



EL COLEGIO DE MÉXICO **CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ECONOMÍA**

**"LOS EFECTOS DEL PROGRESO TECNOLÓGICO
Y DE LA GLOBALIZACIÓN SOBRE LOS
SALARIOS EN MÉXICO, 1988-1999"**

JOSÉ ANTONIO RODRÍGUEZ LÓPEZ

PROMOCIÓN 1998-2000

ASESOR:

GERARDO ESQUIVEL HERNÁNDEZ

JUNIO DE 2001

*A mi Patito, porque nuestro
amor y nuestra vida juntos
son mis motivos para seguir
adelante*

Agradecimientos

Quiero agradecer muy especialmente a mi asesor, el Dr. Gerardo Esquivel, por el gran apoyo y disposición que me brindó no sólo durante la elaboración de esta tesis, sino a lo largo de estos dos últimos años. La confianza que depositó en mí, así como sus palabras en cada momento difícil, fueron esenciales para el logro de metas muy importantes en mi vida.

Agradezco a Patricia Díaz por darme cada mañana, las fuerzas necesarias para enfrentar cada día con valor y entusiasmo. Ella es mi inspiración y mi motivación en cada paso que doy.

Quiero agradecer a mis padres, José Antonio y Juanita, porque he recibido de ellos la mejor herencia: su amor y su ejemplo. Muchas gracias por darme su apoyo y comprensión en todo momento.

Agradezco al CONACYT por el apoyo que me brindó en mis estudios de maestría y durante la elaboración de mi tesis. Por último, les doy las gracias a mis profesores y compañeros del Colegio, por todos los días que compartimos y por todo lo que aprendimos juntos.

José Antonio Rodríguez

“Los efectos del progreso tecnológico y de la globalización sobre los salarios en México, 1988-1999”

Resumen

En varios países se ha observado un incremento en la desigualdad salarial entre trabajadores calificados y no-calificados. En Estados Unidos se han desarrollado dos enfoques para tratar de explicar este fenómeno: un enfoque señala como responsable a la creciente globalización, mientras que el otro responsabiliza al progreso tecnológico. En este trabajo se estiman los efectos del progreso tecnológico y de la globalización sobre los salarios reales de los trabajadores calificados y no-calificados en México, durante el periodo de 1988 a 1999. De esta manera, se pretende dar una idea clara de la magnitud de la responsabilidad de cada uno de estos factores sobre la brecha salarial entre trabajadores calificados y no-calificados. Entre los principales resultados obtenidos tenemos que durante el periodo de 1988 a 1999, el progreso tecnológico fue la causa principal del aumento en la brecha salarial; además, se obtiene que de 1988 a 1994, el efecto de la globalización fue a favor de una disminución en la brecha salarial, pero este efecto fue contrarrestado y dominado por el del progreso tecnológico, por lo que a final de cuentas hubo un aumento en la desigualdad salarial. Asimismo, se señala que de 1994 a 1999, tanto el efecto de la globalización como el del progreso tecnológico, provocaron un aumento en la brecha salarial.

Índice

Introducción

Capítulo 1. Enfoques teóricos sobre los efectos del comercio y del progreso tecnológico en la desigualdad salarial

1

1.1 Repaso breve de la teoría estándar del comercio

2

1.2 Enfoque del comercio

5

1.3 Enfoque de la tecnología

8

Capítulo 2. Progreso tecnológico y globalización: El modelo de Leamer

16

Capítulo 3. Desigualdad salarial entre trabajadores calificados y no-

calificados en el marco de la liberalización comercial mexicana

23

3.1 Evolución de la brecha salarial entre trabajadores calificados y no-calificados

24

3.2 Salarios reales y progreso tecnológico

27

3.3 Precios y productividad

32

Capítulo 4. Estimaciones de los efectos del progreso tecnológico y de la

globalización en México, 1988-1999

35

Conclusiones

46

Bibliografía

49

Introducción

El aumento en la desigualdad salarial entre trabajadores calificados y no-calificados en Estados Unidos, ha generado un intenso debate en relación a sus causas principales. Mientras que uno de los enfoques señala como responsable al comercio, el otro responsabiliza a la tecnología.

En el caso de México, también hemos visto un considerable aumento en la brecha salarial entre calificados y no-calificados durante los últimos años. Esto nos motiva a profundizar en la identificación de las causas que han provocado este fenómeno. En particular, analizaremos el posible efecto del progreso tecnológico y de la globalización en la explicación de la tendencia divergente entre los salarios.

Los estudios existentes para el caso mexicano han llegado a conclusiones muy distintas. Robertson (2000) concluye que la globalización ha sido la causa principal de los cambios en la brecha salarial en el periodo de 1987 a 1999. Argumenta que después del GATT y antes del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, la brecha salarial aumentó debido a que bajaron los precios relativos de los bienes intensivos en trabajo no-calificado, que es el factor más abundante en México. Él considera que esta disminución en los precios se debió a que con el GATT, México abrió sus fronteras a países similares a él, es decir, con abundancia relativa de trabajo no-calificado. Además, Robertson señala que después del TLCAN, la desigualdad salarial ha empezado a disminuir, como consecuencia de la apertura comercial mexicana hacia países con abundancia relativa de trabajo calificado (Estados Unidos y Canadá).

Por otro lado, Epelbaum y Cragg (1997) encuentran que en el periodo de 1987 a 1993, aumentó la desigualdad salarial como consecuencia de un aumento en la

demanda por trabajadores calificados. Ellos afirman que este incremento en la demanda se debió a que el progreso tecnológico tuvo un sesgo hacia los trabajadores calificados.

Esta diferencia en los resultados se puede explicar porque, por una parte, Robertson (2000) no toma en cuenta los posibles efectos en la brecha salarial del progreso tecnológico y por la otra, Epelbaum y Cragg (1997) descuidan el lado de la globalización. Por lo tanto, en este trabajo intentamos tomar en cuenta ambos factores y desarrollamos un modelo en el que separamos los efectos del progreso tecnológico y de la globalización sobre los salarios reales de los trabajadores calificados y no-calificados. De esta manera, podemos llegar a una conclusión más clara con respecto a la contribución de cada uno de estos factores sobre la brecha salarial. El periodo que utilizamos para nuestro estudio es de 1988 a 1999. Para ello, utilizamos el modelo desarrollado por Leamer (1998), el cual puede ser adaptado exitosamente a la economía mexicana.

A continuación, describimos brevemente la forma en la que está estructurado este trabajo. En el Capítulo 1, se presentan los fundamentos teóricos de ambos enfoques. En el Capítulo 2 se desarrolla el modelo de Leamer (1998) para la separación y estimación de los efectos del progreso tecnológico y de la globalización sobre los precios de los factores de producción. Asimismo, se señalan los supuestos bajo los cuales este modelo se adapta al entorno mexicano. En el Capítulo 3, se hace un análisis gráfico de la evolución de la brecha salarial en México en el contexto de la liberalización comercial. En el Capítulo 4, se presentan las estimaciones de los efectos del progreso tecnológico y de la globalización sobre los salarios reales, para los periodos 1988-1999, 1988-1994 y 1994-1999. Por último, se presentan las conclusiones de este estudio.

Capítulo 1. Enfoques teóricos sobre los efectos del comercio y del progreso tecnológico en la desigualdad salarial

Durante los últimos años, ha venido en aumento la brecha salarial entre los trabajadores calificados y los no-calificados en varios países.¹ Ante esta situación, muchos economistas han centrado su atención en encontrar las causas que han generado este problema. A partir de esto, se han generado dos enfoques contrarios en sus conclusiones.

Por un lado, tenemos a los economistas que ven como principal responsable de esta situación al incremento del comercio de Estados Unidos con países menos desarrollados, los cuales tienen abundancia relativa de mano de obra no-calificada. Entre los principales defensores de este enfoque se encuentra Edward Leamer, quien desde inicios de los noventa señalaba los probables efectos negativos en contra de los trabajadores estadounidenses no-calificados a causa del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).²

Por otro lado, están los economistas que consideran que el nivel de comercio de Estados Unidos con países relativamente abundantes de trabajo no-calificado es tan pequeño, que apenas podría afectar los salarios de los trabajadores. Estos economistas, entre los que se encuentra Paul Krugman, consideran que la responsabilidad de la desigualdad salarial corresponde principalmente al progreso tecnológico.

A pesar de sus conclusiones contrarias, ambos enfoques parten de la teoría estándar del comercio: el modelo de Heckscher-Ohlin. En particular, ambos ponen

¹ Wood (1995).

² Leamer (1993).

énfasis en el teorema de Stolper-Samuelson, el cual establece una relación entre los cambios en los precios de los bienes y los precios de los factores de producción.

Para una mejor comprensión de estos dos enfoques, empezamos por hacer un breve repaso de los fundamentos de la teoría estándar del comercio.

1.1 Repaso breve de la teoría estándar del comercio

El modelo de Heckscher-Ohlin es el núcleo de la teoría tradicional del comercio internacional. A este modelo se le conoce como la teoría de las proporciones de los factores, ya que se basa en las dotaciones de los factores de producción que tiene un país.

De acuerdo al modelo H-O, un país va a exportar el bien que utiliza de una manera relativamente intensa el factor de producción del que está relativamente mejor dotado. Es decir, este modelo predice que un país que tiene abundancia relativa de capital va a exportar bienes intensivos en este factor. Asimismo, un país con abundancia relativa de trabajo no-calificado va a exportar bienes intensivos en mano de obra. Por ejemplo, ante el libre comercio entre México y Estados Unidos, donde México tiene abundancia relativa en trabajo no-calificado y Estados Unidos en trabajo calificado, el modelo H-O prediciría que México va a exportar a Estados Unidos bienes intensivos en trabajo no-calificado e importará bienes intensivos en trabajo calificado.

De este modelo se desprenden varios teoremas importantes, alrededor de los cuales se ha estado desarrollando la teoría del comercio en la actualidad. Los teoremas más importantes son: el teorema de la igualación de los precios de los factores, el teorema de Rybczynski y el teorema de Stolper-Samuelson.

El teorema de la igualación de los precios de los factores nos muestra que bajo ciertas condiciones, el comercio de bienes entre dos países ocasiona que se igualen los precios de los factores de producción en ambos países. Ante la imposibilidad de una movilidad perfecta de los factores entre los países, el comercio de bienes funciona como un sustituto perfecto de la inmovilidad. En el ejemplo descrito anteriormente en esta sección, el teorema de la igualación de los precios de los factores predeciría que los salarios en México tenderían a igualar a los estadounidenses.

El teorema de Rybczynski nos dice que ante un aumento en la dotación del factor usado de una manera relativamente intensa en la producción de un bien, la producción de este bien va a aumentar en una proporción mayor que la del aumento en el factor. Además, la producción de los bienes que no usan de manera intensa este factor va a disminuir.³ Por ejemplo, si tenemos un país que produce maquinaria y textiles, en donde maquinaria usa de una manera relativamente intensa al trabajo calificado y los textiles al trabajo no-calificado, y se da un aumento en la cantidad de los trabajadores no-calificados, la producción de textiles va a aumentar en una proporción mayor que el aumento de los trabajadores, desplazando además producción de maquinaria.

El resultado más importante para este trabajo derivado del modelo H-O es el teorema de Stolper-Samuelson. Este teorema establece una relación directa entre los precios de los bienes y los precios de los factores. Al haber un incremento en el precio relativo de un bien, la remuneración real del factor que es usado de una manera relativamente intensa en la producción de este bien, va a aumentar en una proporción mayor que el incremento en el precio del bien, causando además una disminución en las remuneraciones reales de los otros factores. Usando el ejemplo

de México y Estados Unidos, sabemos que de acuerdo a sus abundancias relativas México exportaría bienes intensivos en trabajo no-calificado (Ejemplo: textiles) y Estados Unidos exportaría bienes intensivos en trabajo calificado (Ejemplo: maquinaria). Antes del libre comercio, se esperaría que en México los textiles fueran baratos y la maquinaria cara, mientras que en Estados Unidos sucedería lo contrario. Al abrirse al comercio, los precios entre los dos países convergerían por lo que en México aumentaría el precio de los textiles relativo al precio de la maquinaria. En Estados Unidos bajaría el precio de los textiles relativo al precio de la maquinaria. Por lo tanto, el teorema de Stolper-Samuelson predeciría que en México aumentaría el salario de los trabajadores no-calificados relativo al salario de los trabajadores calificados, disminuyendo así la brecha salarial entre trabajadores calificados y no-calificados. Mientras tanto, en Estados Unidos la desigualdad entre trabajadores calificados y no-calificados aumentaría, ya que, de acuerdo al teorema de Stolper-Samuelson, disminuiría el salario de los trabajadores no-calificados relativo al salario de los calificados.

