente ecuación de equilibrio de la balanza de pagos:

$$P_d X_t + P_d F + P_d R = P_f M_t E_t \quad (6)$$

donde F representa el flujo de capitales y R el valor real de los servicios de capital. Se incluye también una ponderación θ_1 para la participación de las exportaciones y $\theta_2 = (1 - \theta_1)$ para la participación de los capitales en los ingresos. En tasas de crecimiento se obtiene:

$$m_t + p_{ft} + e_t = \theta_1(p_{dt} + x) - \theta_2(p_{dt} + r) + (1 - \theta_1 - \theta_2)(p_{dt} + f) \quad (7)$$

donde r es la variación del pago de intereses netos, f la variación de flujos de capitales y θ_1 y θ_2 son las siguientes razones medidas en el período inicial:

$$\theta_1 = \frac{P_d X}{P_f E M} \quad (8)$$

$$\theta_2 = \frac{P_d R}{P_f E M} \quad (9)$$

Finalmente, se introduce también la restricción de endeudamiento sustentable, $F/Y = k$, que en las tasas de crecimiento se da por:

$$f + p_d = y + p_d \quad (10)$$

Al reemplazar esa restricción en (7) y a partir de las mismas funciones para exportaciones e importaciones, se obtiene la tasa de crecimiento con equilibrio de la balanza de pagos en la presencia de flujos de capitales:

$$y_B^* = \frac{(\theta_1\eta + \psi + 1)(p_d - p_f - e) + \theta_1\epsilon z + \theta_2 r}{\pi - (1 - \theta_1 + \theta_2)} \quad (11)$$

El primer término representa el efecto de los cambios de los términos de intercambio; el segundo, el efecto de la demanda de las exportaciones; el tercero, el efecto de los envíos de intereses; y el cuarto, al sustraer en el denominador, el efecto de los flujos de capitales. En la ausencia de flujos de capitales, $\theta_1 = 1$, de manera que volvemos al resultado inicial de la regla de crecimiento de Harrod (1933).

2. La estructura productiva y su repercusión en las elasticidades

La importancia de las elasticidades para el crecimiento incita, por lo tanto, a una investigación más profunda de sus determinantes⁴. Aunque el producto potencial de una economía sea determinado por el nivel de crecimiento de la demanda, el abordaje del crecimiento restringido por la balanza de pagos reitera la relevancia de las características de oferta de los bienes (competitividad no basada en precios). De este modo, si se considera un país que produce una serie de bienes con elasticidades distintas —en que la elasticidad-venta total de la economía se obtiene por medio de la sumatoria de las elasticidades sectoriales, ponderadas por su participación en la estructura productiva—, un cambio de estructura productiva de la economía afecta a la elasticidad-venta de las importaciones y exportaciones, pues los diferentes ritmos de expansión de la demanda en cada sector

conducen a distintas tasas de crecimiento de la economía como un todo.

A partir de esa lógica, Araujo y Lima (2007) desarrollan un modelo que engloba a diferentes sectores, y llegan a lo que los autores denominan Ley de Thirlwall Multisectorial (LTMS). La principal implicancia de este modelo es que los cambios en la participación sectorial de la economía, es decir, en la estructura de producción, repercuten en su tasa de crecimiento, de modo que en un país puede aumentar dicha tasa incluso cuando tal incremento en la renta mundial no se produzca, siempre que logre cambiar la composición sectorial de exportaciones e importaciones (Gouvêa y Lima, 2009).

De acuerdo con el abordaje tradicional de Thirlwall, en la ecuación final del modelo de Araujo y Lima (2007) se observa que la tasa de crecimiento de cada país es directamente proporcional a la tasa de crecimiento de las exportaciones. Sin embargo, esa proporcionalidad posee una relación inversa con la elasticidad-venta sectorial de la demanda de importaciones y una relación directa con la elasticidad-venta sectorial de la demanda de exportaciones. En resumen, la tasa de crecimiento depende de la composición sectorial de la economía.

En búsqueda de validez empírica para esta formulación sectorial de la ley de Thirlwall, los referidos autores estiman las elasticidades de la LTMS para varios países de América Latina y Asia, y verifican que los sectores más intensivos en tecnología presentan una mayor elasticidad-venta, con diferencias menores para las importaciones que para las exportaciones. Concluyen que tanto la ley de Thirlwall original como la multisectorial representan adecuadamente la tasa de crecimiento de la economía. Por último, utilizando las elasticidades-venta sectoriales estimadas como ponderadores relativos, los autores toman las participaciones de cada sector en el comercio exterior para calcular como una media ponderada los cambios anuales de las elasticidades, indicando así el proceso de cambio estructural.

Tales evidencias demuestran que, al profundizar la industrialización y, sobre todo, al elevarse la participación en la economía de los sectores de mayor intensidad tecnológica, se alteran también las elasticidades de las exportaciones e importaciones con una incidencia directa en las tasas de crecimiento del producto. Bajo ese marco, en el presente artículo se procura identificar la relación entre las elasticidades y el contenido tecnológico de los bienes que forman parte de la balanza comercial brasileña, para luego analizar los efectos de los cambios estructurales en la tasa de crecimiento del país.

⁴ Implícitamente, en el modelo presentado en la sección anterior se considera un país que produce un único bien con elasticidades dadas e inmutables.

III

Restricción externa y estructura productiva en el Brasil: 1962-2010

En un trabajo empírico realizado para un conjunto de países, McCombie y Thirlwall (1994) concluyeron que existe realmente un deterioro de los términos de intercambio en perjuicio de los países en desarrollo (aunque el efecto real de ese deterioro sea muy pequeño), mientras que los flujos de capitales tienden marginalmente a relajar la restricción, a pesar de que su efecto sea temporario. Tales resultados son ampliamente consistentes con el abordaje estructuralista de Prebisch (2000a y 2000b), del que se derivan las siguientes justificaciones para el fenómeno: i) menor elasticidad-venta de la demanda de los bienes producidos en los países en desarrollo, y ii) mayor elasticidad-venta de la demanda de los bienes producidos en los países centrales.

Carvalho y Lima (2008), al analizar el caso brasileño, verificaron que la expansión observada entre 1930 y 2004 fue compatible con el equilibrio de la balanza de pagos⁵. Asimismo, al estimar la participación de cada uno de los componentes discutidos para la determinación de la tasa de crecimiento, concluyeron que el cambio real es estadísticamente insignificante para el incremento observado, mientras que los flujos de capitales tampoco incidieron en el aumento a largo plazo. La razón de las elasticidades (ley de Thirlwall) fue responsable de la mayor parte del crecimiento, seguida por los términos de intercambio. En el mismo estudio, una prueba de quiebra estructural permitió apreciar —en una submuestra para el período comprendido entre 1930 y 1993— que la razón de las elasticidades cae del 7% a apenas un 1,3% entre 1994 y 2004, lo que demuestra que la pérdida de dinamismo de la economía brasileña en ese lapso se derivó del mantenimiento de una estructura productiva excesivamente apoyada en productos de baja elasticidad-venta de la demanda (o de baja tecnología, según se pretende mostrar), en un período de reorganización de los modelos mundiales del comercio (Jayme Jr. y Resende, 2009). Con respecto a los términos de intercambio, lo que se observa es la tendencia al deterioro entre 1930 y 1993, debido

a su contribución negativa al incremento del producto (−0,7%). Ese cuadro se invierte a partir de 1993, cuando estos términos de intercambio comienzan a dar cuenta de una expansión promedio del producto de 1,7%, probablemente a causa del mayor dinamismo de la economía mundial y la consiguiente mejora de los precios de los productos básicos (*commodities*).

Al analizar datos brasileños y de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), Jayme Jr. y Resende (2009) observan que el Brasil aún no superó la restricción externa al crecimiento, puesto que la balanza comercial de los productos de media y alta intensidad tecnológica concentra grandes déficits desde el inicio de la década de 1990; esto refleja el bajo desarrollo del Sistema Nacional de Innovación (SNI) brasileño y la baja competitividad nacional. Además, luego de la apertura comercial del decenio de 1990, lo que se verificó fue el aumento de la participación de los productos tecnológicos en la pauta de importaciones, sin que haya habido un engrosamiento de las exportaciones de esos productos, lo cual caracteriza una profundización del modelo de inserción internacional periférica. Ello denota que el sector externo brasileño se muestra aún muy vulnerable a las oscilaciones de la demanda internacional, pues sus exportaciones se basan en bienes de bajo tenor tecnológico, es decir, de baja elasticidad-venta. Estos resultados son similares a los obtenidos por Carvalho y Lima (2008).

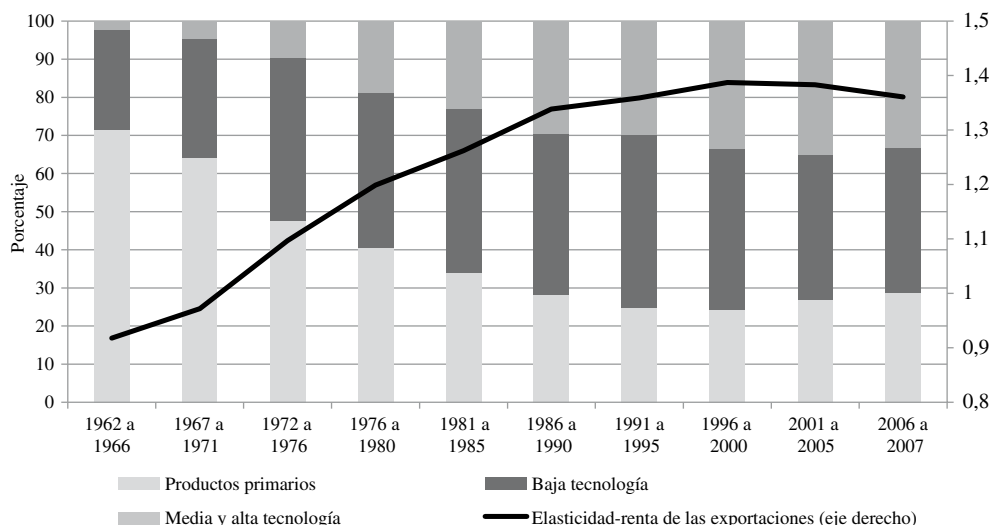
En los gráficos 1 y 2 se ilustra cómo la estructura productiva brasileña se fue modificando paulatinamente desde 1962. Mientras la participación de las exportaciones de productos primarios se redujo a lo largo del tiempo, la participación de las exportaciones de productos de baja tecnología ganó espacio hasta 1995, cuando alcanzó el 45% del total. Las exportaciones de productos de media y alta tecnología también vienen en aumento, y alcanzaron una participación del 33% al final del período. Sin embargo, conviene destacar que, de ese 33%, menos del 10% son productos de alta tecnología, lo que revela el predominio de bienes de media y baja tecnología en la producción nacional exportable.

En relación con las importaciones, el período 1981-1990 se caracteriza por la influencia de las crisis del

⁵ Véanse también Holland, Vieira y Canuto (2004); Ferreira (2001); Bértola, Higachi y Porcile (2002); López y Cruz (2000); Santos, Lima y Carvalho (2005).

GRÁFICO 1

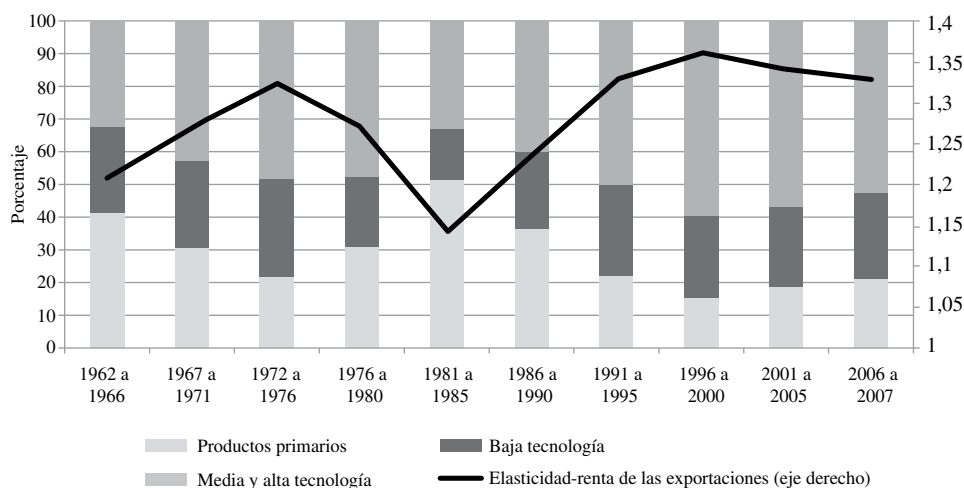
Brasil: evolución de la participación sectorial de las exportaciones
(En porcentajes)



Fuente: elaboración propia a partir de la Base de datos estadísticos sobre el comercio de mercaderías (COMTRADE).

GRÁFICO 2

Brasil: evolución de la participación sectorial de las importaciones
(En porcentajes)



Fuente: elaboración propia a partir de la Base de datos estadísticos sobre el comercio de mercaderías (COMTRADE).

petróleo (sobre todo la segunda, en 1979), que impulsó el fuerte incremento del valor de las importaciones de productos primarios. Durante el resto del período, las importaciones de bienes de baja tecnología presentan cierta estabilidad y mantienen una participación en torno

del 25%. Por su parte, las importaciones de bienes de media y alta tecnología muestran un notable aumento, pasando de una participación del 34% al 52% al final del período. Cabe subrayar que, de ese porcentaje, cerca del 20% representa bienes de alta tecnología.

