

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 Heckscher-Ohlin y Stolper-Samuelson (HOSS) (véase una discusión general en Leontief, 1953; Treffer, 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 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).

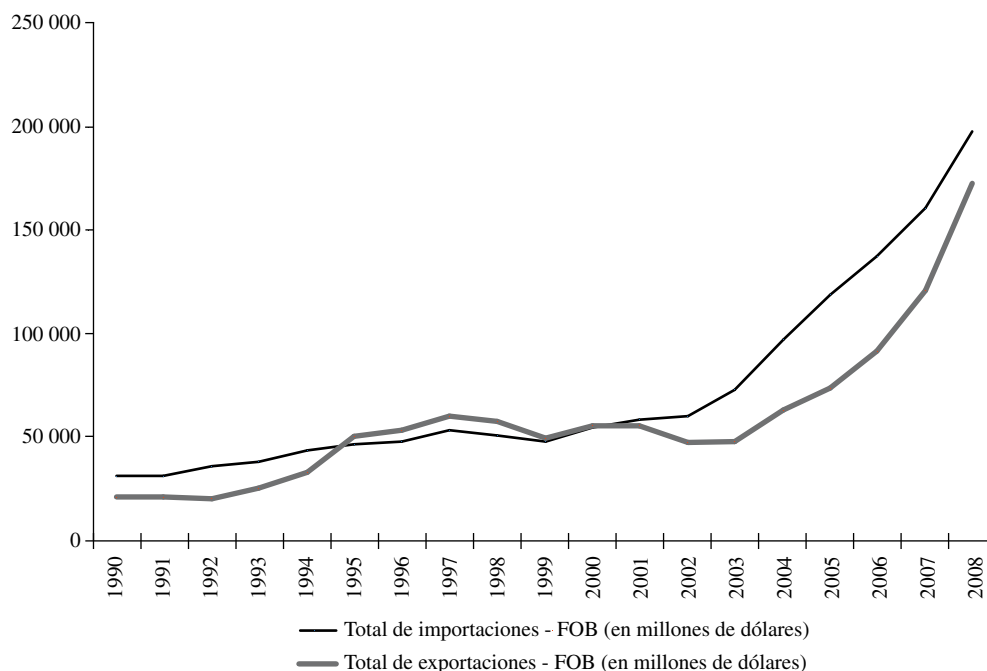
En el gráfico 2 se puede observar una tendencia creciente; hacia el final del período de análisis, la participación de los trabajadores calificados se acercó a la mitad de la fuerza de trabajo de las empresas.

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

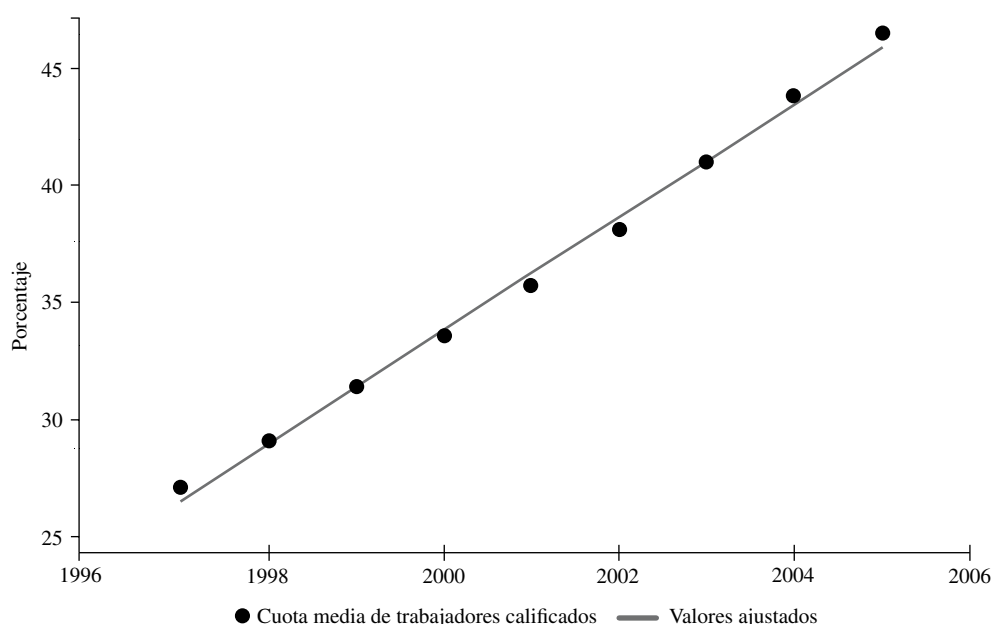
Brasil: comercio exterior, 1990-2008
(En millones de dólares)