Este es el centro del debate en los Estados Unidos en cuanto a la desigualdad salarial. Mientras que algunos piensan que está sucediendo lo mencionado en el párrafo anterior, otros creen que la importancia del comercio con México es relativamente pequeña como para provocar aumentos en la desigualdad. En lo que concierne al caso mexicano, son pocos los estudios que han podido determinar si ha aumentado o disminuido la brecha salarial en México como consecuencia del TLCAN. Por lo tanto, uno de los objetivos de este trabajo es determinar si en México se están cumpliendo o no las predicciones del teorema de Stolper-Samuelson.

En las siguientes dos secciones vamos a hacer una revisión de los dos enfoques teóricos que tratan de medir los efectos del comercio sobre los salarios de los

³ Young.

trabajadores calificados y no-calificados. Es importante señalar que el debate se ha llevado a cabo basándose en lo que está sucediendo en Estados Unidos, pero bajo ciertos supuestos se pueden tomar las bases de estos modelos para adaptarlos al caso mexicano.

1.2 Enfoque del comercio

Este enfoque, cuyos principales exponentes son Edward Leamer y Adrian Wood, establece que la globalización ha sido un factor decisivo en el aumento de la desigualdad salarial en los Estados Unidos. Sostiene que el volumen del comercio no es relevante en este problema, ya que “los precios de los bienes son determinados en el margen”.⁴ Además, señala que el efecto del progreso tecnológico sobre los salarios, depende del sector en el que se lleva a cabo, y no del sesgo tecnológico hacia alguno de los factores.

Para el desarrollo de esta sección, nos basamos en los trabajos realizados por Leamer durante la década pasada. Primero vamos a exponer el punto de vista de Leamer acerca de la irrelevancia del volumen del comercio. Como mencionamos anteriormente, el enfoque de la tecnología establece que el comercio no ha tenido efectos importantes sobre la desigualdad salarial; esto debido a que el volumen del comercio de las economías avanzadas con las economías en desarrollo es aún muy bajo como proporción de su PIB.

Ante este punto de vista, Leamer (2000) ha señalado que esta conclusión del enfoque de la tecnología es errónea si se analiza el problema desde la estructura del modelo de Heckscher-Ohlin. De acuerdo a Leamer, el teorema de Stolper-Samuelson, que establece una relación entre los precios de los bienes y los de los

⁴ Leamer (1998).

factores, nace a partir de la condición de ganancia cero. Y sobre la base de que la condición de ganancia cero no depende de las cantidades que se comercian, Leamer concluye que el volumen del comercio es irrelevante para determinar el efecto de la globalización sobre los precios de los factores.

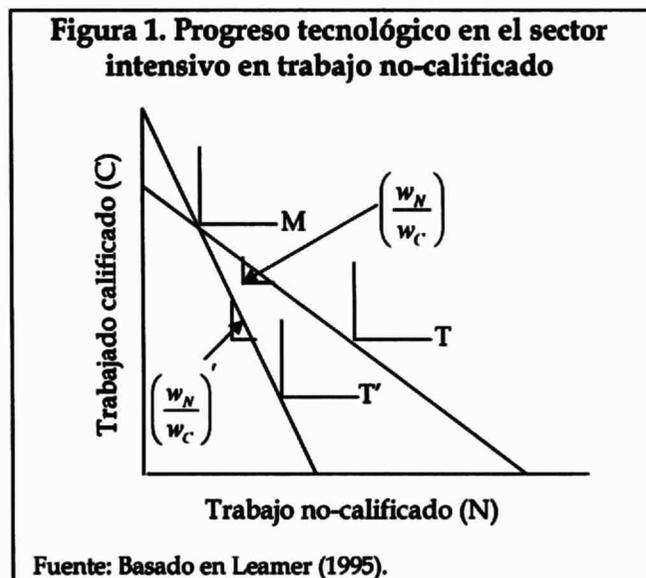
Para ilustrar este argumento, supongamos que tenemos dos países, uno desarrollado que exporta bienes intensivos en trabajo calificado (químicos, por ejemplo), y otro en desarrollo que exporta bienes intensivos en trabajo no calificado (textiles, por ejemplo). Al abrirse al comercio, el país desarrollado va a importar textiles, por lo que los productores de textiles de ese país se van a enfrentar a una competencia directa con los productores de textiles del país en desarrollo. Como esperamos, los precios de los textiles en el país en desarrollo son sustancialmente menores que en el país en desarrollo. Cuando los textiles del país en desarrollo entran al país desarrollado a precios menores, los productores de textiles de ese país se verán obligados a bajar también sus precios para permanecer competitivos. En este momento, entra en acción el teorema de Stolper-Samuelson, ya que para mantener la condición de ganancia cero, los productores del país desarrollado se verán obligados a bajar los salarios de sus trabajadores no calificados. Según Leamer, algo muy parecido a este ejemplo es la causa principal del aumento de la desigualdad salarial en los Estados Unidos.

Ahora veamos la posición del enfoque del comercio acerca del progreso tecnológico. Al igual que en el caso del volumen de comercio, este enfoque difiere del enfoque de la tecnología, el cual señala que el sesgo del progreso tecnológico hacia alguno de los factores es decisivo para determinar los efectos de la tecnología sobre los salarios. Sin embargo, el enfoque del comercio establece que el sesgo hacia alguno de los factores del progreso tecnológico es irrelevante; lo que en realidad importa es el sesgo del progreso tecnológico hacia alguno de los sectores.

Esta idea del enfoque del comercio se resume claramente con las siguientes palabras de Leamer (1994):

“Un resultado estándar en la teoría del comercio elemental es que el impacto del progreso tecnológico sobre los salarios depende del sector en el que ocurre la innovación. Una innovación en el sector intensivo en trabajo calificado causa reducciones en los salarios de los no-calificados, pero el progreso tecnológico en el sector intensivo en trabajo no-calificado causa un incremento en los salarios de los no-calificados”

Para hacer más claro este punto, vamos a suponer que tenemos una economía que produce dos bienes con dos factores de producción: maquinaria (intensivo en trabajo calificado) y textiles (intensivo en trabajo no-calificado). Además suponemos que los bienes se producen con tecnología Leontief y que los precios se mantienen fijos. En la Figura 1 se presenta esta economía. Las curvas M, T y T' son isocuantas de valor unitario, es decir, todas tienen el mismo valor en términos de los precios de los bienes. La pendiente de la línea que hace tangencia en las isocuantas M y T, representa el salario de los trabajadores no-calificados relativo al de los trabajadores calificados. Éste sería el salario relativo de equilibrio en caso de que la economía produjera ambos bienes.



Si hay alguna innovación en el sector intensivo en trabajo no-calificado (textiles), la isocuanta de valor unitario de este sector se desplazaría hacia adentro a T' . Este tipo de movimiento de la isocuanta, se daría independientemente de que el progreso tecnológico fuera ahorrador de trabajo calificado o ahorrador de trabajo no-calificado. La Figura 1 nos ilustra que, con la isocuanta T' , el nuevo salario relativo de los trabajadores no-calificados sería mayor que el anterior. Es fácil darnos cuenta que lo contrario sucedería si el progreso tecnológico se llevara a cabo en el sector intensivo en trabajo calificado (maquinaria).

De esta manera, hemos mostrado de una forma sencilla los fundamentos teóricos del enfoque del comercio en lo referente al progreso tecnológico. En el siguiente capítulo, vamos a obtener de manera algebraica este resultado.

Ahora que hemos terminado de exponer las principales ideas del enfoque del comercio, vamos a pasar a describir el enfoque de la tecnología, el cual llega a resultados totalmente opuestos a los obtenidos en esta sección.

1.3 Enfoque de la tecnología

Este enfoque plantea que la brecha salarial entre trabajadores calificados y no-calificados, ha aumentado debido a que el progreso tecnológico ha tenido un sesgo hacia el uso de trabajadores calificados. Este sesgo ha aumentado la demanda de trabajadores calificados y disminuido la demanda de los no-calificados. Asimismo, se señala que el nivel de comercio de los países desarrollados con los países en desarrollo (con abundancia relativa en trabajo no-calificado) es tan bajo, que los efectos de la globalización sobre la brecha salarial son poco significativos.⁵

⁵ Krugman (2000).

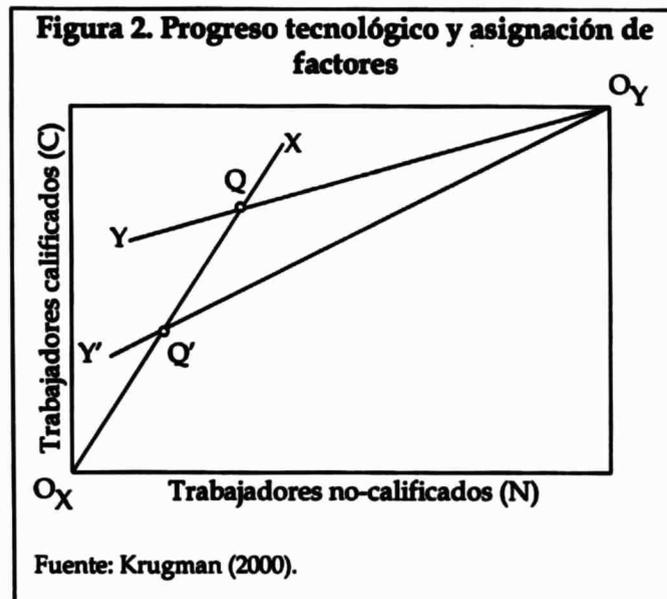
Para el desarrollo de esta sección, vamos a basarnos en la crítica hecha por Krugman (2000) al enfoque del comercio. Como vimos en la sección anterior, el enfoque del comercio plantea dos cosas: una, que el volumen de comercio no es importante ya que los precios son determinados en el margen y dos, que lo que importa es la distribución sectorial del progreso tecnológico y no el sesgo hacia alguno de los factores de producción. Krugman está en desacuerdo con ambos planteamientos y sugiere todo lo contrario: el volumen de comercio y el sesgo hacia alguno de los factores son muy importantes.

Empecemos por describir el punto de vista de Krugman acerca de la importancia de que el progreso tecnológico esté sesgado hacia alguno de los factores. Krugman señala que el resultado obtenido por Leamer se basa en un supuesto poco realista para las economías avanzadas: que los precios sean tomados como dados. De acuerdo a esta crítica, el resultado del enfoque del comercio sólo podría ser válido en una economía abierta pequeña.

Como las economías avanzadas están lejos de ser tomadoras de precios, además de que el progreso tecnológico sucede simultáneamente en todas, Krugman desarrolla un modelo sencillo de una economía cerrada en la que los precios son endógenos. Los supuestos del modelo son los siguientes:

1. Hay dos sectores, uno produce el bien X (intensivo en trabajo calificado) y el otro produce el bien Y (intensivo en trabajo no-calificado).
2. Se considera que la demanda es Cobb-Douglas y que se gasta una proporción α del ingreso en el bien X.
3. La función de producción en cada sector es Leontief (de proporciones fijas). Este supuesto nos va a servir para determinar la asignación de los factores entre X y Y sin la necesidad de tener los precios de los bienes y de los factores.

En la Figura 2 tenemos una caja de Edgeworth, en donde en la base se mide la cantidad total de trabajadores no-calificados y en la altura se mide la cantidad total de trabajadores calificados. Las cantidades de cada factor utilizadas para producir X se miden a partir de la esquina inferior izquierda (O_X) y las utilizadas para producir Y se miden a partir de la esquina superior derecha (O_Y).



Las líneas $O_X X$ y $O_Y Y$ son rectas porque los factores se usan en proporciones constantes. Por lo tanto, el punto en el que se intersectan (punto Q) representa la asignación eficiente de los recursos. Ahora que sabemos cual es la asignación de los recursos entre los dos sectores, podemos obtener los precios de los factores. Sean C y N la cantidad total de trabajadores calificados y no calificados en la economía, w el salario del trabajo calificado relativo al no-calificado, C_X y N_X las cantidades de trabajo calificado y no-calificado empleadas en el sector X. Como los ingresos de cada sector se gastan totalmente en el pago a los factores, y sabemos que del ingreso total de la economía se gasta una proporción α en el bien X, tenemos que

$$wC_X + N_X = \alpha(wC + N) \quad (1)$$

Por lo que despejando para w obtendríamos,

$$w = \frac{\alpha N - N_x}{C_x - \alpha C} \quad (2)$$

Ahora vamos a ver lo que sucede cuando se presenta algún tipo de progreso tecnológico. Si en cualquiera de los dos sectores se da un progreso tecnológico neutral, la asignación de recursos eficiente seguirá siendo el punto Q, ya que este tipo de progreso tecnológico no afecta la proporción de los factores en el sector en el que se lleva a cabo. Por lo tanto, de acuerdo a la ecuación (2), el salario relativo se mantendría igual. Esto es contrario a lo obtenido por Leamer en la sección anterior. En el enfoque del comercio, aunque el progreso tecnológico hubiera sido neutral, el salario del factor que se usa de manera intensiva en el sector en el que se presenta el progreso tecnológico se hubiera visto beneficiado.