En síntesis, en los gráficos 1 y 2 se demuestra que el cambio estructural de la economía brasileña no se completó plenamente, lo que significa que aún existe un gran potencial para la ampliación de la producción de bienes de media y, especialmente, alta tecnología. Finalmente, es necesario resaltar que en los referidos gráficos, las líneas negras indican la manera en que los cambios de las elasticidades-renta acompañan a los cambios en la composición sectorial de la economía. Pese al cambio estructural ocurrido entre 1962 y 1985, en el gráfico 1 es posible observar que, desde 1986, la pauta de exportaciones brasileñas se basaba sobre todo en bienes intensivos en recursos naturales y productos primarios, mientras que los productos

de media y alta tecnología aumentaron en la pauta de las importaciones. Precisamente, el proceso de modernización y diversificación productiva que venía sucediendo en el Brasil a partir de los años cincuenta y que puede observarse en el modelo de especialización comercial, se estanca a partir de finales de los años ochenta, período en que la pauta de exportaciones de productos primarios e intensivos en recursos naturales se mantiene, aproximadamente, en más del 50% del total exportado. El fenómeno opuesto se registra en la pauta de importaciones, donde los productos de alta y media intensidad tecnológica representan más del 50% del volumen total importado entre 1989 y 2009 (Jayme Jr. y Resende, 2009).

IV

Análisis empírico

1. Cálculo de las elasticidades hipotéticas

En la literatura económica, la estimación empírica de las elasticidades reales ha venido realizándose mediante diversos modos alternativos. No obstante, a menudo es posible verificar la incompatibilidad de los datos en relación con algunas economías y períodos. De esa manera, en algunos trabajos se trató de sugerir sustitutos para estas elasticidades, también llamadas elasticidades hipotéticas. La definición más usual para dichas elasticidades es presentada por McCombie (1997), que define la “elasticidad renta hipotética” como aquella que iguala a las tasas de crecimiento observadas y teóricas: $\pi \equiv x/y$ ⁶. Un segundo sustituto para las elasticidades puede derivarse de esta misma manera, siguiendo sin embargo las especificaciones del modelo presentado por Moreno-Brid (2003). Jayme Jr. (2003), a su vez, estima una “elasticidad implícita”, π , que se obtiene a través del coeficiente de cointegración estimado a partir de la relación $\ln Y_t = (1/\pi) \ln X_t$.

Por lo tanto, las elasticidades hipotéticas pueden expresarse de la siguiente forma:

- 1) $\pi_1 = x/y$ (modelo original)
- 2) $\pi_2 = (1 - \theta_1 + \theta_2) + \frac{\theta_1 x_t - \theta_2 r}{y}$
(modelo Moreno-Brid)⁷
- 3) $\pi_3 = 1/\beta$ obtenido por la cointegración de $\ln Y_t = \beta \ln X_t$

donde x , y y r se expresan en la tasa promedio de crecimiento del período analizado, y θ_1 y θ_2 se calculan para el período inicial.

Para verificar la adecuación de estas estimaciones al caso en estudio, se calcularon esas elasticidades para el Brasil entre 1962 y 2007⁷. Los datos en dólares para el PIB, las exportaciones y las importaciones se obtuvieron de la base de datos Ipeadata del Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada y de la Base de datos estadísticos sobre el comercio de mercaderías (COMTRADE). Los valores calculados para las elasticidades hipotéticas se encuentran resumidos en el cuadro 1.

Se observa que los resultados son similares, donde sobresale el hecho de que el modelo Moreno-Brid presenta valores levemente superiores a los del modelo original. Esa diferencia sería consecuencia de la no incorporación de los flujos de capitales en el modelo original, lo que

⁶ De esta especificación se desprende que si π y la estimación de π no son estadísticamente diferentes, es imposible refutar la hipótesis de que el crecimiento del país resulta constreñido por la balanza de pagos (Santos, Lima y Carvalho, 2005). La estimación de π , a su vez, será ilustrada en la próxima subsección.

⁷ Se adoptó tal período para que esos cálculos fueran compatibles con los datos utilizados en las pruebas del resto del trabajo.

CUADRO 1

Elasticidades hipotéticas

Tipo	Datos de la Ipeadata	Datos de la COMTRADE
Modelo original	1,112641455	1,029140941
Modelo Moreno-Brid (2003)	1,157374802	1,185313709
Elasticidad implícita	1,225173393	1,185973163

Fuente: elaboración propia.

Nota: las especificaciones del modelo regresivo para el cálculo de la elasticidad implícita son las mismas que las de los modelos que se presentarán a continuación, y las estadísticas de las pruebas fueron sólidas.

COMTRADE: Base de datos estadísticos sobre el comercio de mercaderías. Ipeadata: Base de datos económicos y financieros, mantenida por el Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) del Brasil.

da como resultado la subestimación de la elasticidad. Esas estimaciones se utilizan como referencia inicial para la magnitud esperada de las elasticidades reales, obtenidas a través de procedimientos econométricos que se presentarán en la próxima subsección.

2. Cálculo de las elasticidades reales totales y sectoriales

En esta subsección se analiza la metodología utilizada en la estimación de las elasticidades de las exportaciones e importaciones brasileñas. Al considerar la hipótesis planteada en este estudio de que el principal determinante de las elasticidades es el grado tecnológico de la producción, se procuró descomponer las “elasticidades totales” de la economía entre los sectores de la producción nacional, según las categorías tecnológicas de su producto. Este abordaje sectorial —por categorías tecnológicas— de los bienes comercializados permite poner a prueba la hipótesis, ya que se espera que las elasticidades-renta, tanto de las importaciones como de las exportaciones, de los sectores de mayor intensidad tecnológica sean más elevadas que las de aquellos de baja tecnología y productos básicos.

En las pruebas realizadas se utilizan datos desagregados sectorialmente, según la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI), de 2 y 3 dígitos, entre 1962 y 2007, respecto de las importaciones y exportaciones brasileñas disponibles en la base de datos COMTRADE. Los datos del PIB se obtuvieron de la Ipeadata (valores en dólares estadounidenses) y el cambio real se calculó a partir del tipo de cambio nominal proporcionado por la Ipeadata, dividido por la paridad del poder de compra (disponible en la base de datos Penn World Table)

durante el período analizado⁸. Esa forma de cálculo se mostró más acorde con el análisis histórico del cambio real brasileño, puesto que entre 1962 y 1990 el cálculo usual (E_{pf}/pd) alcanza valores muy próximos a cero, lo que le hace perder poder explicativo. Las cuentas de la CUCI se agregaron de acuerdo con el cuadro 2.

A partir de esta clasificación, se estimaron modelos diferentes para cada una de las categorías de importaciones y exportaciones designadas de la siguiente manera: i) manufacturas de media y alta tecnología, de ahora en adelante M1 y X1 para importaciones y exportaciones, respectivamente; ii) manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales, m2 y x2, respectivamente; iii) productos básicos internacionales, M3 y X3, respectivamente, y iv) total de importaciones (M0) y exportaciones (X0). Las ecuaciones básicas a estimar son, por lo tanto, las siguientes funciones de demanda de importaciones y exportaciones originales de la ley de Thirlwall:

$$\ln M(i) = \beta_0 + \beta_1 \ln R + \beta_2 \ln Y \quad \text{con } i \in (0,3) \quad (12)$$

$$\ln X(i) = \beta_0 + \beta_1 \ln R + \beta_2 \ln Z \quad \text{con } i \in (0,3) \quad (13)$$

donde $i \in (0,3)$ representa las diferentes categorías tecnológicas, M las importaciones, X las exportaciones, R el tipo de cambio real, Y la renta interna y Z la renta externa.

— Metodología de estimación

Se dice que un conjunto de series es cointegrado de orden p-q —CI(p, q)— si i) todas las series son integradas de orden p —I(p)—, y ii) una combinación lineal entre ellas es integrada de orden p-q, siendo $q > 0$. De esa forma, inicialmente se llevaron a cabo las pruebas para identificar la estacionalidad de las series en estudio. Aunque adoptada usualmente, la prueba de Dickey-Fuller aumentada (ADF) es muy sensible a la cantidad de desfases incluidos en el modelo. Además, la prueba toma como presupuesto la no autocorrelación y homocedasticidad de los residuos de su ecuación. Por lo tanto, ante la ausencia de normalidad de los residuos

⁸ Se realizaron las mismas pruebas utilizando otros sustitutos para el tipo de cambio real, como el empleado por Hausman, Hwang y Rodrik (2005), $r=1/p$, y el tipo de cambio real calculado a partir del producto del tipo de cambio nominal por el cociente entre el índice de precios al por mayor norteamericano (IPM) y el IPC brasileño (Gouvêa y Lima, 2009). Los resultados encontrados fueron todos similares. La opción por la versión presentada responde a la mejor adecuación de la serie al análisis histórico del cambio brasileño, puesto que se trata de recurrentes procesos inflacionarios y modificaciones en los regímenes cambiarios durante el período en estudio.

CUADRO 2

Brasil: agregación de datos de comercio reportados por la COMTRADE

Productos primarios		Manufacturas basadas en recursos naturales			Manufacturas de baja intensidad tecnológica		Manufacturas de intensidad tecnológica media		Manufacturas de alta intensidad tecnológica
1	268	12	628	688	611	692	781	721	716
11	271	14	633	689	612	693	782	722	718
22	273	23	634		613	694	783	723	751
25	274	24	635		651	695	784	724	752
34	277	35	641		652	696	785	725	759
36	278	37	281		654	697	266	726	761
41	291	46	282		655	699	267	727	764
42	292	47	286		656	821	512	728	771
43	322	48	287		657	893	513	736	774
44	333	56	288		658	894	533	737	776
45	341	58	289		659	895	553	741	778
54	681	61	323		831	897	554	742	524
57	682	62	334		842	898	562	743	541
71	683	73	335		843	899	572	744	712
72	684	98	411		844		582	745	792
74	685	111	511		845		583	749	871
75	686	112	514		846		584	762	874
81	687	122	515		847		585	763	881
91		233	516		848		591	772	
121		247	522		851		598	773	
211		248	523		642		653	775	
212		251	531		665		671	793	
222		264	532		666		672	812	
223		265	551		673		678	872	
232		269	592		674		786	873	
244		423	661		675		791	884	
245		424	662		676		882	885	
246		431	663		677		711	951	
261		621	664		679		713		
263		625	667		691		714		

Fuente: elaboración propia sobre la base de S. Lall, *Competitiveness, Technology and Skills*, Cheltenham, Edward Elgar. Publishing, 2001.
Nota: clasificación de los productos según la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI) a tres dígitos.

COMTRADE: Base de datos estadísticos sobre el comercio de mercaderías.

de la ecuación de la prueba ADF, la prueba de Phillips-Perron (PP), basada en un proceso estocástico MA(1), presenta mejores resultados.

En el anexo 1 de este trabajo se resumen las estadísticas de las pruebas ADF y PP para uno y tres desfases de las series en nivel y en primera diferencia. La elección de la cantidad de desfases se basó en el criterio de normalidad de los residuos de la ecuación ADF. Por consiguiente, los mejores resultados para un intervalo son aquellos presentados por la prueba PP, mientras que para tres desfases la prueba ADF presenta mayor poder. Como se puede observar, para todas las variables en estudio se acepta la hipótesis nula de no estacionalidad en nivel. A la vez, se rechaza la misma hipótesis para las primeras diferencias, lo que confirma que las series en estudio son I(1), es decir, integradas de orden uno, permitiendo que probemos la existencia de relaciones a largo plazo entre ellas.

Por tratarse de un método de más fácil aplicación (en una única etapa), se optó por efectuar el llamado procedimiento de Johansen (Enders, 1995) para verificar la cointegración de las series y estimar su vector de largo plazo. Este procedimiento evita regresiones espurias y permite la estimación de parámetros consistentes para el modelo. La elección de la especificación de los modelos a probar se basó en la minimización de los criterios de información más utilizados por la literatura: criterio de información de Schwartz (SIC), criterio de información de Akaike (AIC), criterio de información de Hannan Quinn (HQC) y el error final de predicción (EFP). Tales criterios se estimaron utilizando un número máximo de rezagos en el sexto intervalo debido a la cantidad reducida de grados de libertad de los modelos, y sus resultados se encuentran resumidos en los anexos 2 y 3. Además, respecto de cada modelo se reportaron los resultados para las estadísticas de la traza (que señalan el número

de vectores de cointegración entre las series) en los anexos 6 y 7, y pruebas de normalidad (autocorrelación y heteroscedasticidad) de los residuos para cada una de las especificaciones postuladas como relación de largo plazo en los anexos 4 y 5.

Los resultados para los vectores de cointegración se presentan en la próxima subsección. Para todos los modelos se estimaron las siguientes especificaciones: i) sin constante, ii) con tendencia, y iii) con constante en el vector de cointegración. No obstante, solo se reportan los resultados para el modelo con constante en el vector de cointegración, que presentó resultados más sólidos en las pruebas.

Con el objeto de identificar las relaciones a corto plazo y la causalidad entre las variables, se optó por desarrollar un vector de corrección de errores (VEC). Debido a la estructura del VEC a estimar, a diferencia del modelo de autorregresión vectorial (VAR) del que deriva, la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) no es adecuada, pues es necesario imponer restricciones cruzadas sobre el sistema de ecuaciones. Aunque sus resultados no se presenten, serán fundamentales para el análisis de las repercusiones de las innovaciones en el sistema.