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

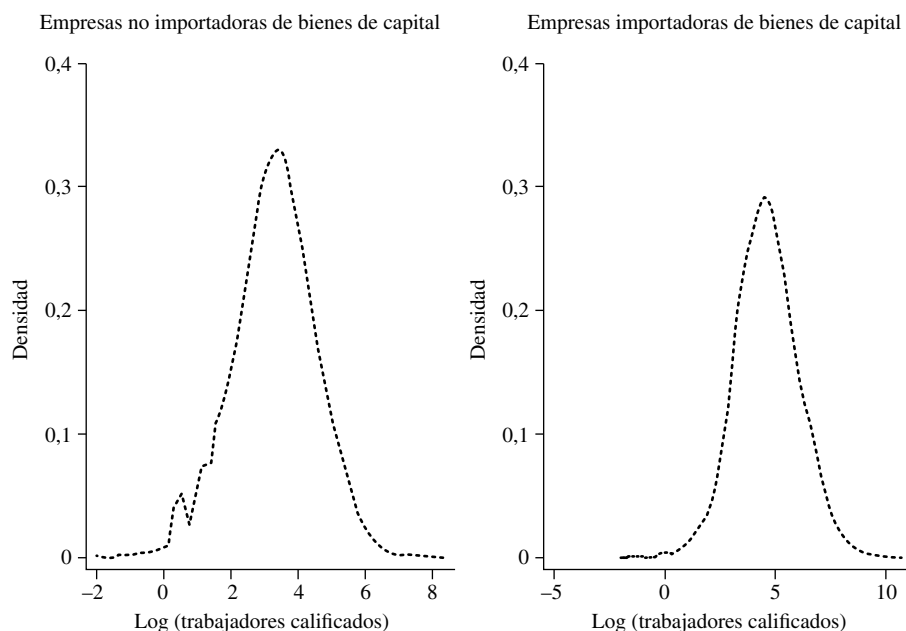
	Dentro	Entre	Total	Dentro/Entre
1997-2005	0,23	-0,01	0,22	1,04
1997-1998	0,03	0,00	0,03	1,00
1999-2001	0,06	-0,01	0,05	1,20
2002-2005	0,08	0,00	0,08	1,00

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

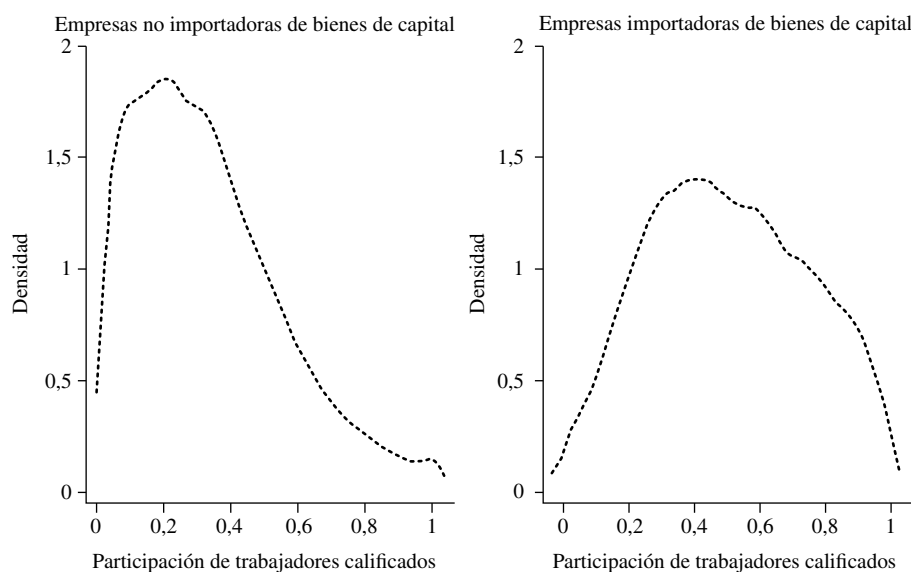
Brasil: densidad del (log)empleo calificado para empresas no importadoras de bienes de capital (izquierda) y para empresas importadoras de bienes de capital (derecha)



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 cualificaciones, 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)	0,7990
(Primer retardo)	[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)	0,6729
(Primer retardo)	[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 Heckscher-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*, Brasília, 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.), Brasília, 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 Capitais (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.