El siguiente paso es analizar el caso en el que el progreso tecnológico está sesgado hacia alguno de los factores. Krugman analiza el caso en el que el progreso tecnológico se da en el sector Y (intensivo en trabajo no-calificado) y está sesgado hacia el trabajo calificado. El sesgo del progreso tecnológico hacia trabajadores calificados, ocasiona que por cada nivel de trabajadores no-calificados se requieran más trabajadores calificados. Esto se ilustra gráficamente en la Figura 2, en donde el rayo que mide las proporciones fijas para el sector Y aumenta su pendiente, siendo ahora $O_Y Y'$. Como podemos observar, la nueva asignación eficiente de los recursos es el punto Q'. Tanto C_x como N_x disminuyeron. De acuerdo a la ecuación (2), esto ocasionaría un aumento en w . Por lo tanto, el progreso tecnológico sesgado hacia el trabajo calificado en el sector intensivo en trabajo no-calificado, ha ocasionado un aumento en el salario de los trabajadores calificados relativo al de los no-calificados. Esto también es contrario a lo obtenido por el enfoque del comercio. De acuerdo a Leamer, como lo importante es el sector en el que se lleva a cabo el progreso tecnológico, en este caso debió de haber

disminuido el salario de los trabajadores calificados relativo al de los no-calificados.

En el ejemplo anterior, llegamos al mismo resultado si el progreso tecnológico se hubiera dado en el sector X. A partir de esto, Krugman (2000) llega a la siguiente conclusión:

“El progreso tecnológico neutral en cualquier sector no tiene efecto alguno sobre los precios relativos de los factores; el progreso tecnológico sesgado en cualquier sector aumenta el precio del factor hacia el que está sesgado.”

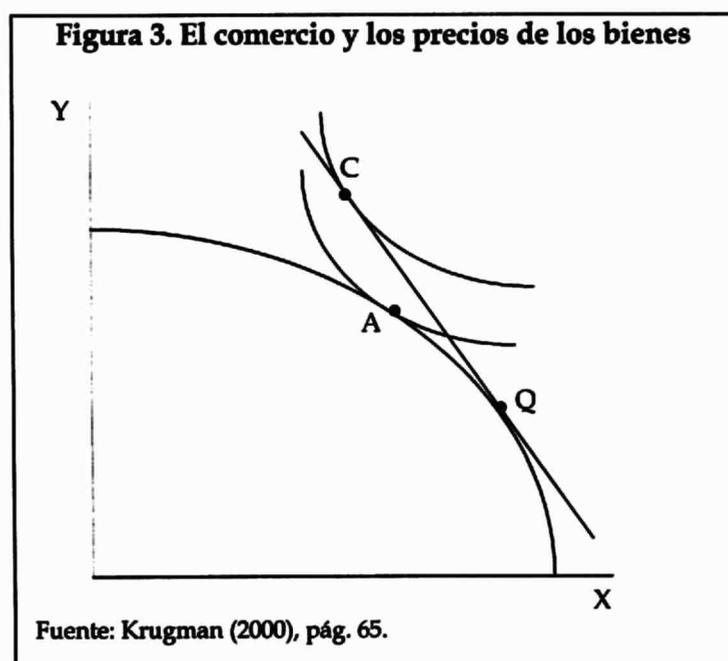
Hasta este punto terminamos la primera parte del debate. Ahora veamos la parte concerniente a la importancia del volumen de comercio. Krugman coincide con algunos estudios empíricos que han encontrado que el comercio explica sólo una parte muy pequeña del incremento en la desigualdad salarial entre trabajadores calificados y no-calificados en los países de la OCDE. Los autores de estos estudios coinciden en que este resultado se debe a que las importaciones provenientes de los países manufactureros intensivos en trabajo no calificado, son aún muy pequeñas como para provocar semejante incremento en la desigualdad. Sin embargo, como lo mencionamos en la sección anterior, los economistas a favor del enfoque del comercio señalan que el volumen de comercio no es importante. De acuerdo a este enfoque, el teorema de Stolper-Samuelson muestra que la relación se da entre los precios de los bienes y los precios de los factores, sin que se tome en cuenta el volumen de comercio.

Ante este punto de vista, Krugman menciona que el intento de estimar los cambios en los factores ocasionados por los cambios en los precios de los bienes, no es una buena manera de obtener el efecto del comercio sobre los salarios. Esto se debe a que los cambios en los precios de los bienes se pueden deber a una gran cantidad de factores y no sólo al comercio. Por lo tanto, Krugman sugiere que para analizar

el impacto real del comercio sobre los salarios, tenemos que obtener primero el impacto del comercio sobre los precios de los bienes. Una vez que se han separado los cambios en los precios debidos al comercio de los que se deben a otros factores, se puede entonces estimar el efecto real del comercio sobre los salarios.

La manera en la que lo hace Krugman, es estimando los precios relativos de los bienes que prevalecerían en la economía en la ausencia de comercio. Estos precios relativos ya incluirían los efectos provocados por otros factores como la tecnología o los choques de oferta y demanda. En este tipo de análisis, el volumen del comercio es muy importante para estimar los cambios en los precios ocasionados por el comercio.

Krugman ilustra este punto en la Figura 3. Hay dos grupos de países: los de la OCDE, que exportan el bien X (intensivo en trabajo calificado), y los países de reciente industrialización (PRI), que exportan el bien Y (intensivo en trabajo no-calificado).



En la Figura 3, graficamos la frontera de posibilidades de producción de la OCDE y señalamos al nivel de producción cuando hay comercio con los PRI como punto Q. El nivel de consumo de cada bien sería C. Ahora, lo que se trata de encontrar es el nivel de precios relativos cuando no hay comercio con los PRI, es decir, encontrar los precios relativos en el punto A.

Según Krugman, la manera correcta de obtener los precios en A, es mediante un modelo de equilibrio general computable que incluya entre otros datos al volumen del comercio. Después de establecer las participaciones de los factores y las elasticidades de sustitución acordes a nuestro caso, se calculan los precios relativos que prevalecerían en autarquía y se le restan a los precios relativos actuales. Con este resultado, ya se puede calcular la diferencia entre los salarios actuales y los de autarquía, siendo éste el efecto real del comercio sobre los salarios.

En un caso de bajo volumen de comercio, como señala Krugman que es el comercio de los países de la OCDE con los PRI, el punto A estaría muy cercano al punto Q. Por lo tanto, los precios relativos en A no serían muy distintos que los precios relativos con comercio. Esto a su vez sugiere que la diferencia entre los salarios en autarquía y los de comercio también sería mínima, por lo que el efecto del comercio sobre los salarios sería poco importante.

Hasta aquí llega el nivel del debate. Como podemos darnos cuenta, ambos enfoques están bien fundamentados teóricamente y aún no ha llegado el momento en el que los economistas se hayan puesto de acuerdo acerca de quién tiene la razón.

En nuestro siguiente capítulo, vamos a desarrollar un modelo que nos permita separar los efectos del comercio y del progreso tecnológico sobre los salarios de los trabajadores calificados y los no-calificados. Aunque el siguiente modelo está

sujeto a la crítica de Krugman de que el sesgo hacia alguno de los factores es importante, en principio puede ser aplicado a economías consideradas pequeñas, ya que en ese caso los supuestos del enfoque del comercio estarían muy apegados a la realidad.

Capítulo 2. Progreso tecnológico y globalización: El modelo de Leamer

El modelo siguiente fue desarrollado por Leamer (1998) para separar los efectos del progreso tecnológico y de la globalización sobre los salarios. Como mencionamos en el capítulo anterior, bajo el supuesto de que la economía mexicana es pequeña, este modelo se puede adaptar a México.

De acuerdo al teorema de Stolper-Samuelson, tenemos que establecer la condición de ganancia cero:

$$p = A'w \quad (3)$$

Donde p es el vector de precios de los bienes, w es el vector de precios de los factores y A es la matriz de intensidades de los factores por unidad de producción. Si tenemos n sectores produciendo cada uno un bien y k factores de producción tendríamos lo siguiente:

$$\begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ p_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \cdot & \cdot & A_{1k} \\ A_{21} & A_{22} & \cdot & \cdot & A_{2k} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ A_{n1} & A_{n2} & \cdot & \cdot & A_{nk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ w_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11}w_1 + A_{12}w_2 + \dots + A_{1k}w_k \\ A_{21}w_1 + A_{22}w_2 + \dots + A_{2k}w_k \\ \cdot \\ \cdot \\ A_{n1}w_1 + A_{n2}w_2 + \dots + A_{nk}w_k \end{bmatrix}$$

Diferenciando obtenemos,

$$dp_i = \sum_{j=1}^k (A_{ij}dw_j + dA_{ij}w_j) \quad (4)$$

Ahora lo representamos en tasas de crecimiento,

$$\frac{dp_i}{p_i} = \frac{\sum_{j=1}^k (A_{ij}dw_j + dA_{ij}w_j)}{p_i} = \sum_{j=1}^k \left(\frac{A_{ij}dw_j}{p_i} + \frac{dA_{ij}w_j}{p_i} \right) = \sum_{j=1}^k \frac{A_{ij}w_j}{p_i} \frac{dw_j}{w_j} + \sum_{j=1}^k \frac{A_{ij}w_j}{p_i} \frac{dA_{ij}}{A_{ij}}$$

A partir de este resultado obtenemos,

$$\hat{p}_i = \sum_{j=1}^k \theta_{ij} \hat{w}_j + \sum_{j=1}^k \theta_{ij} \hat{A}_j \quad (5)$$

$$\text{en donde } \hat{p}_i = \frac{dp_i}{p_i}, \hat{w}_j = \frac{dw_j}{w_j}, \hat{A}_j = \frac{dA_j}{A_j} \text{ y } \theta_{ij} = \frac{A_j w_j}{p_i}.$$

Como podemos observar, θ_{ij} es la participación del factor j en el precio del bien i . Ahora lo que sigue es ligar el progreso tecnológico a la ecuación (3). Para esto, vamos a definir V_{ij} como la cantidad total del factor j utilizada en la industria que produce el bien i y a Q_i como la producción total del bien i . De esta manera tenemos que,

$$A_{ij} = \frac{V_{ij}}{Q_i}$$

$$\text{entonces } \hat{A}_{ij} = \hat{V}_{ij} - \hat{Q}_i \quad (6)$$

Leamer utiliza una medida estándar de la medición del crecimiento de la productividad total de los factores (PTF). Ésta sería igual a la tasa de crecimiento del nivel de producción en un sector, menos las tasas de crecimiento de cada uno de los factores ponderadas con sus respectivas participaciones en el precio del bien i . Es decir,

$$PTF_i = \hat{Q}_i - \sum_{j=1}^k \theta_{ij} \hat{V}_{ij} \quad (7)$$

Por lo tanto, utilizando el resultado de (6) en (7) llegamos a:

$$PTF_i = - \sum_{j=1}^k \theta_{ij} \hat{A}_{ij} \quad (8)$$

Si introducimos (8) en (5) vamos a obtener la ecuación que establece una relación entre los cambios en los precios de los bienes, los cambios en los precios de los factores y los cambios en la tecnología.

$$\hat{p}_i = \sum_{j=1}^k \theta_{ij} \hat{w}_j - PTF_i \quad (9)$$

Esta es la ecuación que nos va a servir como fundamento para separar los efectos de la globalización y de la tecnología sobre los precios de los factores. Si llamamos al vector de las participaciones de los factores en el precio del bien i como θ_i , la ecuación (9) se puede representar como:

$$\hat{p}_i = \theta_i' \hat{w} - P\hat{T}F_i \quad (10)$$

Al estimar la ecuación (10), utilizando como variables independientes a las participaciones de los factores, obtendríamos el vector de estimadores \hat{w} , el cual nos indicaría los cambios “mandados” en los precios de los factores. Ante los cambios en los precios de los bienes y el progreso tecnológico, estos cambios “mandados” son los necesarios para mantener la condición de ganancia cero. Al comparar los estimadores obtenidos con los cambios reales en los salarios, podremos deducir si este modelo explica o no la realidad en los precios de los factores.

Un resultado importante inferido de la ecuación (10) es que el sesgo del progreso tecnológico hacia alguno de los factores de producción no es importante. Esto se nota al observar que en la ecuación (10) el progreso tecnológico entra como productividad total de los factores en el sector i , sin especificar si el cambio en la tecnología es ahorrador de trabajo no-calificado, ahorrador de trabajo calificado o ahorrador de capital.

Sin embargo, ante las observaciones de Paul Krugman y Ronald Findlay, Leamer se percató de la posibilidad de que el progreso tecnológico sesgado hacia alguno de los factores tuviera efectos directos sobre los salarios. De esta manera, Leamer obtuvo una variante de la ecuación (10) en la que consideró posibles efectos de segundo orden.

$$\hat{p}_i = \theta_i' \hat{w} - P\hat{T}F_i + \hat{A}_i' \text{diag}(\theta_i) \hat{w} \quad (11)$$

Al considerar los problemas para estimar la ecuación (11), Leamer continúa su modelo con la ecuación (10) pero haciendo dos supuestos: primero, los cambios tienen que ser pequeños y, segundo, no se considera la posibilidad de que cambios en la tecnología sesgados hacia algún factor, afecten sesgadamente los precios en los sectores.