Se emplearán dos instrumentos de análisis de las innovaciones: las funciones de impulso-respuesta y la descomposición de error final de predicción. El primer instrumento permite simular el comportamiento a lo largo del tiempo de las n variables del modelo cuando ocurre una perturbación (*shock*) en los residuos de cada una de las variables bajo análisis. Esto es posible debido a la correlación parcial entre los residuos de cada una de las series pertenecientes al modelo, aunque se asuma que cualquier variación en estos residuos provendrá de perturbaciones exógenas. Dado el corto intervalo de convergencia de las series, los gráficos de la función impulso-respuesta abarcan un período de apenas 10 años. El segundo instrumento, la descomposición del error final de predicción del modelo, es complementario del primero en tanto permite analizar dinámicamente el comportamiento de las variables sujetas a perturbaciones, y muestra en cada período el peso de los residuos en el error final de predicción de los modelos. Dado el intervalo anual de los datos y su relativamente rápida convergencia, se ilustrarán resultados seleccionados para los primeros 20 períodos.

3. Resultados

a) *Elasticidades-renta de las importaciones*

Inicialmente se admitió la siguiente relación a largo plazo: $m(i) = r + y$ (las letras minúsculas representan

variables en logaritmo). Luego de que los criterios de información divergieron en cuanto a la especificación ideal para los modelos de cada una de las categorías de importación, se estimaron todos los modelos sugeridos por estos criterios. En el anexo 2 se muestra el número de desfases (denotados por " p ") ideal para la VAR según cada criterio. De acuerdo con lo que se observa para el modelo más genérico, de las importaciones brasileñas como un todo (M0), el modelo ideal varió entre 1 y 5 desfases. De esa manera, se llevaron a cabo pruebas de normalidad, autocorrelación y heteroscedasticidad para los residuos de estas estimaciones (véase el anexo 4). La especificación final del VEC se escogió teniendo en cuenta todas las pruebas relacionadas para cada una de las categorías de importaciones. A fin de garantizar la estandarización y permitir la comparación de las elasticidades de cada categoría de importaciones, se adoptó el modelo con 3 desfases ($p = 3$). Aunque el análisis de las pruebas anteriores pueda, en algunos casos, indicar el mejor ajuste de otras especificaciones, el vector de cointegración estimado no presentó una gran sensibilidad a las diferentes especificaciones, lo que justifica la opción por la estandarización de los vectores de cointegración relacionados. Según se aprecia en el anexo 6, para todas las categorías de importación las estadísticas de la traza señalan la existencia de, por lo menos, una relación de cointegración entre las variables. Los vectores normalizados de cointegración se presentan en el cuadro 3.

Pese a que la interpretación de los coeficientes en vectores de cointegración es siempre arriesgada, las variables fueron significativas en todos los modelos y los coeficientes indican que los bienes importados de alta/media y baja tecnología (M1 y M2) poseen elasticidad-renta similares. Solo en el caso de los productos básicos (M3) se nota una diferencia significativa de umbral, lo que es compatible con el referencial teórico que indica una menor elasticidad-renta de la demanda de bienes primarios. Tales resultados pueden sugerir una relativa debilidad de la industria nacional, incluso de bienes de baja tecnología, ya que los aumentos de la renta promueven incrementos más que proporcionales de la demanda de estos bienes externos. Además, es notorio que las elasticidades estimadas son plenamente compatibles con las hipotéticas, calculadas anteriormente.

A objeto de garantizar la solidez de los parámetros, se estimaron nuevos vectores autorregresivos para cada categoría tecnológica, imponiendo sin embargo restricciones sobre el valor de las elasticidades-renta e igualándolas con las correspondientes a otras categorías. De esa forma, fue posible realizar pruebas de la razón de

CUADRO 3

Vector de cointegración

Elasticidad-renta de M0

Vector	<i>m</i>	<i>y</i>	<i>r</i>	Constante
Coefficiente	1	-1,39057	1,255712	12,09121
Dp		0,104241	0,10314	
Alpha	-0,05863	0,176316	-0,2299	

Elasticidad-renta de M1

Coefficiente	1	-1,45359	2,394258	13,35274
Dp		0,101666	0,097003	
Alpha	-0,06075	0,074304	-0,12344	

Elasticidad-renta de M2

Coefficiente	1	-1,47117	1,681609	15,40699
Dp		0,097724	0,009242	
Alpha	-0,05752	-0,2162	0,093195	

Elasticidad-renta de M3

Coefficiente	1	-0,84967	-1,79363	1,421589
Dp		0,116154	0,012731	
alpha	-1,31621	-0,18706	-0,0016	

Fuente: elaboración propia.

Nota: 3 rezagos.

Dp: desviación estándar.

Alpha: coeficiente de velocidad de ajuste.

M0: total de importaciones.

M1: importaciones de manufacturas de media y alta tecnología.

M2: importaciones de manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales.

M3: importaciones de productos básicos internacionales.

verosimilitud⁹ para cada uno de los vectores estimados, a fin de verificar su “singularidad” estadística, es decir, garantizar la diferencia estadística de las elasticidades estimadas para cada categoría tecnológica. Los resultados de estas pruebas se presentan en el anexo 8. Sin embargo, cabe destacar que solo al comparar las elasticidades-renta de las importaciones de manufacturas de alta tecnología (M1) y de baja tecnología (M2) no se rechazó la hipótesis nula de igualdad estadística de los parámetros, según indica el *p*-valor de la prueba. En los demás casos, se rechaza al 5% de significancia

⁹ La prueba de la razón de verosimilitud se obtiene a partir de la comparación entre modelos con y sin las restricciones que son probadas. Por lo tanto, la hipótesis nula establece que cada uno de los parámetros en prueba sea igual al valor predefinido. La estadística de la prueba compara el valor obtenido con el de una distribución del chi-cuadrado con $(p-r)rl$ grados de libertad, donde *r* es el número total de relaciones de cointegración verificadas, *p* el número de líneas de la matriz de restricción sobre los betas (igual a 1) y *rl* el número de columnas de esa misma matriz (igual al número de parámetros del modelo utilizado).

la igualdad de los parámetros, lo que confirma que las elasticidades-renta son diferentes para cada nivel de intensidad tecnológica.

Dado que el objetivo de este trabajo es analizar las elasticidades-renta, se revelarán los coeficientes encontrados para las elasticidades-precio (efectos del cambio real). No obstante, conviene resaltar la relación decreciente de estas con el nivel tecnológico de los bienes comercializados (el signo de los coeficientes es invertido). Un resultado que llama la atención es el hecho de que el signo de esta elasticidad sea contrario al esperado solo para el vector de los productos básicos. Aunque inusual, tal resultado es ampliamente consistente con los datos y con todos los modelos alternativos estimados: VAR(0), VAR(1), MCO(1). Una hipótesis para este comportamiento del parámetro es que la devaluación cambiaria puede derivar en el incremento de las importaciones de productos básicos, en virtud de la necesidad de estos para la producción de bienes comercializables. Otra hipótesis posible es que la utilización de ingresos de importaciones presenta el sesgo del precio. La utilización de un índice de *quantum* importado puede alterar el resultado de este parámetro. La búsqueda de una explicación para ese comportamiento constituye una interesante agenda de investigación futura.

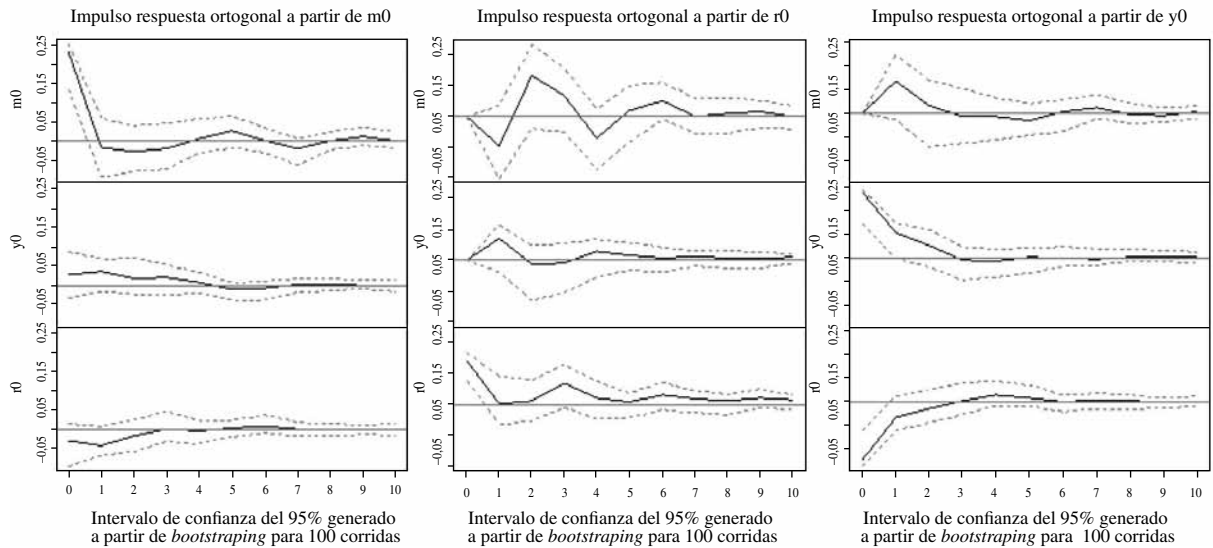
En el gráfico 3 se ilustran las funciones de impulso-respuesta para el modelo de importaciones agregado (M0)¹⁰. El análisis de estas innovaciones permite visualizar las relaciones a corto plazo entre las variables *y*, por lo tanto, establecer también sus relaciones de causalidad, además de permitir, junto con la descomposición de la varianza del error, un análisis de los mecanismos dinámicos de propagación de los efectos de perturbaciones exógenas en las variables de cada modelo.

Del gráfico 3 se desprende que una perturbación exógena de un desvío estándar en las importaciones repercute poco en las demás variables del modelo, mostrando una relación positiva con la renta y negativa con el tipo de cambio real. Dicha perturbación es prácticamente consumida en los dos primeros períodos. Por otra parte, una perturbación en el tipo de cambio real (segunda columna) tiene un efecto desfasado en un período, pero de gran repercusión (negativa) en las importaciones y relativamente menor (positiva) en la renta. El encadenamiento de las relaciones entre las variables amortiza la propagación de los efectos de la

¹⁰ Las líneas grises en los gráficos de impulso-respuesta representan el intervalo de confianza del 95% generado a partir de un “remuestreo” (*bootstrap*) con 100 repeticiones.

GRÁFICO 3

Brasil: funciones de impulso-respuesta de las importaciones



Fuente: elaboración propia.

perturbación, que se extirpa completamente solo en el octavo período. A su vez, una perturbación exógena en la renta (tercera columna) no tiene un efecto contemporáneo en las importaciones, que responden (positivamente) solo en el período siguiente. Por su parte, el cambio real se aprecia de inmediato. Estos efectos se extinguen en el tercer período en una convergencia directa.

En el cuadro 4 se presentan los resultados para el análisis de la descomposición de los errores finales de predicción del modelo. Aunque la mayor parte del error final de predicción de m se deba a sus propias innovaciones, estas pierden peso relativo tanto para r (un desfase) como para y (dos desfases) a lo largo del tiempo. En lo que respecta a y , mientras en el período vigente el 71% de su varianza derive de la variación de r y solo el 25% de sus propias innovaciones, con 10 períodos tal proporción pasa al 58% y al 31%, respectivamente, quedando apenas una parte residual para m . Los errores finales de predicción de r se derivan mayoritariamente de las innovaciones del propio cambio real. Sin embargo, a partir del período siguiente se nota un significativo aumento del peso relativo de m , que mantiene un 12% de participación en los errores del tipo de cambio a lo largo del tiempo, mientras y pasa a ser importante continuamente.

b) *Elasticidad de las exportaciones*

Se propone ahora la siguiente relación a largo plazo: $x_{(i)} = r + z$. Tal como se procedió con las importaciones,

CUADRO 4

Descomposición de la varianza-elasticidad de las importaciones

Modelo	Período	Innovaciones		
		m	r	y
m	1	1,00	0,00	0,00
	2	0,88	0,12	0,00
	3	0,82	0,11	0,07
	4	0,81	0,12	0,07
	5	0,80	0,12	0,09
	20	0,79	0,12	0,09
r	1	0,05	0,95	0,00
	2	0,12	0,87	0,01
	3	0,13	0,86	0,01
	4	0,12	0,83	0,05
	5	0,12	0,83	0,06
	20	0,12	0,80	0,08
y	1	0,04	0,71	0,25
	2	0,08	0,60	0,32
	3	0,09	0,60	0,31
	4	0,10	0,59	0,31
	5	0,10	0,59	0,31
	20	0,11	0,58	0,31

Fuente: elaboración propia.

se efectuaron pruebas para la selección del modelo (véase el anexo 3): pruebas de normalidad, heteroscedasticidad y autocorrelación de los residuos de los modelos estimados

CUADRO 5

Vector de cointegración*Elasticidad-renta de X0*

Vector	<i>x</i>	<i>r</i>	<i>z</i>	Constante
Coefficiente	1	-0,68115	-1,14414	18,33868
Dp		0,084565	0,035604	
Alpha	-0,02912	0,672952	0,047245	

Elasticidad-renta de X1

Vector	<i>x</i>	<i>r</i>	<i>z</i>	Constante
Coefficiente	1	-2,01321	-1,9767	46,47997
Dp		0,084257	0,036008	
Alpha	0,047675	0,213471	0,020072	

Elasticidad-renta de X2

Vector	<i>x</i>	<i>r</i>	<i>z</i>	Constante
Coefficiente	1	-0,96508	-1,28721	23,97728
Dp		0,0869	0,00141	
Alpha	0,002171	0,297678	0,045457	

Elasticidad-renta de X3

Vector	<i>x</i>	<i>r</i>	<i>z</i>	Constante
Coefficiente	1	-0,80188	-0,74934	7,619842
Dp		0,082212	0,033953	
Alpha	0,062179	0,599276	0,020581	

Fuente: elaboración propia.

Nota: 3 rezagos.

Dp: desviación estándar.

Alpha: coeficiente de velocidad de ajuste.

X0: total de exportaciones.

X1: exportaciones de manufacturas de media y alta tecnología.

X2: exportaciones de manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales.

X3: exportaciones de productos básicos internacionales.

(véase el anexo 5) y pruebas de cointegración (véase el anexo 7). Sobre la base de las informaciones provenientes de estas pruebas, el modelo escogido para todos los casos quedaría entre las especificaciones con 2 y 3 desfases. En virtud de la similitud de los coeficientes estimados en ambos modelos, y para compatibilizar los análisis entre las elasticidades de las importaciones y exportaciones, se optó por la especificación con 3 desfases. Los vectores normalizados de cointegración para cada categoría de exportación se presentan en el cuadro 5.

Tomando en cuenta la excepción ya señalada en la interpretación de coeficientes en vectores de cointegración, se verifica que la elasticidad-renta de las exportaciones estimada es función creciente de la tecnología incorporada en los bienes exportados. Es más, se nota que la demanda de bienes brasileños de media y alta tecnología es significativamente elástica a las variaciones en la renta mundial, mientras que los productos básicos tienden a ser inelásticos respecto de la renta. Con las debidas salvedades ya referidas al examinar coeficientes en el análisis de cointegración, particularmente porque

el vector de cointegración no establece una relación de causalidad entre las variables, tal resultado suscita importantes cuestiones, sobre todo debido a las grandes diferencias encontradas entre las elasticidades de cada categoría de bienes. En el anexo 9 se presentan los resultados de las pruebas de la razón de verosimilitud para las elasticidades-renta de las exportaciones. Las pruebas indican que las elasticidades-renta de cada sector son estadísticamente diferentes: se rechaza la hipótesis nula de que los coeficientes sean iguales (se subraya el caso de la elasticidad-renta de los bienes manufacturados de baja tecnología (X2) que solo es diferente de los demás al 10% de significancia).

Los resultados estimados sugieren que, al ser válida la restricción externa establecida por la ley de Thirlwall en cualquiera de sus versiones, una pauta de exportaciones más favorable a los bienes de mayor contenido tecnológico puede garantizar una tasa de crecimiento del producto superior a una pauta exportadora basada especialmente en productos básicos, como sucede de hecho en el caso brasileño.

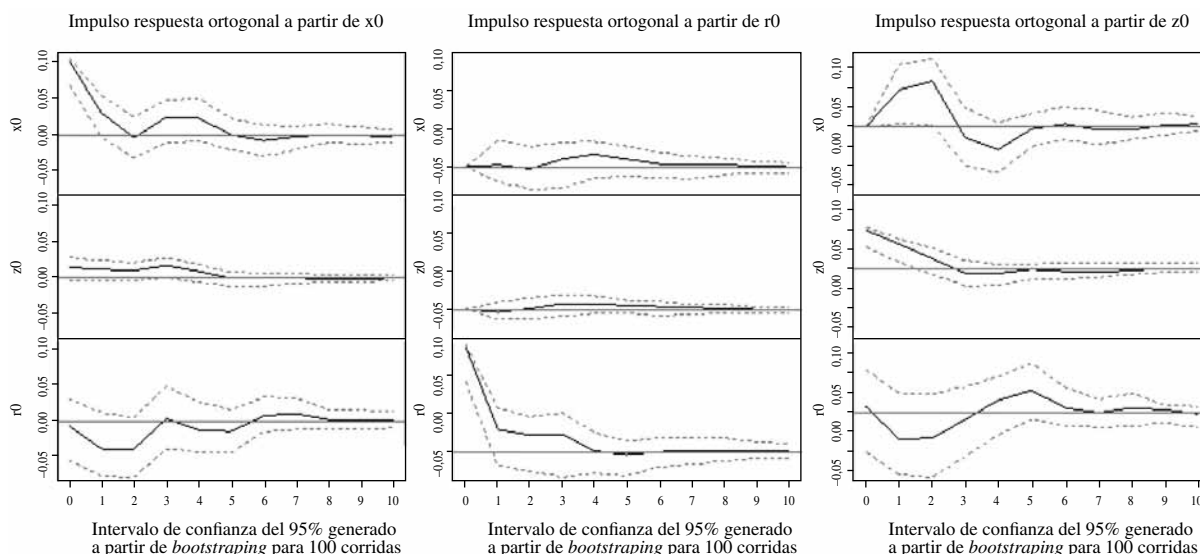
En relación con las elasticidades-precio de la demanda de exportaciones, se advierte el mismo patrón encontrado en el caso de las importaciones: estas son directamente proporcionales al nivel de tecnología incorporada. Contrasta con ese resultado el diferente modelo de las elasticidades-renta de las importaciones y exportaciones. Las funciones de impulso-respuesta para la exportación agregada (X0) se ilustran en el gráfico 4.

Como se observa a partir del gráfico 4, una perturbación exógena en las exportaciones provoca un efecto inmediato, pero poco significativo, tanto en la renta externa (positivo) como en el tipo de cambio real (negativo). Es necesario destacar el comportamiento contrario y desfasado entre *x* y *r*. Las variaciones en el tipo de cambio real (segunda columna), a su vez, no tienen una incidencia significativa en las demás variables. Este resultado difiere enormemente del verificado para las importaciones, lo que indica un comportamiento asimétrico del tipo de cambio, que afecta más a las importaciones que a las exportaciones. Por otra parte, una perturbación exógena en la renta externa tiende gradualmente a aumentar las exportaciones en una proporción de 1:1 en el segundo período, cuando tal efecto comienza a desvanecerse. La respuesta del tipo de cambio es inversa a la de las exportaciones, se valoriza con el incremento de las exportaciones y se devalúa con su disminución.

En el cuadro 6 se ilustra la descomposición de errores finales de predicción para algunos períodos

GRÁFICO 4

Brasil: funciones de impulso-respuesta de las exportaciones



Fuente: elaboración propia.

CUADRO 6

Descomposición de la varianza-elasticidad de las exportaciones

Modelo	Período	Innovaciones		
		x	r	z
x	1	1,00	0,00	0,00
	2	0,89	0,00	0,11
	3	0,76	0,00	0,24
	4	0,76	0,01	0,23
	5	0,73	0,02	0,25
	20	0,73	0,02	0,25
r	1	0,00	1,00	0,00
	2	0,07	0,90	0,03
	3	0,12	0,82	0,06
	4	0,11	0,82	0,06
	5	0,12	0,81	0,07
	20	0,13	0,79	0,09
z	1	0,12	0,00	0,88
	2	0,14	0,00	0,86
	3	0,16	0,00	0,83
	4	0,24	0,02	0,74
	5	0,25	0,04	0,71
	20	0,24	0,05	0,71

Fuente: elaboración propia.

seleccionados del modelo. Entre los resultados, cabe destacar el gran peso de z en la variación de x ya a partir del tercer período, luego de una perturbación en x . Asimismo, según ya se destacó, es prácticamente nulo el efecto de la variación del cambio real en la variación de las exportaciones. A su vez, la variación del tipo de cambio, aunque sea predominantemente afectada por su propia innovación, con el tiempo responde a las pequeñas variaciones en x que ella causó. En lo que respecta a los errores finales de predicción de z , resalta la gradual mayor gravitación de la varianza de las exportaciones en su explicación.

c) Evolución de las elasticidades brasileñas

De acuerdo con la ley de Thirlwall original ($y = \epsilon z / \pi$), cuanto mayor es la elasticidad-renta de la demanda de las exportaciones nacionales y menor la elasticidad-renta de las importaciones nacionales, mayor es la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio a largo plazo en la balanza de pagos. Por medio de las pruebas aquí realizadas, se demuestra que cuanto mayor es el tenor tecnológico de la producción nacional, mayor es la elasticidad-renta de las exportaciones y, por otra parte, menor la elasticidad-renta de las importaciones. Tal cuadro se revierte en menores tasas de crecimiento compatibles con equilibrio en la balanza de pagos y menor alivio de la restricción externa al crecimiento.

Un ejercicio simple, que ilustra bien este punto, consiste en simular la evolución de las tasas de crecimiento del producto brasileño compatibles con el equilibrio externo a partir de las elasticidades estimadas anteriormente. Utilizando las elasticidades estimadas, se verifican las tasas de crecimiento hipotéticas del producto suponiendo pautas de comercio exterior distintas para el Brasil: i) país especializado en exportaciones de alta tecnología e importaciones de bienes de baja tecnología y productos básicos; ii) país especializado en exportaciones de manufacturas de baja tecnología e importación de todos los tipos de bienes, y iii) país especializado en exportaciones de productos básicos e importaciones de manufacturas de toda especie. En el primer caso, la tasa promedio de crecimiento del producto año a año sería del orden del 6,75%; del 3,67% en el segundo y del 2,03% en el último. En contraste, el patrón brasileño efectivo presenta un crecimiento anual promedio del 3,26%, lo que demuestra que el país estaría más cercano al segundo patrón propuesto.

Es destacable la semejanza del último caso con las tasas promedio de crecimiento efectivo del producto brasileño en la década de 1990, lo que sería previsible dada la forma de inserción del país en el comercio internacional. Llamamos también la atención las diferencias de nivel de las tasas de crecimiento compatibles con el equilibrio en la balanza de pagos, de acuerdo con la estructura de comercio adoptada. Claramente, con la especialización en la exportación de bienes de alta tecnología se reduce la restricción externa al crecimiento del producto.

Sobre la base de las elasticidades estimadas para los diferentes niveles tecnológicos, según proponen

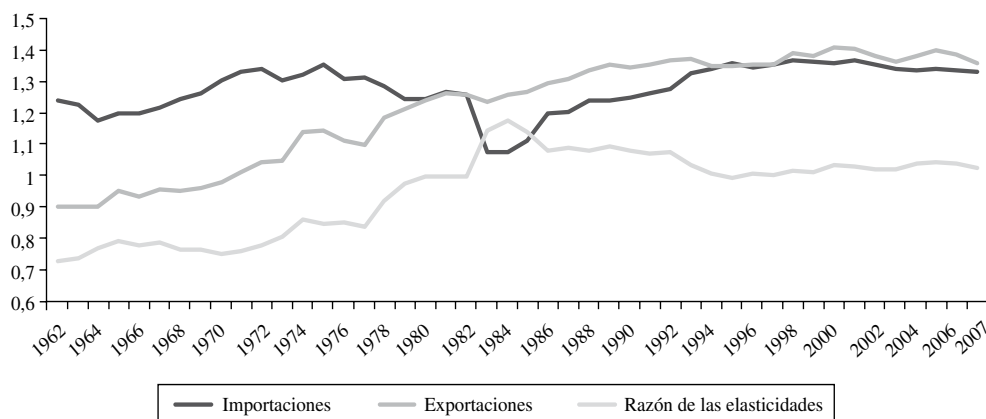
Gouvêa y Lima (2009), es posible analizar cómo las elasticidades del comercio brasileño se fueron modificando a lo largo del tiempo. En el gráfico 5 se señala de qué manera ese cambio se fue procesando año a año. Asimismo, se advierte que la elasticidad-renta de las importaciones permanece prácticamente en el mismo nivel de 1960 al final del período, pasando de 1,2% en 1962 a 1,3% en 2007. Al observar la tendencia de las importaciones, se percibe una propensión al aumento de la elasticidad-renta en el inicio del período, compatible con una mayor necesidad de importación de bienes de capital, que se revierte en el momento siguiente con el avance del modelo de industrialización por medio de la sustitución de importaciones. La fuerte caída de la década de 1980 obedece a los problemas de balanza de pagos enfrentados por el Brasil. A partir de 1990 la situación se revierte con una nueva elevación de la elasticidad-renta, que retorna al nivel inicial.

Al evaluar la evolución de la elasticidad-renta de las exportaciones el panorama se vuelve mucho más claro. Desde 1962 hasta el inicio de la década de 1990, se observa una constante elevación de la elasticidad, lo que indica un continuo cambio estructural orientado a sectores de mayor intensidad tecnológica, sobre todo de exportación de bienes primarios para las manufacturas de baja y media tecnología. A partir de 1990 se interrumpe el aumento de la elasticidad-renta de las exportaciones, que se mantiene estancada (pasa del 1,34% en 1990 al 1,36% en 2007).

En el gráfico 6 esas elasticidades ponderadas se utilizan para el cálculo del crecimiento del PIB compatible con la estabilidad de la balanza de pagos (ley de

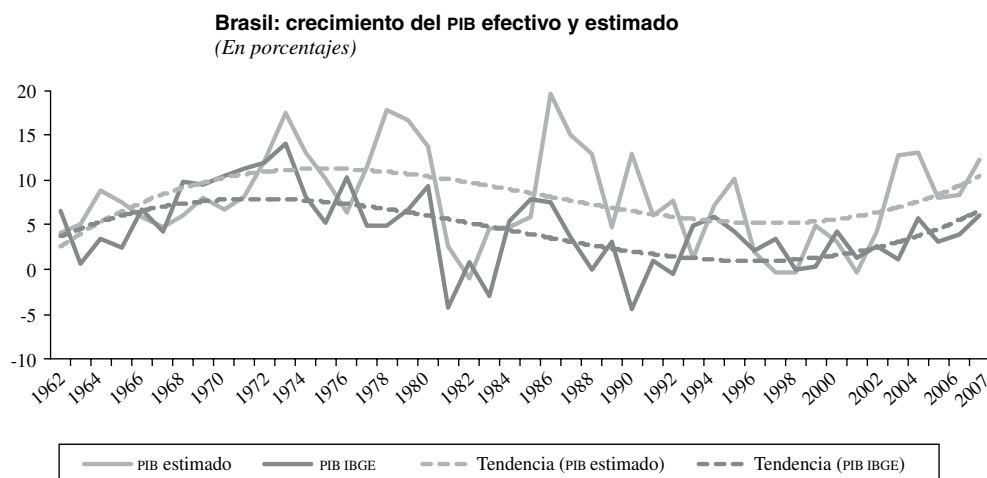
GRÁFICO 5

Brasil: evolución de las elasticidades ponderadas



Fuente: elaboración propia.