Para considerar los efectos del progreso tecnológico sobre los precios, ahora vamos a dividir la ecuación (10) en dos partes, una que considere el efecto del progreso tecnológico (t) y otra que considere el efecto de cualquier otra variable. A este último le vamos a llamar efecto de la globalización (g). Es importante mencionar que el efecto g no es una medida exacta del cambio en los salarios provocado por el comercio internacional, ya que es calculado como la diferencia entre el efecto total y el efecto t . El efecto g puede incluir efectos provocados por variables meramente internas, sin relación alguna con la globalización. Dividiendo la ecuación (10) obtenemos:

$$\hat{p}_i(t) + \hat{p}_i(g) = \theta_i' \hat{w}(t) + \theta_i' \hat{w}(g) - P\hat{T}F_i \quad (12)$$

donde,

$$\hat{p}_i = \hat{p}_i(t) + \hat{p}_i(g) \quad (13)$$

$$\theta_i' \hat{w} = \theta_i' \hat{w}(t) + \theta_i' \hat{w}(g) \quad (14)$$

$$\hat{p}_i(t) = \theta_i' \hat{w}(t) - P\hat{T}F_i \quad (15)$$

$$\hat{p}_i(g) = \theta_i' \hat{w}(g) \quad (16)$$

En primer lugar, vamos a enfocarnos en el efecto del progreso tecnológico (t), para después poder obtener, por diferencia, el efecto de la globalización (g). Nuestro dato conocido es \hat{p}_i , por lo que tenemos que hacer un supuesto que nos permita dividirlo en $\hat{p}_i(t)$ y $\hat{p}_i(g)$. Vamos a suponer que para todos los sectores existe una misma "tasa de transferencia tecnológica" (λ) hacia los precios de los bienes. Es decir,

$$\hat{p}_i(t) = -\lambda P\hat{T}F_i \quad (17)$$

El progreso tecnológico va a causar menores precios a una tasa constante λ para todos los sectores. Si suponemos que el progreso tecnológico es “local”, es decir, que se da solamente en un país, tendríamos los siguientes dos casos extremos: una tasa de cero significaría que el progreso tecnológico no se trasladaría a precios menores, lo que sería acorde a una economía pequeña que toma los precios de los bienes como dados ya que no puede influir en ellos; en cambio, una tasa de uno representaría a una economía grande cuyo progreso tecnológico se traslada completamente a los precios de los bienes.

Por otro lado, si existiera la posibilidad de que el progreso tecnológico pudiera ser “global”, es decir, que sucediera en todos los países, éste se trasladaría hacia menores precios independientemente de que la economía fuera pequeña. En este caso, la “tasa de transferencia tecnológica” puede tener cualquier valor entre 0 y 1.

Otro de los problemas de la ecuación (10) es que no considera la participación de los bienes intermedios en el precio del bien i . Por lo tanto, si consideramos bienes intermedios (materiales) obtendríamos la siguiente ecuación:

$$\hat{p}_i = \theta_i' \hat{w} + \gamma_i' \hat{p} - P\hat{T}F_i \quad (18)$$

En donde γ_i es el vector de participaciones de los materiales en el precio del bien i . Si trasladamos a la izquierda el término $\gamma_i' \hat{p}$, obtendríamos una ecuación que nos permitiría establecer una relación entre los “precios en valor añadido” y los precios de los factores.

$$\hat{p}_i - \gamma_i' \hat{p} = \theta_i' \hat{w} - P\hat{T}F_i \quad (19)$$

La ecuación (19) sólo difiere de la (10) en que vamos a tener “precios en valor añadido” en lugar de los precios finales de los bienes. Ahora vamos a replantear la ecuación (17), suponiendo que el progreso tecnológico solamente afecta a los

precios en valor añadido. Por consiguiente, nuestro supuesto de transferencia tecnológica será como sigue:

$$\hat{p}_i(t) - \gamma_i \hat{p}_i(t) = -\lambda P\hat{T}F_i \quad (20)$$

De acuerdo a la ecuación (19), vamos a replantear las ecuaciones (15) y (16) para tenerlas en precios en valor añadido:

$$\hat{p}_i(t) - \gamma_i \hat{p}_i(t) = \theta_i \hat{w}(t) - P\hat{T}F_i \quad (21)$$

$$\hat{p}_i(g) - \gamma_i \hat{p}_i(g) = \theta_i \hat{w}(g) \quad (22)$$

Igualando las ecuaciones (20) y (21) obtenemos que:

$$-\lambda P\hat{T}F_i = \theta_i \hat{w}(t) - P\hat{T}F_i \quad (23)$$

Con esta ecuación, ya podemos obtener los cambios “mandados” en los precios de los factores ocasionados por el progreso tecnológico ($\hat{w}(t)$). Nuestra ecuación final del efecto del progreso tecnológico sobre los salarios es:

$$(1 - \lambda)P\hat{T}F_i = \theta_i \hat{w}(t) \quad (24)$$

Ésta es la primera de nuestras dos ecuaciones a estimar. Ahora proseguimos a obtener nuestra ecuación del efecto de la globalización. Como mencionamos anteriormente, todo lo que queda después del efecto del progreso tecnológico sería nuestro efecto de la globalización. Por lo tanto, vamos a obtener la ecuación como una diferencia:

$$\hat{p}_i(g) - \gamma_i \hat{p}_i(g) = \hat{p}_i - \gamma_i \hat{p}_i - (\hat{p}_i(t) - \gamma_i \hat{p}_i(t)) \quad (25)$$

Si sustituimos las ecuaciones (20) y (22) en la ecuación (25) vamos a obtener la siguiente ecuación:

$$\theta_i \hat{w}(g) = \hat{p}_i - \gamma_i \hat{p}_i - (-\lambda P\hat{T}F_i) \quad (26)$$

Por lo tanto, arreglando los términos en la ecuación (26) vamos a obtener nuestra segunda ecuación a estimar, la cual nos indica el efecto de la globalización sobre los salarios:

$$\hat{p}_i + \lambda P\hat{T}F_i = \theta_i \hat{w}(g) + \gamma_i \hat{p} \quad (27)$$

En nuestras dos ecuaciones a estimar, (24) y (27), nuestras variables independientes son las participaciones de los factores (θ_i). En la ecuación (24), nuestra variable dependiente sería el crecimiento sectorial de la productividad total de los factores, por lo que los coeficientes estimados los multiplicaríamos por $(1 - \lambda)$ para obtener nuestro vector estimado de los cambios “mandados” en los salarios ($\hat{w}(t)$). En la ecuación (27), la variable dependiente es la tasa de inflación sectorial ajustada por los cambios en los precios ocasionados por el progreso tecnológico. En el lado derecho de la ecuación (27) se encuentra el producto punto entre las participaciones de los materiales y los cambios en los precios de los bienes.

En el siguiente capítulo, vamos a establecer las bases para la utilización de este modelo para la economía mexicana en el periodo de 1988 a 1999. En primer lugar, haremos una breve reseña de la política comercial en México, para después mostrar por medio de gráficos la evolución de los salarios reales y de la brecha entre calificados y no-calificados. Por último, ilustraremos gráficamente la relación que existe entre el crecimiento de la productividad y el crecimiento de los salarios y precios en México.

Capítulo 3. Desigualdad salarial entre trabajadores calificados y no-calificados en el marco de la liberalización comercial mexicana

Desde los inicios de la década de los cuarenta, México inició su estrategia de crecimiento de “industrialización vía sustitución de importaciones”. Esta estrategia consistía en proteger al sector industrial del país por medio de barreras comerciales. De esta manera se buscaba promover la creación de nuevas industrias y el desarrollo de las ya existentes.

La estrategia ISI alcanzó su plenitud en la década de los sesenta, con el llamado “Milagro mexicano”. A mediados de la década de los setenta, empezó el declive de esta estrategia; pero fue después de 1982, con la crisis del petróleo, cuando finalmente el gobierno decidió desecharla.

De esta manera llegamos a 1985, año a partir del cual inició fuertemente la liberalización comercial. Después de una considerable disminución en las barreras comerciales, México decide entrar al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT) en julio de 1986.

Ante el cambio estructural iniciado en 1985, México decidió completar esta estrategia de liberalización al iniciar hacia 1990, las negociaciones con Estados Unidos y Canadá de un tratado de libre comercio. Así, el 1 de diciembre de 1994, entró en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

Con los antecedentes de la liberalización comercial mexicana, vamos a hacer un análisis de la evolución de la brecha salarial entre trabajadores calificados y no-calificados en la industria manufacturera, de 1988 a 1999; también, vamos a examinar la relación existente entre los salarios reales y el progreso tecnológico en este periodo.

Finalmente en este capítulo, se va a estudiar la relación que existe entre los precios de los bienes de las industrias y el progreso tecnológico. Esta sección es necesaria para fundamentar el supuesto de la “tasa de transferencia de la tecnología” del Capítulo 2.

3.1 Evolución de la brecha salarial entre trabajadores calificados y no-calificados

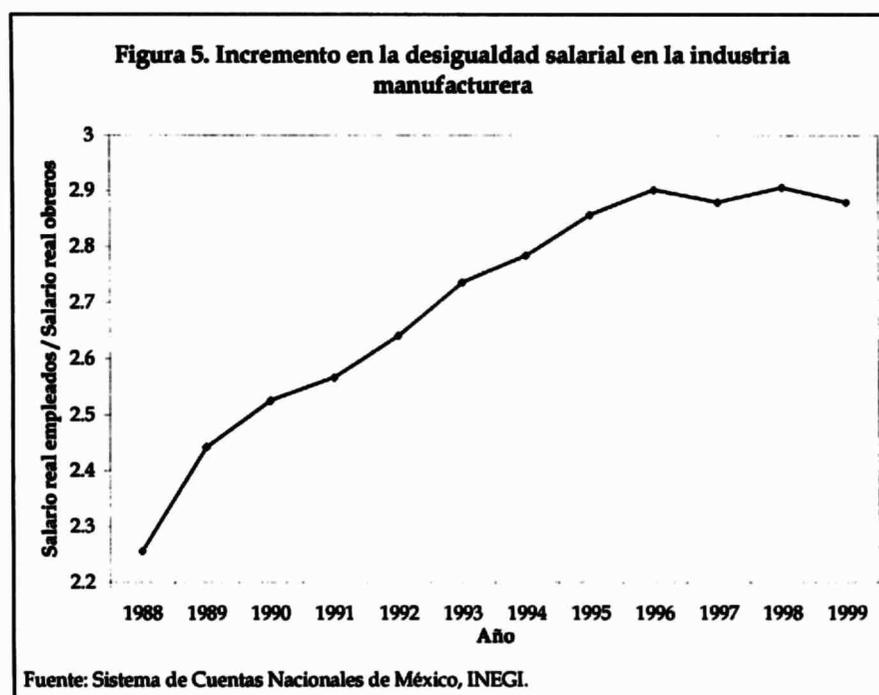
Para separar a los trabajadores calificados de los no-calificados, vamos a utilizar como aproximación, la división que hace el INEGI de los trabajadores entre empleados y obreros. Los empleados serían nuestra aproximación a los trabajadores calificados y los obreros serían nuestros trabajadores no-calificados. En el Capítulo 4, vamos a hacer algunas observaciones acerca de los inconvenientes de utilizar esta aproximación para medir la calificación de los trabajadores.

Ahora vamos a hacer un breve análisis de la evolución de la brecha salarial en la industria manufacturera en nuestro periodo de estudio. En la Figura 4, se presenta la evolución de los salarios medios reales de los empleados y obreros.



Como podemos observar, de 1988 a 1994, tanto los salarios medios reales de los empleados como los de los obreros, presentaron una tendencia hacia la alza, aunque la tendencia es más pronunciada en los empleados. Hacia el año de 1995, hubo una importante caída en los salarios reales, debida principalmente a la crisis económica iniciada en México a finales de 1994. A partir de 1997, es cuando los salarios medios reales de obreros y empleados se empezaron a recuperar.

Sin embargo, con la Figura 4 no podemos ver claramente la evolución de la brecha salarial. Por lo tanto, vamos a utilizar una medida sencilla de la brecha salarial, que sería el cociente del salario medio real de los empleados entre el salario medio real de los obreros. En la Figura 5 presentamos esta medida de la brecha salarial.



Como podemos observar en esta figura, el salario medio real de los empleados pasó a ser de 2.25 veces más grande que el salario medio real de los obreros en 1988 a 2.90 veces en 1996. De 1996 a 1999, la brecha salarial se ha mantenido prácticamente constante. Durante todo el periodo, el incremento en la desigualdad salarial entre empleados y obreros en la industria manufacturera fue de alrededor

del 28 por ciento, con una tendencia hacia la alza hasta 1996, y después manteniéndose constante hasta 1999.

Es muy claro que el gran incremento en la desigualdad salarial ocurrido de 1988 a 1996, coincidió con la gran apertura comercial de México. De acuerdo a un trabajo realizado por Robertson (2000), en México aumentó la desigualdad salarial después del GATT y empezó a disminuir después del TLCAN. Robertson afirma con el GATT, México abrió sus fronteras a países que, al igual que este país, tienen abundancia relativa de trabajo no-calificado. El comercio provocó el aumento en el precio relativo en México de los bienes intensivos en trabajo calificado, por lo que ante la acción del teorema de Stolper-Samuelson, hubo un incremento en la desigualdad salarial. Además, Robertson señala que después del TLCAN, al abrirse México a países con abundancia relativa de trabajo calificado, los precios de los bienes intensivos en trabajo calificado empezaron a disminuir, lo que a su vez ocasionó una disminución en la brecha salarial.

Es importante señalar que en el trabajo de Robertson, no se puede ver con claridad que la brecha salarial haya empezado a disminuir después del TLCAN. Además, como podemos ver en la Figura 5, de 1994 a 1996 siguen habiendo incrementos en la brecha salarial. A partir de 1996, hay pequeñas alzas y bajas en la desigualdad, pero ningún indicio claro de una tendencia hacia la disminución de la brecha.

Uno de los problemas para analizar correctamente los efectos del comercio y del progreso tecnológico sobre la brecha salarial después del TLCAN, es que los primeros años del tratado se empalman con la severa crisis económica que enfrentó el país desde finales de 1994. Debido a esto, es difícil separar los efectos sobre los salarios de la globalización y el progreso tecnológico, del efecto provocado por la crisis. En 1999, como se puede observar en la Figura 4, los salarios medios reales de

los obreros y los empleados, aún se encontraban muy por debajo de los niveles de 1994.

Ya vimos cómo ha coincidido en México la apertura comercial con incrementos en la brecha salarial. Ahora vamos a tratar de arrojar luz sobre la relación que existe entre el progreso tecnológico y los salarios reales de los trabajadores, y su efecto final sobre la brecha salarial. En la siguiente sección vamos a desarrollar este punto, presentado evidencia para México de 1988 a 1999.

3.2 Salarios reales y progreso tecnológico

Para el desarrollo de esta sección, vamos a utilizar las tasas de crecimiento anualizadas de la productividad y de los salarios medios reales de empleados y obreros en el periodo de 1988 a 1999. Estos datos se obtuvieron para cada una de las ramas de la industria manufacturera, que van de la 11 a la 59, a partir del Sistema de Cuentas Nacionales de México publicado por el INEGI.

Como vimos en el Capítulo 2, la productividad total de los factores es una buena medida del progreso tecnológico. Para nuestro trabajo, utilizamos la medida de productividad total estimada por el INEGI como nuestro indicador de progreso tecnológico.

La relación existente entre la productividad y los salarios de los trabajadores, vamos a examinarla a través de gráficos de dispersión. En el eje de las X se mide la tasa de crecimiento anualizada de la productividad de cada rama y en el eje de las Y medimos la tasa de crecimiento anualizada del salario medio real de cada rama de la industria manufacturera. En la Tabla 1, se presenta la descripción de cada una de las ramas de la industria manufacturera.

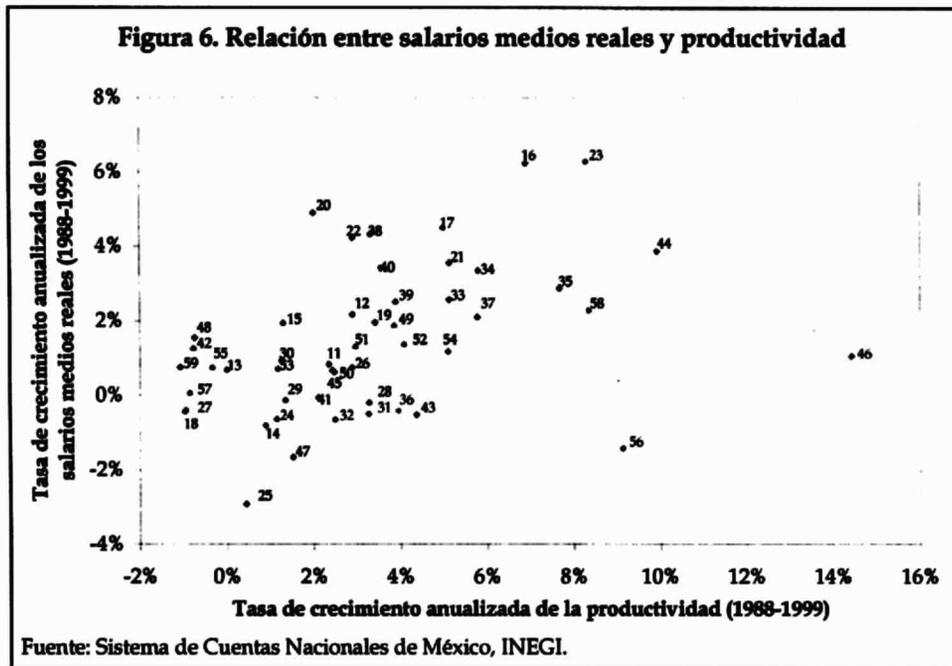
Tabla 1. Descripción de las ramas de la industria manufacturera

Rama	Descripción	Rama	Descripción
11	Carnes y Lácteos	36	Fertilizantes
12	Preparación de Frutas y Legumbres	37	Resinas Sintéticas y Fibras Químicas
13	Molienda de Trigo	38	Productos Farmacéuticos
14	Molienda de Maíz	39	Jabones, Detergentes y Cosméticos
15	Beneficio y Molienda de Café	40	Otros Productos Químicos
16	Azúcar	41	Productos de Hule
17	Aceites y Grasas Comestibles	42	Artículos de Plástico
18	Alimentos para Animales	43	Vidrio y Productos de Vidrio
19	Otros Productos Alimenticios	44	Cemento Hidráulico
20	Bebidas Alcohólicas	45	Productos a Base de Minerales no Metálicos
21	Cerveza y Malta	46	Industrias Básicas de Hierro y Acero
22	Refrescos y Aguas	47	Industrias Básicas de Metales no Ferrosos
23	Tabaco	48	Muebles Metálicos
24	Hilados y Tejidos de Fibras Blandas	49	Productos Metálicos Estructurales
25	Hilados y Tejidos de Fibras Duras	50	Otros Productos Metálicos, Excepto Maquinaria
26	Otras Industrias Textiles	51	Maquinaria y Equipo no Eléctrico
27	Prendas de Vestir	52	Maquinaria y Aparatos Eléctricos
28	Cuero y Calzado	53	Aparatos Electro-domésticos
29	Aserraderos, Triplay y Tableros	54	Equipos y Aparatos Electrónicos
30	Otros Productos de Madera y Corcho	55	Equipos y Aparatos Eléctricos
31	Papel y Cartón	56	Vehículos Automotores
32	Imprentas y Editoriales	57	Carrocerías, Motores, Partes y Accesorios para Vehículos Automotores
33	Petróleo y Derivados		
34	Petroquímica Básica	58	Equipo y Material de Transporte
35	Química Básica	59	Otras Industrias Manufactureras

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

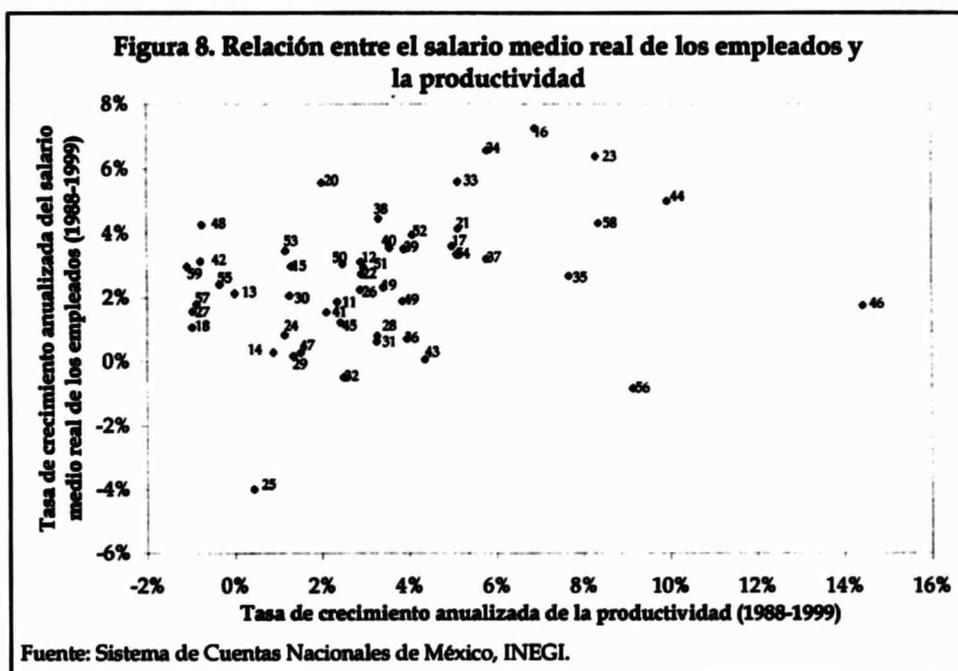
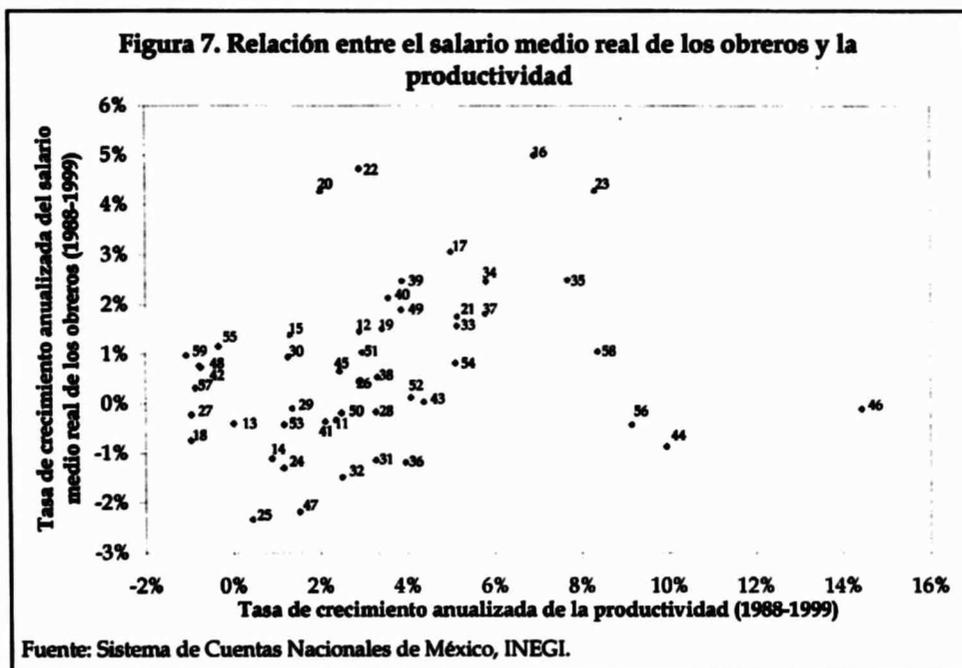
Primeramente, vamos a ver la relación que existe entre el crecimiento de la productividad y el crecimiento del salario medio real, sin hacer distinciones entre empleados y obreros. Este experimento nos va a servir para darnos una idea de cuál ha sido el impacto en general del progreso tecnológico sobre el salario del trabajador medio.

En la Figura 6 presentamos este experimento. En este gráfico se ve una muy clara relación positiva entre el crecimiento de la productividad y el crecimiento del salario medio real. Esto nos indica que el trabajador promedio en México durante el periodo de 1988 a 1999, se vio beneficiado en términos reales por el progreso tecnológico.