GRÁFICO 6



Fuente: elaboración propia.

Thirlwall). Como contrapunto al crecimiento del PIB estimado, se incorporó el crecimiento efectivo del PIB brasileño calculado por el IBGE.

En el gráfico 6 se constata que el crecimiento anual del PIB calculado según la ley de Thirlwall, sobre la base de las elasticidades ponderadas, es bastante similar al movimiento del PIB real. Sin embargo, se percibe que el crecimiento del PIB estimado se encuentra en un nivel más elevado que el crecimiento efectivamente verificado. Pero al analizar las líneas de tendencia se aprecia una gran similitud. Esta situación corrobora no

solo la validez de la ley de Thirlwall, sino también la de las elasticidades sectoriales estimadas en el presente trabajo¹¹. También se demuestra que el cálculo de las elasticidades ponderadas es adecuado para analizar la evolución de las elasticidades-renta de las importaciones y exportaciones.

¹¹ Las pruebas de restricción realizadas por Gouvêa y Lima (2009) confirman la validez estadística de la llamada Ley de Thirlwall Multisectorial para la estimación del crecimiento efectivo del PIB.

V

Conclusiones

A lo largo de este artículo se procuró demostrar que el cambio estructural orientado a sectores productivos de mayor intensidad tecnológica reduce la restricción externa al crecimiento por medio de modificaciones en las elasticidades-renta de las importaciones y exportaciones.

Mediante la ley de Thirlwall se comprueba que, en última instancia, el nivel de crecimiento nacional se ve determinado por las elasticidades-renta de las demandas de importaciones y exportaciones. Por ende, mayores tasas de crecimiento guardan relación con una baja elasticidad-renta de las importaciones y con una elevada elasticidad-renta de las exportaciones. No obstante, usualmente tales variables se consideran exógenas a la literatura. Asimismo, Araujo y Lima (2007) y Gouvêa y

Lima (2009) demuestran que los cambios en la estructura productiva producen cambios en las elasticidades, que son determinados directamente por el nivel de desarrollo tecnológico de la producción nacional. De acuerdo con Jayme Jr. y Resende (2009), los países desarrollados tienden a insertarse en el comercio internacional como proveedores de bienes manufacturados de media y alta tecnología e importadores de productos básicos y manufacturados de baja tecnología, situación inversa a la observada en países periféricos como el Brasil.

Para corroborar ese análisis, en el presente trabajo se desarrolló una serie de pruebas empíricas con que se procuró estimar las elasticidades-renta para categorías tecnológicas distintas de los bienes comercializables

(*tradables*) brasileños, a partir de una adaptación de la clasificación propuesta por Lall (2001) con la reclasificación de los datos en tres grupos: i) productos básicos; ii) bienes de bajo tenor tecnológico y manufacturas basadas en recursos naturales, y iii) bienes de media y alta tecnología.

Los resultados de las pruebas corroboraron el marco teórico presentado, de modo que se confirmó la creciente relación entre el nivel tecnológico de las exportaciones y la elasticidad-renta, observándose lo mismo para las importaciones. De esa manera, se demuestra que se obtienen mayores niveles de crecimiento por medio de la inserción en el comercio mundial como exportador de bienes de media y alta tecnología (elevada elasticidad-renta) y como importador de bienes de baja tecnología (productos básicos, baja elasticidad-renta), que es exactamente el patrón verificado por Jayme Jr. y Resende (2009) para los países de la OCDE. Por lo tanto, es necesario que se produzca un cambio estructural dirigido a una mayor participación de la producción de sectores productores de bienes con elevado tenor tecnológico.

Al analizar separadamente la evolución de las elasticidades brasileñas, se observó el mantenimiento de un patrón importador similar, mientras que el cambio del perfil de las exportaciones verificadas hasta 1990 (que refleja el crecimiento de la elasticidad-renta de las exportaciones) se interrumpió a partir de entonces. Luego se observa el estancamiento del crecimiento de la elasticidad-renta de las exportaciones, es decir, una traba en el cambio estructural necesario para mantener un mayor crecimiento económico.

En las conclusiones se destaca la relevancia del desarrollo tecnológico como una forma de influir en las elasticidades y relajar así la restricción externa. Teniendo como referencia fundamental la importancia de mantener el crecimiento de la demanda para impulsar el crecimiento más acelerado del producto, se demostró aquí que la incorporación de tecnología en la producción (o el incremento de la participación de sectores de mayor tecnología en la producción nacional) es fundamental para mantener ese proceso y escapar de los problemas de la balanza de pagos.

ANEXO I

Pruebas de raíz unitaria

Variable (en logaritmo natural)	Términos determinísticos	ADF		PP		Valores críticos		
		$p = 1$	$p = 3$	$p = 1$	$p = 3$	1%	5%	10%
Logaritmo natural de exportaciones (X0)	Constante	-1,0073	-1,0856	-0,9815	-0,9713	-3,6	-2,9	-2,6
	Constante, tendencia	-1,702	-1,9001	-1,4098	-1,4612	-4,2	-3,5	-3,2
	Sin constante o tendencia	3,1482	2,2059	-	-	-2,6	-2	-1,6
p -valor Δ logaritmo natural exportaciones ($\Delta X0$)		-4,5247	-1,9133	-4,7894	-4,6535	-3,6	-2,9	-2,6
Logaritmo natural de exportaciones media y alta tecnología (X1)	Constante	-3,3928	-1,6306	-2,4835	-2,4958	-3,6	-2,9	-2,6
	Constante, tendencia	-1,7285	-1,3239	-1,0913	-1,0937	-4,2	-3,5	-3,2
	Sin constante o tendencia	3,4086	1,4461	-	-	-2,6	-2	-1,6
p -valor Δ logaritmo natural exportaciones ($\Delta X1$)		-4,0831	-2,1703	-7,5037	-6,4918	-3,6	-2,9	-2,6
Logaritmo natural de exportaciones baja tecnología y MBPP (X2)	Constante	-1,5463	-1,4435	-1,7223	-1,7207	-3,6	-2,9	-2,6
	Constante, tendencia	-1,9023	-1,5597	-1,4776	-1,4891	-4,2	-3,5	-3,2
	Sin constante o tendencia	2,4001	2,1264	-	-	-2,6	-2	-1,6
p -valor Δ logaritmo natural exportaciones ($\Delta X2$)		-4,552	-2,508	-4,1562	-3,9967	-3,6	-2,9	-2,6
Logaritmo natural de exportaciones de productos básicos (X3)	Constante	-0,1897	-0,388	-0,1508	-0,1512	-3,6	-2,9	-2,6
	Constante, tendencia	-1,5201	-1,8119	-1,507	-1,5691	-4,2	-3,5	-3,2
	Sin constante o tendencia	3,4335	2,3967	-	-	-2,6	-2	-1,6
p -valor Δ logaritmo natural exportaciones ($\Delta X3$)		-4,7922	-1,6117	-6,2379	-6,1631	-3,6	-2,9	-2,6
Logaritmo natural de importaciones (M0)	Constante	-0,8408	-1,6391	-0,7095	-0,68	-3,6	-2,9	-2,6
	Constante, tendencia	-2,3734	-2,2357	-2,3846	-2,3635	-4,2	-3,5	-3,2
	Sin constante o tendencia	2,8086	3,0893	-	-	-2,6	-2	-1,6
p -valor Δ logaritmo natural importaciones (ΔM)		-5,4268	-3,4345	-6,5959	-6,5873	-3,6	-2,9	-2,6
Logaritmo natural de importaciones media y alta tecnología (M1)	Constante	-1,0652	-1,9014	-0,5777	-0,5922	-3,6	-2,9	-2,6
	Constante, tendencia	-2,2985	-3,1387	-1,9597	-2,1476	-4,2	-3,5	-3,2
	Sin constante o tendencia	2,8889	2,6019	-	-	-2,6	-2	-1,6

(Continúa en página siguiente)

(continuación anexo 1)

Variable (en logaritmo natural)	Términos determinísticos	ADF		PP		Valores críticos		
		$p = 1$	$p = 3$	$p = 1$	$p = 3$	1%	5%	10%
p -valor Δ logaritmo natural importaciones ($\Delta M1$)		-4,5227	-2,7473	-5,3069	-5,2477	-3,6	-2,9	-2,6
Logaritmo natural de importaciones baja tecnología y MBPP (M2)	Constante	-0,6095	-1,448	-0,6711	-0,6522	-3,6	-2,9	-2,6
	Constante, tendencia	-2,6197	-3,0147	-2,4366	-2,4935	-4,2	-3,5	-3,2
	Sin constante o tendencia	2,3578	2,4985	-	-	-2,6	-2	-1,6
p -valor Δ logaritmo natural importaciones ($\Delta M2$)		-5,0339	-3,2973	-5,9736	-5,8637	-3,6	-2,9	-2,6
Logaritmo natural de importaciones productos básicos (M3)	Constante	-0,9294	-1,2343	-0,9105	-0,8048	-3,6	-2,9	-2,6
	Constante, tendencia	-2,1366	-1,4751	-2,2766	-2,1473	-4,2	-3,5	-3,2
	Sin constante o tendencia	1,9646	2,641	-	-	-2,6	-2	-1,6
p -valor Δ logaritmo natural importaciones ($\Delta M3$)		-5,8363	-3,7605	-7,0592	-7,2128	-3,6	-2,9	-2,6
Logaritmo natural de renta (y)	Constante	-1,2455	-1,6134	-1,1976	-1,1781	-3,6	-2,9	-2,6
	Constante, tendencia	-2,3293	-2,5615	-1,6692	-1,8223	-4,2	-3,5	-3,2
	Sin constante o tendencia	-2,5966	2,1484	-	-	-2,6	-2	-1,6
p -valor Δ logaritmo natural renta (Δy)		-3,4504	-3,3783	-4,2903	-4,2895	-3,6	-2,9	-2,6
Logaritmo natural de cambio real (r)	Constante	-1,8862	-2,2197	-1,7124	-1,8856	-3,6	-2,9	-2,6
	Constante, tendencia	-2,1321	-2,528	-1,5413	-1,813	-4,2	-3,5	-3,2
	Sin constante o tendencia	-1,073	-1,1633	-	-	-2,6	-2	-1,6
p -valor Δ logaritmo natural cambio real (Δr)		-3,5253	-3,348	-4,7811	-4,901	-3,6	-2,9	-2,6
Logaritmo natural de renta mundial (z)	Constante	-1,2938	-1,5925	-1,9428	-1,7883	-3,6	-2,9	-2,6
	Constante, tendencia	-1,7455	-1,396	-0,9759	-1,0934	-4,2	-3,5	-3,2
	Sin constante o tendencia	2,8775	2,5457	-	-	-2,6	-2	-1,6
p -valor Δ logaritmo natural renta mundial (Δz)		-3,4193	-2,0366	-3,3719	-3,4036	-3,6	-2,9	-2,6

Fuente: elaboración propia.

Nota 1: Los valores críticos de las pruebas ADF son aquellos reportados en D. Dickey y W.A. Fuller "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root", *Econometrica*, vol. 49, N° 4, Nueva York, Econometric Society, junio de 1981; y J.D. Hamilton, *Time Series Analysis*, Princeton, Princeton University Press, 1994.

Nota 2: H0 (hipótesis nula de las pruebas: existencia de raíz unitaria).

Nota 3: los valores reportados se refieren a la estadística tal.

PP: prueba de Phillips-Perron.

MBPP: Manufacturas basadas en productos primarios.

Δ : diferencia o variación.

X0: exportaciones totales.

X1: exportaciones de manufacturas de media y alta tecnología.

X2: exportaciones de manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales.

X3: exportaciones de productos básicos internacionales.

M0: importaciones totales.

M1: importaciones de manufacturas de media y alta tecnología.

M2: importaciones de manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales.

M3: importaciones de productos básicos internacionales.

ANEXO 2

Selección del orden de la VAR

<i>Elasticidad-renta de X0</i>				
Rezagó	AIC (p)	HQC (p)	SIC (p)	FPE (p)
Tendencia	2	2	2	2
Intercepto	4	2	2	2
Tendencia e intercepto	2	2	2	2
Ninguno	2	2	2	2
Elección		3 rezagos		
<i>Elasticidad-renta de X1</i>				
Tendencia	2	2	2	2
Intercepto	2	2	2	2
Tendencia e intercepto	3	2	2	2
Ninguno	2	2	2	2
Elección		3 rezagos		
<i>Elasticidad-renta de X2</i>				
Tendencia	2	2	2	2
Intercepto	2	2	2	2
Tendencia e intercepto	2	2	2	2
Ninguno	2	2	2	2
Elección		3 rezagos		
<i>Elasticidad-renta de X3</i>				
Tendencia	6	6	1	6
Intercepto	6	6	1	6
Tendencia e intercepto	6	5	1	5
Ninguno	6	2	1	6
Elección		3 rezagos		

Fuente: elaboración propia.

Nota: número máximo de rezagos = 6.

VAR: modelo de autorregresión vectorial.

AIC: criterio de información de Akaike.

HQC: criterio de información de Hannan Quinn.

SIC: criterio de información de Schwarz.

FPE: error final de predicción.

X0: exportaciones totales.

X1: exportaciones de manufacturas de media y alta tecnología.

X2: exportaciones de manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales.

X3: exportaciones de productos básicos internacionales.

ANEXO 3

Selección del orden de la VAR

<i>Elasticidad-renta de M0</i>				
Rezagó	AIC (p)	HQC (p)	SIC (p)	FPE (p)
Tendencia	5	1	1	2
Intercepto	5	2	1	2
Tendencia e intercepto	5	2	1	2
Ninguno	5	1	1	2
Elección		3 rezagos		
<i>Elasticidad-renta de M1</i>				
Tendencia	5	2	1	5
Intercepto	4	2	1	4
Tendencia e intercepto	6	4	1	4
Ninguno	4	2	1	4
Elección		3 rezagos		
<i>Elasticidad-renta de M2</i>				
Tendencia	5	1	1	5
Intercepto	5	5	1	5
Tendencia e intercepto	5	5	1	5
Ninguno	5	1	1	5
Elección		3 rezagos		
<i>Elasticidad-renta de M3</i>				
Tendencia	5	1	1	2
Intercepto	5	2	1	2
Tendencia e intercepto	5	2	1	2
Ninguno	2	2	1	2
Elección		3 rezagos		

Fuente: elaboración propia.

Nota: número máximo de rezagos = 6.

VAR: modelo de autorregresión vectorial.

AIC: criterio de información de Akaike.

HQC: criterio de información de Hannan Quinn.

SIC: criterio de información de Schwarz.

FPE: error final de predicción.

M0: importaciones totales.

M1: importaciones de manufacturas de media y alta tecnología.

M2: importaciones de manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales.

M3: importaciones de productos básicos internacionales.

ANEXO 4

Diagnóstico de los residuos

<i>Elasticidad-renta de M0</i>						
Modelo	JB	p-valor	Q	p-valor	ARCH	p-valor
p = 3	24,2956	0,0004607	101,818	0,7221	82,0855	0,1951
p = 2	19,1771	2,51x-10 ⁴	99,842	0,9096	95,4263	0,03381
p = 1	38,7853	7,89x-10 ⁷	107,595	0,915	100,0163	0,01617
<i>Elasticidad-renta de M1</i>						
p = 3	14,1097	0,02843	91,0622	0,9166	62,7236	0,7742
p = 2	18,8462	4,43x10 ³	103,18	0,8638	69,9512	0,5464
p = 1	25,1554	3,20x10 ⁴	116,412	0,779	73,3348	0,4341
<i>Elasticidad-renta de M2</i>						
p = 3	6,0231	0,4206	103,307	0,6857	89,8549	0,0757
p = 2	12,7499	0,04718	101,144	0,8932	95,6307	0,03276
p = 1	21,5636	0,001452	110,03	0,8854	106,9891	0,004691
<i>Elasticidad-renta de M3</i>						
p = 3	24,9692	0,000346	111,948	0,4569	86,4326	0,1179
p = 2	29,839	4,22x10 ⁵	109,363	0,7469	120,7874	0,000281
p = 1	58,9255	7,44x10 ¹¹	104,191	0,9468	118,1968	0,000493

Fuente: elaboración propia.

Nota: resultados referidos al mejor modelo con intercepto en el vector de cointegración.

Jarque-Bera (JB): prueba de Jarque-Bera de normalidad de los residuos (H0: residuos normales).

Portmanteau (Q): prueba para autocorrelación en los residuos (H0: no-autocorrelación).

ARCH: prueba de heterocedasticidad condicional regresiva en los residuos (H0: homocedasticidad).

M0: importaciones totales.

M1: importaciones de manufacturas de media y alta tecnología.

M2: importaciones de manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales.

M3: importaciones de productos básicos internacionales.

ANEXO 5

Diagnóstico de los residuos

<i>Elasticidad-renta de X0</i>						
Modelo	JB	p-valor	Q	p-valor	ARCH	p-valor
p = 3	6,2999	0,3904	105,107	0,6397	76,529	0,3354
p = 2	10,8343	0,09364	98,5533	0,924	59,0846	0,8626
p = 1	9,5393	1,45x10 ¹	104,955	0,9406	82,9702	0,1771
<i>Elasticidad-renta de X1</i>						
p = 3	1,7535	0,941	90,9865	0,9175	59,843	0,8461
p = 2	3,8717	0,694	96,6295	0,9424	51,5521	0,9672
p = 1	9,4118	1,52x10 ¹	83,0726	0,9994	78,4628	0,2815
<i>Elasticidad-renta de X2</i>						
p = 3	5,3618	0,4983	109,938	0,5107	72,3643	0,4658
p = 2	11,212	0,08204	90,9576	0,9777	68,3158	0,6012
p = 1	8,7636	0,1873	90,6287	0,9958	86,4695	0,1174
<i>Elasticidad-renta de X3</i>						
p = 6	3,0402	0,8038	99,9439	0,113	65,6792	0,6869
p = 3	2,4965	0,8689	101,418	0,7316	67,873	0,616
p = 2	7,6678	0,2635	99,2726	0,9162	82,3719	0,1892

Fuente: elaboración propia.

Nota: resultados referidos al mejor modelo con intercepto en el vector de cointegración.

Jarque-Bera (JB): prueba de Jarque-Bera de normalidad de los residuos (H0: residuos normales).

Portmanteau (Q): prueba para autocorrelación en los residuos (H0: no-autocorrelación).

ARCH: prueba de heterocedasticidad condicional regresiva en los residuos (H0: homocedasticidad).

X0: exportaciones totales.

X1: exportaciones de manufacturas de media y alta tecnología.

X2: exportaciones de manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales.

X3: exportaciones de productos básicos internacionales.

ANEXO 6

Prueba de cointegración

Elasticidad-renta de M0						
H0	Estadísticas de la prueba			Valores críticos		
	p = 1	p = 2	p = 3	90%	95%	99%
r = 0	39,07	34,12	36,75	32	34,91	41,07
r = 1	16,86	17,67	17,73	17,85	19,96	24,6
r = 2	6,52	4,14	6,12	7,52	9,24	12,97

Elasticidad-renta de M1						
r	Estadísticas de la prueba			Valores críticos		
	p = 1	p = 2	p = 3	90%	95%	99%
0	35,81	36,47	46,42	32	34,91	41,07
1	15,37	17,59	20,99	17,85	19,96	24,6
2	4,79	2,35	6,07	7,52	9,24	12,97

Elasticidad-renta de M2						
r	Estadísticas de la prueba			Valores críticos		
	p = 1	p = 2	p = 3	90%	95%	99%
0	39,83	40,01	42,37	32	34,91	41,07
1	17,59	21,14	20,41	17,85	19,96	24,6
2	7,72	4,45	7,51	7,52	9,24	12,97

Elasticidad-renta de M3						
r	Estadísticas de la prueba			Valores críticos		
	p = 1	p = 2	p = 3	90%	95%	99%
0	44,47	39,56	35,67	32	34,91	41,07
1	18,55	19,34	15,69	17,85	19,96	24,6
2	5,05	8,44	6,87	7,52	9,24	12,97

Fuente: elaboración propia.

Nota 1: resultados referidos al mejor modelo con intercepto en el vector de cointegración.

Nota 2: resultados referidos a las estadísticas de la traza.

Nota 3: los valores críticos de las estadísticas de la traza se refieren a aquellos encontrados en S. Johansen, *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, Nueva York, Oxford University Press, 1995.

H0: la hipótesis nula es que existen r vectores de cointegración.

M0: importaciones totales.

M1: importaciones de manufacturas de media y alta tecnología.

M2: importaciones de manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales.

M3: importaciones de productos básicos internacionales.

ANEXO 7

Prueba de cointegración

Elasticidad-renta de X0						
H0	Estadísticas de la prueba			Valores críticos		
	p = 1	p = 2	p = 3	90%	95%	99%
r = 0	36,44	40,27	48,21	32	34,91	41,07
r = 1	9,7	11,87	16,46	17,85	19,96	24,6
r = 2	2,98	2,17	4,79	7,52	9,24	12,97

Elasticidad-renta de X1						
r	Estadísticas de la prueba			Valores críticos		
	p = 1	p = 2	p = 3	90%	95%	99%
0	45,69	61,08	51,54	32	34,91	41,07
1	20,41	29,3	20,8	17,85	19,96	24,6
2	6,53	7,21	4,47	7,52	9,24	12,97

Elasticidad-renta de X2						
r	Estadísticas de la prueba			Valores críticos		
	p = 1	p = 2	p = 3	90%	95%	99%
0	40,84	41,87	40,64	32	34,91	41,07
1	12,19	13,65	15,28	17,85	19,96	24,6
2	5,28	5,33	5,31	7,52	9,24	12,97

Elasticidad-renta de X3						
r	Estadísticas de la prueba			Valores críticos		
	p = 1	p = 2	p = 3	90%	95%	99%
0	34,02	49,86	80,43	32	34,91	41,07
1	9,59	14,75	36,36	17,85	19,96	24,6
2	1,55	2,33	17,59	7,52	9,24	12,97

Fuente: elaboración propia.

Nota 2: resultados referidos a la estadística de la traza.

Nota 3: los valores críticos de la estadística de la traza se refieren a aquellos encontrados en S. Johansen, *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, Nueva York, Oxford University Press, 1995.

Nota 1: resultados referidos al modelo con intercepto en el vector de cointegración.

H0: hipótesis nula.

X0: exportaciones totales.

X1: exportaciones de manufacturas de media y alta tecnología.

X2: exportaciones de manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales.

X3: exportaciones de productos básicos internacionales.

ANEXO 8

Prueba de la razón de verosimilitud

Sector	M0		M1		M2		M3	
	Prueba	p-valor	Prueba	p-valor	Prueba	p-valor	Prueba	p-valor
M0	–	–	7,7	0,02	7,77	0,02	7,92	0,02
M1	10,98	0	–	–	3,36	0,19	11,14	0
M2	8,52	0,01	6,35	0,04	–	–	8,55	0,01
M3	6,63	0,04	6,63	0,04	6,63	0,04	–	–

Fuente: elaboración propia.

Nota: la hipótesis nula de la prueba establece que los coeficientes bajo restricción (elasticidad-renta de las importaciones) son iguales en los modelos representados en cada línea y columna.

M0: importaciones totales.

M1: importaciones de manufacturas de media y alta tecnología.

M2: importaciones de manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales.

M3: importaciones de productos básicos internacionales.

ANEXO 9

Prueba de la razón de verosimilitud

Sector	X0		X1		X2		X3	
	Prueba	p-valor	Prueba	p-valor	Prueba	p-valor	Prueba	p-valor
X0	–	–	5,72	0,06	5,73	0,06	5,71	0,06
X1	8,09	0,02	–	–	8,08	0,02	8,1	0,02
X2	5	0,08	5,07	0,08	–	–	5,05	0,08
X3	6,28	0,04	6,28	0,04	6,28	0,04	–	–

Fuente: elaboración propia.

Nota: la hipótesis nula de la prueba establece que los coeficientes bajo restricción (elasticidad-renta de las exportaciones) son iguales en los modelos representados en cada línea y columna.

X0: exportaciones totales.

X1: exportaciones de manufacturas de media y alta tecnología.

X2: exportaciones de manufacturas de baja tecnología o basadas en recursos naturales.

X3: exportaciones de productos básicos internacionales.

Bibliografía

- Abramovitz, M. (1986), "Catching up, forging ahead, and falling behind", *The Journal of Economic History*, vol. 46, N° 2, Nueva York, Cambridge University Press.
- Albuquerque, E.M. (1999), "National systems of innovation and non-OECD countries: notes about a rudimentary and tentative 'typology'", *Brazilian Journal of Political Economy*, vol. 19, N° 4, São Paulo.
- Araujo, R.A. y G.T. Lima (2007), "A structural economic dynamics approach to balance-of-payments-constrained growth", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 31, N° 5, Oxford, Oxford University Press.
- Atesoglu, H.S. (1997), "Balance of payments constrained growth model and its implications for the United States", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 19, N° 3, Armonk, M.E. Sharpe.
- Barbosa-Filho, N.H. (2001), "Balance-of-payments constraint: from balanced trade to sustainable debt", *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, N° 219, Roma, Banca Nazionale del Lavoro.
- Bértola, L., H. Higachi y G. Porcile (2002), "Balance-of-payments constrained growth in Brazil: a test of Thirlwall's law, 1980-1973", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 25, N° 1, Armonk, M.E. Sharpe.
- Carvalho, V.R. y G.T. Lima (2008), "A restrição externa e a perda de dinamismo da economia brasileira: investigando relações entre estrutura produtiva e crescimento econômico", *Anais do XXXV Encontro Nacional de Economia*, Niterói, Associação Nacional de Centros de Pós-graduação em Economia (ANPEC).
- Dickey, D. y W.A. Fuller (1981), "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root", *Econometrica*, vol. 49, N° 4, Nueva York, Econometric Society, junio.
- Enders, W. (1995), *Applied Econometric Time Series*, Nueva York, John Wiley & Sons.
- Fajnzylber, R.F. (2000), "Da caixa-preta ao conjunto vazio", *Cinquenta anos de pensamento na CEPAL*, R. Bielschowsky (org.), Río de Janeiro, Record.
- (1983), *La industrialización trunca de América Latina*, México, D.F., Nueva Imagen.
- Ferreira, A. (2001), "A lei de crescimento de Thirlwall", disertación, Campinas, Instituto de Economía/Universidad Estadual de Campinas.
- Freeman, C. (2004), "The 'National System of Innovation' in historical perspective", *Revista brasileira de inovação*, vol. 3, N° 1, Fondo para el Financiamiento de Estudios y Proyectos (FINEP).
- Gouvêa, R.R. y G.T. Lima (2009), "Structural change, balance-of-payments constraint and economic growth: evidence from the multi-sectoral Thirlwall's Law", *Anais do XXXVII Encontro Nacional de Economia da ANPEC*, Niterói, Associação Nacional de Centros de Pós-graduação em Economia (ANPEC).
- Hamilton, J.D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton, Princeton University Press.
- Harrod, R. (1933), *International Economics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Hausman, R., J. Hwang y D. Rodrik (2005), "What you export matters", *NBER Working Papers*, N° 11905, Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research.
- Holland, M., F. Vieira y O. Canuto (2004), "Economic growth and the balance-of-payments constraint in Latin America", *Investigación económica*, vol. 63, México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México.
- Jayme Jr., F.G. (2003) "Balance-of-payments constrained economic growth in Brazil", *Revista de economia política*, vol. 23, São Paulo.
- Jayme Jr., F.G. y M.F.C. Resende (2009), "Crescimento econômico e restrição externa: teoria e a experiência brasileira", *Crescimento econômico: setor externo e inflação*, R. Michel y L. Carvalho (orgs.), Río de Janeiro, Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA).
- Johansen, S. (1995), *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, Nueva York, Oxford University Press.
- Kaldor, N. (1966), *Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom*, Londres, Cambridge University Press.
- Lall, S. (2001), *Competitiveness, Technology and Skills*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing.
- López, J. y A. Cruz (2000), "Thirlwall's law and beyond: the Latin American experience", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 22, N° 3, Armonk, M.E. Sharpe.
- Lundvall, B. (ed.) (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Londres, Pinter.
- McCombie, J.S.L. (1997), "On the empirics of balance-of-payments constrained growth", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 19, N° 3, Armonk, M.E. Sharpe.
- McCombie, J.S.L. y A.P. Thirlwall (1999), "Growth in an international context: a post Keynesian view", *Foundations of International Economics: Post Keynesian Perspectives*, J. Deprez y J.T. Harvey (orgs.), Londres, Routledge.