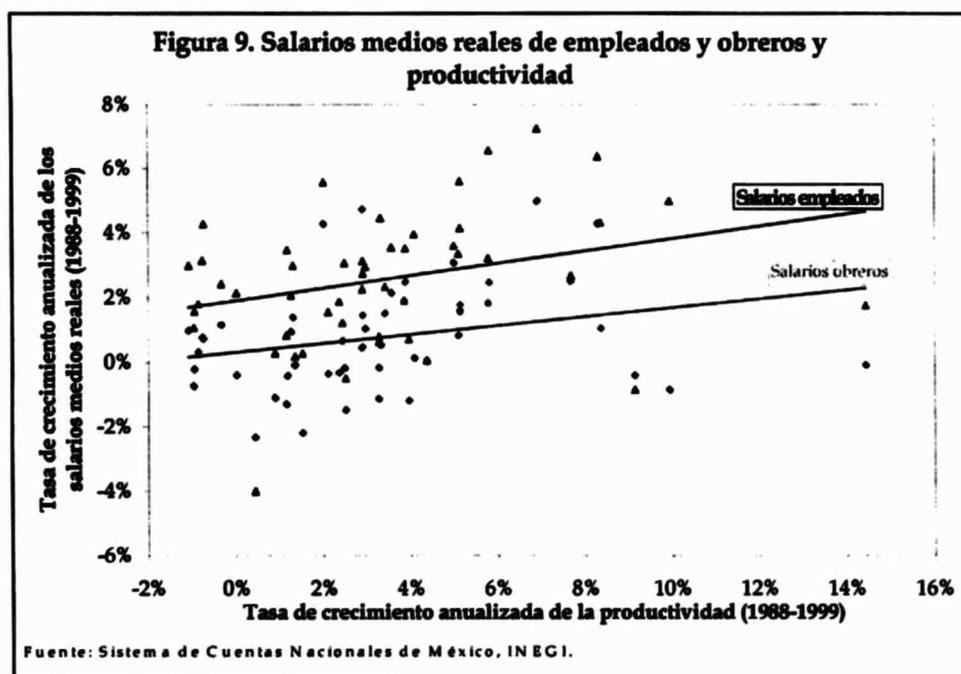
En una regresión lineal entre estas dos variables, sin incluir a las ramas 46 y 56, obtendríamos una R^2 de 0.36, lo que nos indicaría que alrededor del 36 por ciento del cambio en el salario medio real es explicado por el cambio en la productividad. Las ramas 46 y 56 se encuentran muy alejadas del grupo de puntos y se pueden considerar como valores atípicos. La rama 46 es "Industrias Básicas de Hierro y Acero" y en los últimos se ha enfrentado a una gran disminución en los precios internacionales del acero. Por esta razón, a pesar de ser la industria en la que se ha incrementado más la productividad, esto no se ha trasladado a mejores salarios para sus trabajadores. Por otro lado, la rama 56, "Vehículos Automotores", es una industria que ha crecido bastante en los últimos años en este país, precisamente por lo barato de su mano de obra. Ésta es la razón que mueve a las empresas internacionales fabricantes de automóviles a establecerse en México, y lo que a simple vista ha mantenido bajos los salarios de sus trabajadores; ya que en caso de que esta ventaja fuera desapareciendo, disminuirían sus incentivos de venir a este país.

Ahora vamos a dividir a los trabajadores en empleados y obreros. En las Figuras 7 y 8 presentamos los gráficos de dispersión que nos indican la relación existente entre el crecimiento de la productividad de cada rama y el crecimiento de los salarios medios reales de cada tipo de trabajador.



En ambos gráficos podemos apreciar una relación positiva entre las variables. Esto nos señala que durante este periodo, el progreso tecnológico tuvo un efecto positivo en términos reales tanto para empleados (calificados) como para obreros (no-calificados). Sin embargo, esto no nos dice nada acerca de la evolución de la brecha salarial.

A simple vista de las Figuras 7 y 8, no podemos establecer una hipótesis de que si el progreso tecnológico ha contribuido a aumentar, disminuir o dejar constante la brecha salarial entre empleados y obreros. Por lo tanto, para poder tener alguna idea del efecto del progreso tecnológico sobre la brecha salarial, juntamos en un solo gráfico a las Figuras 7 y 8. De esta manera creamos la Figura 9.



En esta Figura, lo importante es que analicemos la diferencia entre las pendientes de las líneas de tendencia para cada tipo de trabajador. Por ejemplo, si ambas curvas fueran paralelas, esto nos indicaría que el progreso tecnológico poco ha tenido que ver en el aumento en la brecha salarial y que el mayor crecimiento del salario medio real de los empleados en relación con el de los obreros, es debido a

otras causas. Si observamos nuestra Figura 9, nos damos cuenta que la pendiente de la línea de tendencia de los empleados es mayor que la de los obreros. Por lo tanto, esto nos da una buena razón para suponer que de 1988 a 1999, el progreso tecnológico contribuyó a aumentar la desigualdad salarial entre empleados y obreros.

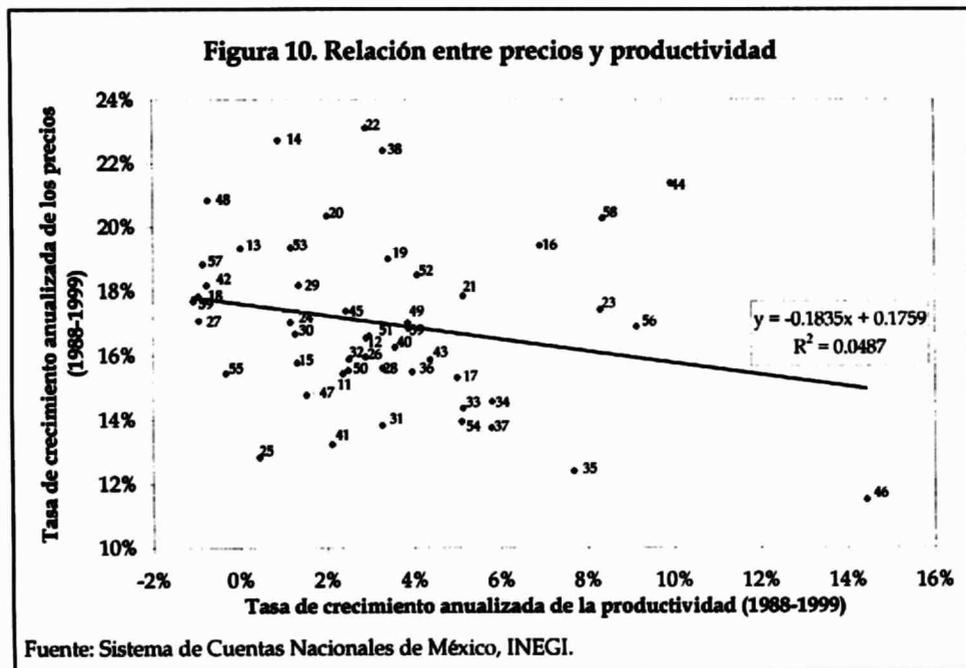
En el Capítulo 4, con las estimaciones de las ecuaciones (24) y (27), veremos si la hipótesis de que el progreso tecnológico contribuyó al aumento de la brecha salarial es cierta o falsa. En la última sección de este capítulo, analizamos la relación entre el crecimiento de la productividad y el crecimiento de los precios de los bienes de la industria manufacturera. Es muy importante examinar esta relación, ya que para estimar las ecuaciones (24) y (27), tenemos que establecer antes la tasa a la que el progreso tecnológico se transfiere a menores precios de los bienes.

3.3 Precios y productividad

En el Capítulo 2, vimos que uno de los supuestos del modelo es establecer una “tasa de transferencia tecnológica” constante (λ), para todos los sectores. En nuestro caso sería una sola λ para todas las ramas de la industria manufacturera. Como vimos anteriormente, el progreso tecnológico ocasiona una disminución en los costos, y por lo tanto, una disminución en los precios de los bienes. Sin embargo, mencionamos que esto depende del tamaño de la economía y de que si el progreso tecnológico es “local” o “global”.

Para el efecto de nuestro estudio empírico realizado en el Capítulo 4, vamos a suponer que México es un país pequeño y que el progreso tecnológico es exclusivamente “local”. Para examinar si este supuesto es o no realista, tenemos

que analizar la relación que existe entre el crecimiento de la productividad y el crecimiento de los precios. Si observamos una alta correlación negativa entre las dos variables, entonces nuestro supuesto no sería confiable, ya que en la realidad nos encontraríamos en el caso de que México fuera una economía influyente sobre los precios internacionales de los bienes o que el progreso tecnológico fuera de tipo "global". En el caso de que no encontremos relación alguna entre las dos variables o de que encontremos una correlación débil, nuestro supuesto sí sería acorde a la realidad mexicana. Para saber en qué caso con encontramos, vamos a hacer un gráfico de dispersión en el que en el eje de la X vamos a tener la tasa de crecimiento anualizada de la productividad de cada rama y en el eje de las Y, el crecimiento de los precios de los bienes producidos en cada rama. Este gráfico lo mostramos en la Figura 10.



Como nos indica la Figura 10, podemos apreciar una leve relación negativa entre el crecimiento de la productividad y el crecimiento de los precios en nuestro periodo de estudio. Nuestra regresión lineal mostrada en la Figura, nos indica con su R^2 que los cambios en la productividad sólo explican alrededor del 4 por ciento de los

cambios en los precios. La pendiente de la línea de tendencia, la cual sería un aproximado de la λ prevaleciente en este periodo para las ramas de la industria manufacturera, es de -0.18. Es importante señalar que si se excluye a la rama 46 de la muestra, la R^2 se convertiría en prácticamente 0 y la pendiente de nuestra línea de tendencia sería -0.07.

De esta manera comprobamos que el supuesto de que México es un país pequeño y que el progreso tecnológico es "local", es muy acertado para la realidad mexicana. Por lo tanto, la "tasa de transferencia tecnológica" λ en la industria manufacturera mexicana sería muy cercana a 0 (entre 0 y 0.18).

En nuestro último capítulo, vamos a dar algunas aproximaciones de las influencias del progreso tecnológico y de la globalización sobre los salarios de los trabajadores calificados y no calificados en México. Asimismo, los siguientes resultados empíricos nos van a dar una idea clara de la contribución de cada uno de estos factores en la evolución de la brecha salarial.

Capítulo 4. Estimaciones de los efectos del progreso tecnológico y de la globalización en México, 1988-1999

En esta parte del trabajo, vamos a estimar las ecuaciones (24) y (27) para el periodo de 1988 a 1999. Además de estimar estas ecuaciones para el periodo completo, vamos a dividir el periodo en dos, de 1988 a 1994 y de 1994 a 1999. De esta manera, vamos a tener una idea más clara de los cambios “mandados” en los salarios reales por la globalización y el progreso tecnológico después del GATT y hasta antes del TLCAN, y los cambios “mandados” para el periodo después del TLCAN.

Para hacer estas estimaciones, utilizamos datos anuales provenientes del Sistema de Cuentas Nacionales de México publicado por el INEGI. Los datos que necesitamos para cada rama de la industria manufacturera son: las participaciones de los factores y de los materiales, el crecimiento anual de la productividad, el crecimiento anual de los precios de los materiales usados por cada rama y el crecimiento anual del precio del bien producido por esa rama.

De acuerdo a la última sección del capítulo anterior, observamos que el supuesto de una “tasa de transferencia tecnológica” igual a cero, es muy razonable para el caso mexicano. También vamos a suponer que los cambios “mandados” en los precios de los factores son los mismos para todas las ramas de la industria manufacturera. Por lo tanto, para hacer nuestras regresiones construimos un panel en el cual se incluyen datos de sección cruzada y de serie de tiempo.

Nuestro periodo de estudio, 1988 a 1999, lo vamos a dividir en cinco subperiodos para evitar los problemas ocasionados por datos anuales y para poder captar los efectos a mediano plazo. Nuestros cinco subperiodos son: 1988 a 1990, 1990 a 1992, 1992 a 1994, 1994 a 1996 y 1996 a 1999. De esta manera, vamos a formar un panel para todo el periodo de cinco observaciones por cada rama. Por lo tanto, al tener 49

ramas, nuestro panel para el periodo de 1988 a 1999 tendrá 245 observaciones. Cuando dividimos el periodo total en dos, de 1988 a 1994 y de 1994 a 1999, vamos a tener dos paneles con 147 y 98 observaciones respectivamente.

Para tener una visión completa de los efectos de la globalización y del progreso tecnológico sobre los precios reales de los factores, vamos a realizar cuatro experimentos dividiendo al factor trabajo de cuatro maneras. En nuestro primer experimento vamos a utilizar como variables independientes las participaciones de sólo dos factores: trabajo y capital. En nuestro segundo experimento vamos a dividir al factor trabajo en obreros y empleados. Después de considerar los posibles problemas de la división del trabajo en obreros y empleados, vamos a hacer nuestro tercer experimento dividiendo a los obreros y empleados en obreros y empleados de bajo y alto salario. Por último, dividimos al factor trabajo en trabajadores de bajo salario y trabajadores de alto salario.

En la Tabla 2 presentamos los resultados de nuestro primer experimento. Con esta tabla, obtenemos los cambios “mandados” en el salario real del trabajador promedio en México, sin hacer distinciones en su nivel de calificación. Para obtener los cambios “mandados” en los precios reales de los factores, tenemos que restarle la inflación a los coeficientes obtenidos a partir de la ecuación (27), la cual estima el efecto de la globalización.