- _____ (1997), "Economic growth and balance-of-payments constraint revisited", *Markets, Unemployment and Economic Policy*, P. Arestis, G. Palma y M. Sawyer (eds.), vol. 2, Londres, Routledge.
- _____ (1994), *Economic Growth and the Balance-of-Payments Constraint*, Nueva York, St. Martin's Press.
- Moreno-Brid, J. (2003), "Capital flows, interest payments and the balance-of-payments constrained growth model: a theoretical and empirical analysis", *Metroeconomica*, vol. 54, N° 2-3, Wiley Blackwell.
- Nelson, R.R. (ed.) (1993), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford, Oxford University Press.
- _____ (1964), "Aggregate production functions and medium-range growth projections", *American Economic Review*, vol. 54, N° 5, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Pérez, C. y L. Soete (1988), "Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity", *Technical Change and Economic Theory*, Dosi y otros (eds.), Londres, Macmillan.
- Porcile, G. y G.T. Lima (2006), "Tipo de cambio, empleo y crecimiento en un modelo con restricción externa", *Investigación económica*, vol. 65, N° 257, México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México.
- Prebisch, R. (2000a), "O desenvolvimento da economia da América Latina e alguns de seus problemas principais", *Cinqüenta anos de pensamento na CEPAL*, R. Bielschowsky (org.), *Río de Janeiro, Record*.
- _____ (2000b), "Problemas teóricos e práticos do crescimento econômico", *Cinqüenta anos de pensamento na CEPAL*, R. Bielschowsky (org.), *Río de Janeiro, Record*.
- Resende, M.F.C. y D.R. Torres (2008), "National Innovation System, trade elasticities and economic growth", *Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia*, Niterói, Associação Nacional de Centros de Pós-graduação em Economia (ANPEC).
- Santos, A.T., G.T. Lima y V.R.S. Carvalho (2005), "A restrição externa como fator limitante do crescimento econômico brasileiro: um teste empírico", *Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia*, Natal [en línea] <http://www.anpec.org.br>.
- Thirlwall, A.P. (1979), "The balance of payments constraint as an explanation of international growth rates differences", *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, N° 128, Roma, Banca Nazionale del Lavoro.
- Thirlwall, A.P. y M. Hussain (1982), "The balance of payments constraint, capital flows and growth rates differences between developing countries", *Oxford Economic Papers*, N° 10, Oxford, Oxford University Press.
- Vieira, F.A. y M. Holland (2006), "Crescimento econômico secular no Brasil, modelo de Thirlwall e termos de troca", *Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia da ANPEC*, Niterói, Associação Nacional de Centros de Pós-graduação em Economia (ANPEC), diciembre.

Jueces de la *Revista CEPAL*
año 2010 y período enero-agosto 2011

Durante este período han sido jueces de la *Revista CEPAL*,
los siguientes académicos e investigadores:

Mario Abuhadba
Manuel Agosin
Dillon Alleyne
Irma Arriagada
Reynaldo Bajraj
Omar Bello
Rudolf Buitelaar
Fernando Cantú
Pablo Carvallo
Pablo Celhay
Nelson Correa
Luiz Fernando de Paula
Armando Di Filippo
Ernesto Espíndola
Eduardo Fajnzylber
Fernando Ferrari
Guillermo Fuentes
Marcela Gajardo
Sarah Gammage
Elisa Giuliani
Carlos Guerrero de Lizardi

Joaquim Guilhoto
Karla Hernández
René Hernández
Ricardo Infante
Luis Felipe Jiménez
Bernardo Kosacoff
Marcelo La Fleur
Oscar Landerretche
Xavier Mancero
Sandra Manuelito
Andrés Marinakis
Jorge Mattar
Francisco Meneses
Leonardo Monasterio
Sonia Montaña
Michael Mortimore
Oscar Muñoz
Carlos Mussi
Lucas Navarro
Jose Luis Oreiro
Ramón Padilla

Mauricio Pereira
Esteban Pérez
Ramón Pineda
Gabriel Porcile
Juan Carlos Ramírez
Andrea Repetto
Diego Rivas
Luis Riveros
Mônica Rodrigues
Adrián Rodríguez
Pilar Romaguera
Jaime Ros
Claudio Soto
Raquel Szalachman
Andras Uthoff
Rodrigo Valdés
Hugo Ventura
Sebastián Vergara
Francisco Villarreal
Jürgen Weller
Willy Zapata

La *Revista CEPAL* les agradece su valiosa contribución.

Orientaciones para los colaboradores de la Revista CEPAL

La Dirección de la *Revista*, con el propósito de facilitar la presentación, consideración y publicación de los trabajos, ha preparado la información y orientaciones siguientes, que pueden servir de guía a los futuros colaboradores.

El envío de un artículo supone el compromiso del autor de no someterlo simultáneamente a la consideración de otras publicaciones. Los derechos de autor de los artículos que sean publicados por la *Revista* pertenecerán a las Naciones Unidas.

Los artículos serán sometidos a la opinión de jueces externos.

Los trabajos deben enviarse en su idioma original (español, francés, inglés o portugués), y serán traducidos al idioma que corresponda por los servicios de la CEPAL.

Junto con el artículo debe enviarse un resumen de no más de 150 palabras, en que se sinteticen sus propósitos y conclusiones principales.

La extensión total de los trabajos —incluyendo resumen, notas y bibliografía— no deberá exceder de 10.000 palabras. También se considerarán artículos más breves.

Los artículos deberán enviarse por correo electrónico a: revista@cepal.org o por correo regular, en un CD o disquete, a: **Revista CEPAL**, Casilla 179-D, Santiago, Chile. No deben enviarse textos en PDF.

Guía de estilo:

Los títulos no deben ser innecesariamente largos.

Notas de pie de página

- Se recomienda limitar las notas a las estrictamente necesarias.
- Se recomienda no usar las notas de pie de página para citar referencias bibliográficas, las que de preferencia deben ser incorporadas al texto.
- Las notas de pie de página deberán numerarse correlativamente, con superíndices (*superscript*).

Cuadros y gráficos

- Se recomienda restringir el número de cuadros y gráficos al indispensable, evitando su redundancia con el texto.
- Los cuadros, gráficos y otros elementos deben ser insertados al final del texto en el programa en que fueron diseñados; la inserción como “*picture*” debe evitarse. Los gráficos en Excel deben incluir su correspondiente tabla de valores.

- La ubicación de los cuadros y gráficos en el cuerpo del artículo deberá ser señalada en el lugar correspondiente de la siguiente manera:
Insertar gráfico 1
Insertar cuadro 1
- Los cuadros y gráficos deberán indicar sus fuentes de modo explícito y completo.
- Los cuadros deberán indicar, al final del título, el período que abarcan, y señalar en un subtítulo (en cursiva y entre paréntesis) las unidades en que están expresados.
- Para la preparación de cuadros y gráficos es necesario tener en cuenta los signos contenidos en las “Notas explicativas”, ubicadas antes del Índice de la *Revista*.
- Las notas al pie de los cuadros y gráficos deben ser ordenadas correlativamente con letras minúsculas en superíndice (*superscript*).
- Los gráficos deben ser confeccionados teniendo en cuenta que se publicarán en blanco y negro.

Siglas y abreviaturas

- No se deberá usar siglas o abreviaturas a menos que sea indispensable, en cuyo caso se deberá escribir la denominación completa la primera vez que se las mencione en el artículo.

Bibliografía

- Las referencias bibliográficas deben tener una vinculación directa con lo expuesto en el artículo y no extenderse innecesariamente.
- Al final del artículo, bajo el título “Bibliografía”, se solicita consignar con exactitud y por orden alfabético de autores toda la información necesaria: nombre del o los autores, año de publicación, título completo del artículo —de haberlo—, de la obra, subtítulo cuando corresponda, ciudad de publicación, entidad editora y, en caso de tratarse de una revista, mes de publicación.

La Dirección de la *Revista* se reserva el derecho de realizar los cambios editoriales necesarios en los artículos, incluso en sus títulos.

Los autores recibirán una suscripción anual de cortesía, más 30 separatas de su artículo en español y 30 en inglés, cuando aparezca la publicación en el idioma respectivo.



Publicaciones de la CEPAL / ECLAC publications

Comisión Económica para América Latina y el Caribe / *Economic Commission for Latin America and the Caribbean*

Casilla 179-D, Santiago de Chile. E-mail: publications@cepal.org

Véalas en: www.cepal.org/publicaciones

Publications may be accessed at: www.eclac.org

Revista CEPAL / CEPAL Review

La Revista se inició en 1976 como parte del Programa de Publicaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, con el propósito de contribuir al examen de los problemas del desarrollo socioeconómico de la región. Las opiniones expresadas en los artículos firmados, incluidas las colaboraciones de los funcionarios de la Secretaría, son las de los autores y, por lo tanto, no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Organización.

La *Revista CEPAL* se publica en español e inglés tres veces por año.

Los precios de suscripción anual vigentes son de US\$ 30 para la versión en español y US\$ 35 para la versión en inglés. El precio por ejemplar suelto es de US\$ 15 para ambas versiones. Los precios de suscripción por dos años son de US\$ 50 para la versión en español y US\$ 60 para la versión en inglés.

CEPAL Review first appeared in 1976 as part of the Publications Programme of the Economic Commission for Latin America and the Caribbean, its aim being to make a contribution to the study of the economic and social development problems of the region. The views expressed in signed articles, including those by Secretariat staff members, are those of the authors and therefore do not necessarily reflect the point of view of the Organization.

CEPAL Review is published in Spanish and English versions three times a year.

Annual subscription costs are US\$ 30 for the Spanish version and US\$ 35 for the English version. The price of single issues is US\$ 15 for both versions. The cost of a two-year subscription is US\$ 50 for the Spanish version and US\$ 60 for the English version.

Informes periódicos institucionales / Annual reports

Todos disponibles para años anteriores / *Issues for previous years also available*

- *Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe, 2010, 176 p.*
Preliminary Overview of the Economies of Latin America and the Caribbean, 2010, 160 p.
- *Estudio económico de América Latina y el Caribe 2010-2011, 344 p.*
Economic Survey of Latin America and the Caribbean 2010-2011, 334 p.
- *Panorama de la inserción internacional de América Latina y el Caribe, 2010-2011, 140 p.*
Latin America and the Caribbean in the World Economy, 2010-2011, 168 p.
- *Panorama social de América Latina, 2010, 266 p.*
Social Panorama of Latin America, 2010, 256 p.
- *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe, 2010, 216 p.*
Foreign Direct Investment of Latin America and the Caribbean, 2010, 204 p.
- *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe / Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean, 2010, 310 p.*

Libros de la CEPAL

- 112 *El desarrollo inclusivo en América Latina y el Caribe. Ensayos sobre políticas de convergencia productiva para la igualdad*, Ricardo Infante (editor), 384 p.
- 111 *Protección social inclusiva en América Latina. Una mirada integral, un enfoque de derechos*, Simone Cecchini y Rodrigo Martínez, 284 p.
- 110 *Envejecimiento en América Latina. Sistema de pensiones y protección social integral*, Antonio Prado y Ana Sojo (eds.), 304 p.
- 109 *Modeling Public Policies in Latin America and the Caribbean*, Carlos de Miguel, José Durán Lima, Paolo Giordiano, Julio Guzmán, Andrés Schuschny and Masazaku Watanuki (eds.), 322 p.