Para el periodo total, de 1988 a 1999, la globalización tuvo un efecto positivo sobre el salario real del trabajador promedio en la economía, mientras que afectó negativamente el pago real al capital. Por otro lado, el progreso tecnológico tuvo un efecto positivo tanto para el trabajo como para el capital. El efecto final sobre todo el periodo es un aumento en el salario real del trabajador promedio de un 16 por ciento anual y un aumento del pago real al capital de 1 por ciento anual. En este caso, los efectos del progreso tecnológico y de la globalización se reforzaron

mutuamente para aumentar el salario real del trabajador promedio, mientras que se contrarrestaron en el pago real al capital. Como podemos observar, el efecto del progreso tecnológico fue más importante que el efecto de la globalización en ambos factores.

Tabla 2. Estimaciones con los factores: trabajo y capital

	Ecuación (27), $\lambda = 0$			Ecuación (24)		
	1988-1999	1988-1994	1994-1999	1988-1999	1988-1994	1994-1999
Trabajo	0.2612	0.0308	0.5612	0.1027	0.1286	0.0455
	(0.0411)	(0.0251)	(0.0607)	(0.0324)	(0.0254)	(0.0232)
Capital	0.1413	0.1713	0.0996	0.0661	0.0273	0.0811
	(0.0210)	(0.037)	(0.0298)	(0.0161)	(0.0083)	(0.0106)
Media variable dependiente	0.0790	0.0819	0.1187	0.0513	0.0633	0.0598
D.E. variable dependiente	0.0560	0.0540	0.0838	0.0675	0.0777	0.0754
E.S. de la regresión	0.0495	0.0375	0.0498	0.0610	0.0731	0.0467
Observaciones	245	147	98	245	147	98
Crecimiento anual "mandado" en los salarios reales debido a cambios en los precios no relacionados con el progreso tecnológico: Coeficientes estimados (Ec. 27) - Inflación						
Trabajo	0.0653	-0.1256	0.3162			
Capital	-0.0546	0.0149	-0.1455			
Crecimiento anual "mandado" en los salarios reales debido al progreso tecnológico						
Trabajo	0.1027	0.1286	0.0455			
Capital	0.0661	0.0273	0.0811			
Crecimiento total anual "mandado" en los salarios reales						
Trabajo	0.1680	0.0030	0.3617			
Capital	0.0115	0.0422	-0.0643			
Proporción del efecto total debida al efecto de la "globalización"						
Trabajo	38.85%	49.42%	87.42%			
Capital	45.23%	35.39%	64.20%			

Nota: Los números entre paréntesis son las desviaciones estándar.

Éstos primeros resultados son acordes a lo que predice el teorema de Stolper-Samuelson. Al ser México un país con abundancia relativa de trabajo, al abrirse al comercio y aumentar los precios de los bienes intensivos en trabajo, aumenta el salario real del trabajador promedio y disminuye el pago real al factor que no se usa intensamente, en este caso, el capital. El efecto de la globalización para el periodo de 1988 a 1999 obtenido en este experimento, cumple perfectamente con lo anterior.

Ahora vamos a dividir el periodo en dos. Para el periodo de 1988 a 1994, podemos observar que la globalización actuó en contra del salario real del trabajador promedio y ligeramente a favor del pago real al capital. Por otro lado, el progreso tecnológico actuó a favor del trabajo y ligeramente a favor del capital. En el efecto final, el efecto positivo del progreso tecnológico es casi de la misma magnitud que el efecto negativo de la globalización, por lo que al final de cuentas el salario real tiene un crecimiento anual "mandado" de casi 0 por ciento. Mientras tanto, para el capital los efectos se refuerzan y el cambio "mandado" es su pago real es de 4.2 por ciento. Por lo tanto, en el periodo de 1988 a 1994, el salario real del trabajador promedio permaneció prácticamente sin cambio y el pago al capital registró un ligero aumento anual. En este periodo, el efecto del progreso tecnológico dominó al efecto de la globalización.

De 1994 a 1999, la globalización benefició al trabajador promedio, mientras que perjudicó al capital. En cambio, el progreso tecnológico actuó de manera discreta a favor de ambos. El efecto final es un cambio "mandado" muy positivo al salario real del trabajador medio y un cambio "mandado" negativo para el pago real al capital. A diferencia del periodo de 1988 a 1994, en este periodo el efecto de la globalización dominó al efecto del progreso tecnológico en ambos factores.

Para ver los efectos de la globalización y de la tecnología sobre la brecha salarial entre calificados y no-calificados, vamos a dividir al factor trabajo. En este experimento, vamos a dividir a los trabajadores en obreros y empleados, considerando a los obreros como una aproximación a los trabajadores no-calificados y a los empleados como trabajadores calificados. A partir de este experimento, ya no vamos a hablar de los efectos de la globalización y del progreso tecnológico sobre el pago real al capital. Esto es para enfocarnos más sobre el debate de la brecha salarial, además de que en todos los experimentos posteriores, los resultados para el capital son los mismos que en el primer experimento.

En la Tabla 3 presentamos los resultados obtenidos al tener como factores de producción a los obreros, los empleados y el capital. Al examinar los coeficientes, nos damos cuenta de que los coeficientes estimados para la participación de los obreros en el periodo 1988-1999, tanto en la ecuación (27) como en la (24), no son estadísticamente significativos. Por lo tanto, no le vamos a poner atención al valor numérico obtenido, pero sí al signo, el cual es correcto.

Tabla 3. Estimaciones con los factores: obreros, empleados y capital						
	Ecuación (27), $\lambda = 0$			Ecuación (24)		
	1988-1999	1988-1994	1994-1999	1988-1999	1988-1994	1994-1999
Obreros	0.1282 (0.0780)	0.0970 (0.0557)	0.3485 (0.075)	0.0237 (0.0564)	0.2556 (0.021)	-0.2290 (0.0527)
Empleados	0.4378 (0.0960)	-0.1466 (0.0637)	0.8397 (0.0696)	0.2110 (0.0720)	-0.1641 (0.0567)	0.4190 (0.0681)
Capital	0.1392 (0.022)	0.1578 (0.0169)	0.1005 (0.0281)	0.0612 (0.0160)	0.0960 (0.0097)	0.0671 (0.0072)
Media variable dependiente	0.0794	0.0883	0.1375	0.0512	0.1043	0.0678
D.E. variable dependiente	0.0569	0.0788	0.1838	0.0668	0.3299	0.1036
E.S. de la regresión	0.0494	0.0386	0.0495	0.0609	0.0712	0.0456
Observaciones	245	147	98	245	147	98
Crecimiento anual "mandado" en los salarios reales debido a cambios en los precios no relacionados con el progreso tecnológico: Coeficientes estimados (Ec. 27) - Inflación						
Obreros	-0.0677	-0.0594	0.1035			
Empleados	0.2420	-0.3030	0.5947			
Capital	-0.0567	0.0014	-0.1446			
Crecimiento anual "mandado" en los salarios reales debido al progreso tecnológico						
Obreros	0.0237	0.2556	-0.2290			
Empleados	0.2110	-0.1641	0.4190			
Capital	0.0612	0.0960	0.0671			
Crecimiento total anual "mandado" en los salarios reales						
Obreros	-0.0439	0.1962	-0.1256			
Empleados	0.4530	-0.4671	1.0137			
Capital	0.0045	0.0975	-0.0775			
Proporción del efecto total debida al efecto de la "globalización"						
Obreros	74.03%	18.86%	31.12%			
Empleados	53.42%	64.87%	58.66%			
Capital	48.08%	1.47%	68.30%			
Nota: Los números entre paréntesis son las desviaciones estándar.						

En el periodo completo, nos damos cuenta de que la globalización actuó muy a favor de los empleados y en contra de los obreros. Por otro lado, el progreso tecnológico también actuó de manera muy favorable para el salario real de los empleados, mientras que prácticamente no influyó sobre el salario real de los obreros. El efecto final nos indica un aumento considerable en la desigualdad salarial entre empleados y obreros durante el periodo de 1988 a 1999. De acuerdo a estos resultados, ambos efectos (globalización y tecnología) provocaron este aumento en la brecha, aunque en mayor medida la globalización.

Los resultados obtenidos para el periodo de 1988 a 1994 son algo sorprendentes. Para empezar, el efecto de la globalización nos indica que ésta actuó en contra de empleados y obreros, aunque afectó en mayor medida a los empleados. Asimismo, el progreso tecnológico trabajó a favor de los obreros y perjudicó a los empleados. Por lo tanto, se predice un efecto final de un aumento en el salario real de los obreros y una disminución en el de los empleados, lo que significa una disminución en la brecha salarial. De la misma manera nos señalan que el efecto del progreso tecnológico fue la principal fuerza para que aumentaran el salario de los obreros y que la globalización fue la principal causa de la disminución en el salario de los empleados.

Los resultados obtenidos para el periodo de 1994 a 1999, nos muestran que la globalización benefició a ambos, pero más a los empleados. En cambio, el progreso tecnológico actuó en contra de los obreros y favoreció mucho a los empleados. Los cambios "mandados" finales nos predicen un gran aumento en la brecha salarial, provocado principalmente por el progreso tecnológico.

Las conclusiones para el periodo 1988-1994 contradicen la evidencia de un aumento en la brecha salarial entre calificados y no-calificados. Por lo que nos plantean serias dudas acerca de la utilidad de usar la división de obreros y

empleados para señalar el nivel de calificación. Es decir, es muy posible que una proporción considerable de los obreros sean calificados, así como es posible que una muchos empleados sean trabajadores no-calificados. Para ilustrar mejor este punto, veamos la Tabla 4.

Tabla 4. Salarios medios a precios corrientes (en miles)

	1988		1999	
	Obreros	Empleados	Obreros	Empleados
Media	7.56	15.62	59.18	151.05
Mediana	6.37	14.17	48.58	147.29
Máximo	20.25	38.82	189.18	413.91
Mínimo	3.39	4.72	21.46	34.81
Std. Dev.	3.70	7.05	31.10	75.30
Observaciones	49	49	49	49

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales de México, INEGI.

En esta Tabla se presentan estadísticos descriptivos de los salarios medios a precios corrientes de obreros y empleados para los años de 1988 y 1999. Como es de esperarse, la media de los empleados está muy por encima de la de los obreros en ambos años. Sin embargo, en ambos años, los valores mínimos de cada categoría no están tan separados y el salario máximo de los obreros se encuentra por encima de la media de los empleados en una cantidad considerable. Por lo tanto, esto nos indica que los salarios de los obreros y los empleados se empalman en un rango muy importante, por lo que esta división como indicador de calificación de los trabajadores, puede no ser muy apropiada.

Para solucionar este problema, vamos a suponer que el salario que cada trabajador recibe es de acuerdo a su nivel de calificación. Los trabajadores calificados reciben un salario alto y los no-calificados reciben un salario bajo. Con esto como base, vamos a extrapolar linealmente para separar a los obreros y empleados en trabajadores de salario bajo y salario alto. De esta manera, nuestros trabajadores no calificados serán los obreros y empleados de salario bajo y nuestros trabajadores

calificados serán nuestros obreros y empleados de salario alto. En la Tabla 5 mostramos los resultados de esta división del factor trabajo.

Tabla 5. Estimaciones con los factores: obreros de bajo y alto salario, empleados de bajo y alto salario, y capital						
	Ecuación (27), $\lambda = 0$			Ecuación (24)		
	1988-1999	1988-1994	1994-1999	1988-1999	1988-1994	1994-1999
Obreros salario bajo	0.1594 (0.1769)	0.3535 (0.1226)	0.6054 (0.2665)	-0.0816 (0.1347)	-0.1894 (0.1330)	-0.4226 (0.1499)
Obreros salario alto	0.0664 (0.1300)	-0.1551 (0.0800)	0.6134 (0.2013)	0.2789 (0.1226)	0.6598 (0.1506)	-0.0593 (0.1414)
Empleados salario bajo	0.5295 (0.4544)	0.4224 (0.2679)	0.0895 (0.6579)	-0.4676 (0.3296)	-0.7002 (0.2326)	0.0415 (0.3885)
Empleados salario alto	0.4593 (0.1199)	-0.0214 (0.0703)	0.8717 (0.0896)	0.2192 (0.1026)	-0.0097 (0.1255)	0.4650 (0.1107)
Capital	0.1373 (0.0217)	0.1655 (0.0123)	0.1563 (0.0473)	0.0563 (0.0136)	0.0613 (0.0106)	0.0684 (0.0116)
Media variable dependiente	0.0524	0.0717	0.0532	0.1292	0.1354	0.1988
D.E. variable dependiente	0.0684	0.0951	0.0657	0.0885	0.1013	0.2053
E.S. de la regresión	0.0618	0.0697	0.0444	0.0709	0.0613	0.0702
Observaciones	245	147	98	245	147	98
Crecimiento anual "mandado" en los salarios reales debido a cambios en los precios no relacionados con el progreso tecnológico: Coeficientes estimados (Ec. 27) - Inflación						
Obreros salario bajo	-0.0364	0.1971	0.3604			
Obreros salario alto	-0.1294	-0.3115	0.3683			
Empleados salario bajo	0.3336	0.2660	-0.1556			
Empleados salario alto	0.2634	-0.1778	0.6267			
Capital	-0.0586	0.0091	-0.0888			
Crecimiento anual "mandado" en los salarios reales debido al progreso tecnológico						
Obreros salario bajo	-0.0816	-0.1894	-0.4226			
Obreros salario alto	0.2789	0.6598	-0.0593			
Empleados salario bajo	-0.4676	-0.7002	0.0415			
Empleados salario alto	0.2192	-0.0097	0.4650			
Capital	0.0563	0.0613	0.0684			
Crecimiento total anual "mandado" en los salarios reales						
Obreros salario bajo	-0.1181	0.0077	-0.0622			
Obreros salario alto	0.1494	0.3483	0.3090			
Empleados salario bajo	-0.1341	-0.4342	-0.1141			
Empleados salario alto	0.4826	-0.1875	1.0917			
Capital	-0.0023	0.0704	-0.0204			
Proporción del efecto total debida al efecto de la "globalización"						
Obreros salario bajo	30.86%	51.00%	46.03%			
Obreros salario alto	31.70%	32.07%	86.13%			
Empleados salario bajo	41.63%	27.53%	78.95%			
Empleados salario alto	54.58%	94.83%	57.41%			
Capital	51.02%	12.90%	56.49%			

Nota: Los números entre paréntesis son las desviaciones estándar.