- 108 *Alianzas público-privadas. Para una nueva visión estratégica del desarrollo*, Robert Devlin y Graciela Mogueillansky, 2010, 196 p.
- 107 *Políticas de apoyo a las pymes en América Latina. Entre avances innovadores y desafíos institucionales*, Carlos Ferraro y Giovanni Stumpo, 392 p.
- 106 *Temas controversiales en negociaciones comerciales Norte-Sur*, Osvaldo Rosales V. y Sebastián Sáez C. (compiladores), 322 p.
- 105 *Regulation, Worker Protection and Active Labour-Market Policies in Latin America*, Jürgen Weller (ed.), 2009, 236 p.**
- 104 *La República Dominicana en 2030: hacia una sociedad cohesionada*, Víctor Godínez y Jorge Máttar (coords.), 2009, 582 p.
- 103 *L'Amérique latine et les Caraïbes au seuil du troisième millénaire*, 2009, 138 p.**
- 102 *Migración interna y desarrollo en América Latina entre 1980 y 2005*, Jorge Rodríguez y Gustavo Busso, 2009, 272 p.
- 101 *Claves de la innovación social en América Latina y el Caribe*, Adolfo Rodríguez Herrera y Hernán Alvarado Ugarte, 2009, 236 p.
- 100 *Envejecimiento, derechos humanos y políticas públicas*, Sandra Huenchuan (ed.), 2009, 232 p.
- 99 *Economía y territorio en América Latina y el Caribe. Desigualdades y políticas*, 2009, 212 p.
- 98 *La sociedad de la información en América Latina y el Caribe: desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo*, Wilson Peres y Martín Hilbert (eds.), 2009, 388 p.
- 97 *América Latina y el Caribe: migración internacional, derechos humanos y desarrollo*, Jorge Martínez Pizarro (ed.), 2008, 375 p.
- 96 *Familias y políticas públicas en América Latina: una historia de desencuentros*, Irma Arriagada (coord.), 2007, 424 p.
- 95 *Centroamérica y México: políticas de competencia a principios del siglo XXI*, Eugenio Rivera y Claudia Schatan (coords.), 2008, 304 p.
- 94 *América Latina y el Caribe: La propiedad intelectual después de los tratados de libre comercio*, Álvaro Díaz, 2008, 248 p.

Copublicaciones recientes / Recent co-publications

- Sentido de pertenencia en sociedades fragmentadas. América Latina desde una perspectiva global*, Martín Hopenhayn y Ana Sojo (compiladores), CEPAL/Siglo Veintiuno, Argentina, 2011.
- Las clases medias en América Latina. Retrospectiva y nuevas tendencias*, Rolando Franco, Martín Hopenhayn y Arturo León (eds.), CEPAL/Siglo XXI, México, 2010.
- Innovation and Economic Development. The Impact of Information and Communication Technologies in Latin America*, Mario Cimoli, André Hofman and Nanno Mulder, ECLAC/Edward Elgar Publishing, United Kingdom, 2010.**
- Sesenta años de la CEPAL. Textos seleccionados del decenio 1998-2008*, Ricardo Bielschowsky (comp.), CEPAL/Siglo Veintiuno, Argentina, 2010.
- El nuevo escenario laboral latinoamericano. Regulación, protección y políticas activas en los mercados de trabajo*, Jürgen Weller (ed.), CEPAL/Siglo Veintiuno, Argentina, 2010.
- Internacionalización y expansión de las empresas eléctricas españolas en América Latina*, Patricio Rozas, CEPAL/Lom, Chile, 2009.
- Gobernanza corporativa y desarrollo de mercados de capitales en América Latina*, Georgina Núñez, Andrés Oneto y Germano M. de Paula (coords.), CEPAL/Mayol, Colombia, 2009.
- EnREDos. Regulación y estrategias corporativas frente a la convergencia tecnológica*, Marcio Wohlers y Martha García-Murillo (eds.), CEPAL/Mayol, Colombia, 2009.
- Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*, Paulo Tigre y Felipe Silveira Marques (eds.), CEPAL/Mayol, Colombia, 2009.
- ¿Quo vadis, tecnología de la información y de las comunicaciones?*, Martín Hilbert y Osvaldo Cairó (eds.), CEPAL/Mayol, Colombia, 2009.
- O Estruturalismo latino-americano*, Octavio Rodríguez, CEPAL/Civilização Brasileira, 2009.**
- L'avenir de la protection sociale en Amérique latine. Accessibilité, financement et solidarité*, CEPALC/Eska, France, 2009.**
- Fortalecer los sistemas de pensiones latinoamericanos. Cuentas individuales por reparto*, Robert Holzmann, Edward Palmer y Andras Uthoff (eds.), CEPAL/Mayol, Colombia, 2008.
- Competition Policies in Emerging Economies. Lessons and Challenges from Central America and Mexico*, Claudia Schatan and Eugenio Rivera Urrutia (eds.), ECLAC/Springer, USA, 2008.**

Coediciones recientes / Recent co-editions

- Perspectivas económicas de América Latina 2012. Transformación del Estado para el desarrollo*, CEPAL/OCDE, 2011.
- Latin America Outlook 2012. Transforming the State for Development*, ECLAC/OECD, 2011.**
- Espacios iberoamericanos: Hacia una nueva arquitectura del Estado para el desarrollo*, CEPAL/SEGIB, 2011.
- Espaços ibero-americanos: A uma nova arquitetura do Estado para o desenvolvimento*. CEPAL/SEGIB, 2011.**
- Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe*, CEPAL/FAO/IICA, 2011.
- The Outlook for Agriculture and Rural Development in the Americas: A Perspective on Latin America and the Caribbean*, ECLAC/FAO/IICA, 2011.**
- Pobreza infantil en América Latina y el Caribe*, CEPAL/UNICEF, Chile, 2010.
- Espacios iberoamericanos: vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico*, CEPAL/SEGIB, 2010
- Espaços ibero-americanos: vínculos entre universidades e empresas para o desenvolvimento tecnológico*, CEPAL/SEGIB, 2010**
- Clases medias y desarrollo en América Latina*, Alicia Bárcena y Narcís Serra (eds.), CEPAL/SEGIB/CIDOB, Chile, 2010.
- Innovar para crecer. Desafíos y oportunidades para el desarrollo sostenible e inclusivo en Iberoamérica*, CEPAL/SEGIB, Chile, 2010.

- Espacios iberoamericanos. *Iberoamérica frente a la crisis*, CEPAL/SEGIB, Chile, 2009.
- Espaços Ibero-Americanos. A Ibero-América em face da crise**, CEPAL/SEGIB, Chile, 2009.
- The United Nations Regional Commissions and the Climate Change Challenges**, ECLAC/ECA/ECE/ESCAP/ESCWA, 2009.
- Hacia un desarrollo inclusivo. El caso de Chile*, Osvaldo Sunkel y Ricardo Infante (eds.), CEPAL/OIT/Fundación Chile 21, Chile, 2008.
- Reformas para la cohesión social en América Latina. Panorama antes de la crisis*, Alicia Bárcena y Narcís Serra (eds.), CEPAL/SEGIB/CIDOB, Chile, 2008.
- El envejecimiento y las personas de edad. Indicadores sociodemográficos para América Latina y el Caribe*, CEPAL/UNFPA, 2009.
- Espacios iberoamericanos: la economía del conocimiento*, CEPAL/SEGIB, Chile, 2008.

Cuadernos de la CEPAL

- 95 *Programas de transferencias condicionadas. Balance de la experiencia reciente en América Latina y el Caribe*, Simone Cecchini y Aldo Madariaga, 2011, 226 p.
- 95 **Conditionnal cash transfer programmes. The recent experience in Latin America and the Caribbean**, Simone Cecchini and Aldo Madariaga, 2011, 220 p.
- 94 *El cuidado en acción. Entre el derecho y el trabajo*, Sonia Montaña Virreira y Coral Calderón Magaña (coords.), 2010, 236 p.
- 93 *Privilegiadas y discriminadas. Las trabajadoras del sector financiero*, Flavia Marco Navarro y María Nieves Rico Ibáñez (eds.), 2009, 300 p.
- 92 *Estadísticas para la equidad de género: magnitudes y tendencias en América Latina*, Vivian Milosavljevic, 2007, 186 pp.

Cuadernos estadísticos de la CEPAL

- 39 *América Latina y el Caribe: indicadores macroeconómicos del turismo*. Solo disponible en CD, 2010.
- 38 *Indicadores ambientales de América Latina y el Caribe, 2009*. Solo disponible en CD, 2010.
- 37 *América Latina y el Caribe: Series históricas de estadísticas económicas 1950-2008*. Solo disponible en CD, 2009.
- 36 *Clasificaciones estadísticas internacionales incorporadas en el Banco de Datos de Comercio Exterior de América Latina y el Caribe de la CEPAL (Revisión 3)*. Solo disponible en CD, 2008.

Observatorio demográfico / Demographic Observatory

Edición bilingüe (español e inglés) que proporciona información estadística actualizada, referente a estimaciones y proyecciones de población de los países de América Latina y el Caribe. Incluye también indicadores demográficos de interés, tales como tasas de natalidad, mortalidad, esperanza de vida al nacer, distribución de la población, etc.

El Observatorio aparece dos veces al año, en los meses de enero y julio. Suscripción anual: US\$ 25. Valor por cada ejemplar: US\$ 15.

Bilingual publication (Spanish and English) providing up-to-date estimates and projections of the populations of the Latin American and Caribbean countries. Also includes various demographic indicators of interest such as fertility and mortality rates, life expectancy, measures of population distribution, etc.

The Observatory appears twice a year in January and July. Annual subscription: US\$ 25. Per issue: US\$ 15.

Notas de población

Revista especializada que publica artículos e informes acerca de las investigaciones más recientes sobre la dinámica demográfica en la región, en español, con resúmenes en español e inglés. También incluye información sobre actividades científicas y profesionales en el campo de población.

La revista se publica desde 1973 y aparece dos veces al año, en junio y diciembre.

Suscripción anual: US\$ 20. Valor por cada ejemplar: US\$ 12.

Specialized journal which publishes articles and reports on recent studies of demographic dynamics in the region, in Spanish with abstracts in Spanish and English. Also includes information on scientific and professional activities in the field of population.

Published since 1973, the journal appears twice a year in June and December.

Annual subscription: US\$ 20. Per issue: US\$ 12.

Series de la CEPAL

Comercio internacional / Desarrollo productivo / Desarrollo territorial / Estudios estadísticos y prospectivos / Estudios y perspectivas (Bogotá, Brasilia, Buenos Aires, México, Montevideo) / **Studies and Perspectives** (The Caribbean, Washington) / *Financiamiento del desarrollo / Gestión pública / Informes y estudios especiales / Macroeconomía del desarrollo / Manuales / Medio ambiente y desarrollo / Mujer y desarrollo / Población y desarrollo / Políticas sociales / Recursos naturales e infraestructura / Seminarios y conferencias.*

Véase el listado completo en: www.cepal.org/publicaciones / *A complete listing is available at: www.cepal.org/publicaciones*

كيفية الحصول على منشورات الأمم المتحدة

يمكن الحصول على منشورات الأمم المتحدة من المكتبات ودور التوزيع في جميع أنحاء العالم . استعلم عنها من المكتبة التي تتعامل معها أو اكتب إلى : الأمم المتحدة ، قسم البيع في نيويورك أو في جنيف .

如何购取联合国出版物

联合国出版物在全世界各地的书店和经售处均有发售。请向书店询问或写信到纽约或日内瓦的联合国销售组。

HOW TO OBTAIN UNITED NATIONS PUBLICATIONS

United Nations publications may be obtained from bookstores and distributors throughout the world. Consult your bookstore or write to: United Nations, Sales Section, New York or Geneva.

COMMENT SE PROCURER LES PUBLICATIONS DES NATIONS UNIES

Les publications des Nations Unies sont en vente dans les librairies et les agences dépositaires du monde entier. Informez-vous auprès de votre libraire ou adressez-vous à : Nations Unies, Section des ventes, New York ou Genève.

КАК ПОЛУЧИТЬ ИЗДАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Издания Организации Объединенных Наций можно купить в книжных магазинах и агентствах во всех районах мира. Наводите справки об изданиях в вашем книжном магазине или пишите по адресу: Организация Объединенных Наций, Секция по продаже изданий, Нью-Йорк или Женева.

COMO CONSEGUIR PUBLICACIONES DE LAS NACIONES UNIDAS

Las publicaciones de las Naciones Unidas están en venta en librerías y casas distribuidoras en todas partes del mundo. Consulte a su librero o diríjase a: Naciones Unidas, Sección de Ventas, Nueva York o Ginebra.

Las publicaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y las del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) se pueden adquirir a los distribuidores locales o directamente a través de:

Publicaciones de las Naciones Unidas
2 United Nations Plaza, Room DC2-853
Nueva York, NY, 10017
Estados Unidos
Tel. (1 800)253-9646 Fax (1 212)963-3489
E-mail: publications@un.org

Publicaciones de las Naciones Unidas
Sección de Ventas
Palais des Nations
1211 Ginebra 10
Suiza
Tel. (41 22)917-2613 Fax (41 22)917-0027

Unidad de Distribución
Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Av. Dag Hammarskjöld 3477, Vitacura
7630412 Santiago
Chile
Tel. (56 2)210-2056 Fax (56 2)210-2069
E-mail: publications@cepal.org

Publications of the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) and those of the Latin American and the Caribbean Institute for Economic and Social Planning (ILPES) can be ordered from your local distributor or directly through:

United Nations Publications
2 United Nations Plaza, Room DC2-853
New York, NY, 10017
USA
Tel. (1 800)253-9646 Fax (1 212)963-3489
E-mail: publications@un.org

United Nations Publications
Sales Sections
Palais des Nations
1211 Geneva 10
Switzerland
Tel. (41 22)917-2613 Fax (41 22)917-0027

Distribution Unit
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
Av. Dag Hammarskjöld 3477, Vitacura
7630412 Santiago
Chile
Tel. (56 2)210-2056 Fax (56 2)210-2069
E-mail: publications@eclac.org