Como podemos observar en los coeficientes estimados para las ecuaciones (24) y (27), una gran parte de ellos son estadísticamente no significativos. Por lo tanto, son pocas las conclusiones a las que podemos llegar con estos resultados. Para el periodo de 1988 a 1999, podemos afirmar que la globalización benefició a los empleados de salario alto. En este mismo periodo, el progreso tecnológico actuó a favor de los obreros y empleados de alto salario. Con estos resultados, nos es posible afirmar que de 1988 a 1999, hubo un aumento en la brecha salarial, ocasionado tanto por la globalización como por la tecnología.

Para el periodo de 1988 a 1994, nuestros coeficientes significativos nos indican que la globalización afectó positivamente el salario real de los obreros de bajo salario, mientras que perjudicó a los de salario alto. En cambio, el progreso tecnológico tuvo un efecto muy positivo en los obreros de salario alto, y muy negativo en los empleados de salario bajo. De 1994 a 1999, la globalización llevó beneficios a obreros de salario bajo y a los empleados y obreros de salario alto. Mientras que el progreso tecnológico actuó a favor de los empleados de salario alto y en contra de los obreros de bajo salario.

Como podemos ver, no podemos llegar a conclusiones concretas a partir de los resultados de la Tabla 5, debido a la insignificancia estadística de la mitad de los coeficientes estimados para el factor trabajo. Por lo tanto, vamos a juntar a los obreros y empleados de salario bajo en una sola categoría llamada "trabajadores de salario bajo", y a los obreros y empleados de salario alto en otra categoría llamada "trabajadores de salario alto". Como ya lo mencionamos, los "trabajadores de salario bajo" son nuestra nueva aproximación a los trabajadores no-calificados y los "trabajadores de salario alto" son nuestros trabajadores calificados. Así, las estimaciones de las ecuaciones (24) y (27) para nuestro último experimento, son presentadas en la Tabla 6.

Tabla 6. Estimaciones con los factores: trabajadores de salario bajo, trabajadores de salario alto y capital

	Ecuación (27), $\lambda = 0$			Ecuación (24)		
	1988-1999	1988-1994	1994-1999	1988-1999	1988-1994	1994-1999
Salario bajo	0.2085 (0.0911)	0.3658 (0.0571)	0.3282 (0.1167)	-0.1528 (0.0700)	-0.2264 (0.0811)	-0.3800 (0.0609)
Salario alto	0.2838 (0.0554)	-0.0942 (0.0272)	0.6716 (0.0760)	0.2272 (0.0342)	0.2634 (0.0307)	0.2557 (0.0317)
Capital	0.1426 (0.0211)	0.1730 (0.0116)	0.1043 (0.0307)	0.0541 (0.0130)	0.0513 (0.0104)	0.0794 (0.0073)
Media variable dependiente	0.0793	0.0933	0.1200	0.0521	0.0686	0.0733
D.E. variable dependiente	0.0563	0.0981	0.0837	0.0681	0.0912	0.1702
E.S. de la regresión	0.0497	0.0370	0.0498	0.0617	0.0706	0.0449
Observaciones	245	147	98	245	147	98
Crecimiento anual "mandado" en los salarios reales debido a cambios en los precios no relacionados con el progreso tecnológico: Coeficientes estimados (Ec. 27) - Inflación						
Salario bajo	0.0127	0.2094	0.0831			
Salario alto	0.0879	-0.2506	0.4266			
Capital	-0.0533	0.0166	-0.1408			
Crecimiento anual "mandado" en los salarios reales debido al progreso tecnológico						
Salario bajo	-0.1528	-0.2264	-0.3800			
Salario alto	0.2272	0.2634	0.2557			
Capital	0.0541	0.0513	0.0794			
Crecimiento total anual "mandado" en los salarios reales						
Salario bajo	-0.1401	-0.0170	-0.2969			
Salario alto	0.3152	0.0128	0.6823			
Capital	0.0008	0.0680	-0.0614			
Proporción del efecto total debida al efecto de la "globalización"						
Salario bajo	7.65%	48.05%	17.95%			
Salario alto	27.90%	48.75%	62.52%			
Capital	49.64%	24.48%	63.94%			

Nota: Los números entre paréntesis son las desviaciones estándar.

En esta Tabla, todos los coeficientes estimados son estadísticamente significativos. En el periodo de 1988 a 1999, vemos que la globalización actuó a favor de ambas categorías de trabajadores, aunque benefició más a los trabajadores de alto salario o calificados. El crecimiento anual "mandado" por el efecto de la globalización es de 8.79 por ciento para los calificados y de 1.27 por ciento para los no-calificados. Por otro lado, el progreso tecnológico benefició de manera importante a los trabajadores calificados, mientras que los no-calificados se vieron perjudicados.

Por lo tanto, ambos efectos provocaron el aumento de la desigualdad salarial entre calificados y no-calificados. También es muy importante mencionar que el progreso tecnológico fue por mucho la fuerza más importante en este aumento de la brecha salarial. En el cambio “mandado” al salario real de los trabajadores no-calificados, el efecto del progreso tecnológico fue el 92.35 por ciento del efecto total, mientras que en los calificados, esta cifra fue de 72.10 por ciento.

En el periodo después del GATT y antes del TLCAN (1988-1994), la globalización benefició a los trabajadores no-calificados y actuó en contra de los calificados. Por lo tanto, el efecto “g” predijo una disminución en la desigualdad salarial. Por otro lado, el progreso tecnológico actuó en contra de los no-calificados y a favor de los calificados. Lo que significa que el efecto del progreso tecnológico contrarrestó al efecto de la globalización, provocando a final de cuentas una disminución “mandada” anual de 1.70 por ciento en el salario real de los no-calificados y un aumento “mandado” anual de 1.28 por ciento en el salario real de los calificados. Esto nos indica, que la responsabilidad del aumento en la brecha salarial en este periodo recae totalmente sobre el progreso tecnológico.

Por último, en el periodo después del TLCAN (1994-1999), vemos que el efecto “g” benefició tanto a los trabajadores calificados como a lo no-calificados, aunque en mayor medida a los calificados, por lo que esto contribuye al aumento de la desigualdad salarial. Por su parte, como en el periodo anterior, el progreso tecnológico actuó en contra de los no-calificados y favoreció a los calificados, aumentando aún más la brecha salarial.

Conclusiones

En este trabajo hemos hecho un análisis de los dos enfoques contrarios que tratan de explicar las causas de la desigualdad salarial entre trabajadores calificados y no calificados en los Estados Unidos. Como vimos, uno responsabiliza a la tecnología y el otro a la globalización. En México hubo un aumento en la desigualdad salarial en años recientes, por lo que esto nos motivó a tratar de encontrar las causas que lo generaron.

Para separar los efectos de la globalización y del progreso tecnológico en los salarios reales para el caso de México, nosotros tomamos un modelo de Edward Leamer, quien es el principal exponente del enfoque del comercio. Al suponer que México es un país pequeño y que el progreso tecnológico es "local", lo cual va muy de acuerdo a la realidad, este modelo se aplica exitosamente y con resultados muy robustos para el periodo de 1988 a 1999.

Sin embargo, este modelo cuenta con las siguientes desventajas:

- 1) El efecto de la globalización se calcula como una diferencia entre el efecto total y el efecto tecnológico.
- 2) Este modelo considera que la demanda de trabajo es totalmente elástica.
- 3) Este modelo está sujeto a la crítica del enfoque de la tecnología de que el sesgo tecnológico hacia alguno de los factores es importante.

La primera desventaja que enfrentamos es muy importante, por que es posible que se le esté poniendo la etiqueta de globalización a otros factores internos que pueden estar afectando los salarios reales de manera importante. Por ejemplo, para el periodo de 1994 a 1999, podemos estarle atribuyendo a la globalización, los

efectos en los salarios reales provocados por la crisis económica iniciada en México a finales de 1994.

En cuanto a la segunda desventaja, ésta nos impide considerar la posibilidad de que cambios en las elasticidades o movimientos de oferta y demanda, nos estén causando cambios en los salarios reales. Esto a su vez está ligado con la tercera desventaja, cómo lo afirman Epelbaum y Cragg (1997), quienes encuentran que el aumento de la brecha salarial de 1987 a 1993 se debió a un incremento en la demanda de trabajadores calificados, provocado por un progreso tecnológico sesgado hacia este factor.

A pesar de estas desventajas, los resultados que nos brinda este modelo para el caso de México nos dan una idea muy clara del papel que han jugado tanto el progreso tecnológico como la globalización, en el aumento de la desigualdad salarial.

Nuestros principales resultados obtenidos para México son los siguientes:

- 1) En el periodo de 1988 a 1999, el progreso tecnológico fue la principal causa del aumento en la desigualdad salarial entre trabajadores calificados y no calificados.
- 2) Contrario a la conclusión de Robertson (2000), en el periodo de 1988 a 1994, el aumento en la brecha salarial no fue provocado por la globalización. Al contrario, la globalización actuó para disminuir la brecha salarial, no para aumentarla. En este periodo, la responsabilidad del aumento en la desigualdad salarial recae totalmente sobre el progreso tecnológico. Este resultado coincide con Epelbaum y Cragg (1997), aunque ellos señalan que este progreso tecnológico fue sesgado hacia el trabajo calificado.
- 3) Mientras que Robertson (2000) concluye que la brecha salarial entre calificados y no-calificados empezó a disminuir después del TLCAN, en este

trabajo se concluye que en el periodo de 1994 a 1999, tanto la globalización como el progreso tecnológico han provocado un aumento en la brecha salarial.

De acuerdo al modelo de Heckscher-Ohlin, cuando México (país con abundancia relativa de trabajo no-calificado) se abre al comercio hacia países con abundancia relativa de trabajo calificado, es de esperarse una reducción en la desigualdad salarial. Aunque esto fue lo “mandado” por el efecto de la globalización de 1888 a 1994, esto no se repitió de 1994 a 1999, cuando México se abre aún más hacia países muy abundantes de trabajo calificado. Sin embargo, no es correcto afirmar que el comercio provocó el aumento de la brecha salarial en este periodo, ya que es muy posible que en el efecto de la globalización calculado para 1994-1999, lo que en realidad lo esté dominando sea el efecto de la crisis económica. Aún así, hemos visto que la causa principal de la divergencia salarial entre calificados y no-calificados en México de 1988 a 1999, es el progreso tecnológico.

Bibliografía

- Baldwin, R., Cain, G. (1997). "Shifts in U.S. relative wages: the role of trade, technology and factor endowments." NBER Working Paper, 5934.
- Bartel, A., Sicherman, N. (1999). "Technological change and wages: an interindustry analysis." *The Journal of Political Economy*, 107 (abril), 285-325.
- Epelbaum, M., Cragg, M. (1997). "La creciente desigualdad salarial: ¿elasticidades, comercio internacional o tecnología?." En Gabriel Martínez (compilador): *Pobreza y Política Social en México. Lecturas de El Trimestre Económico*, 85, 297-322.
- Flores Quiroga, Aldo R. (1998). "Proteccionismo versus librecambio: la economía política de la protección comercial en México, 1979-1994." Fondo de Cultura Económica.
- Haskel, J., Slaughter, M. J. (2001). "Trade, technology and the UK wage inequality." *The Economic Journal*, 111 (Enero), 163-187.
- Krugman, P., Lawrence, R. (1993). "Trade, jobs and wages." NBER Working Paper, 4478.
- Krugman, Paul (1995). "Growing world trade: causes and consequences." *Brooking Papers on Economic Activity*, 1, 327-362.
- Krugman, Paul (2000). "Technology, trade and factor prices." *Journal of International Economics*, 50, 51-71.

Lawrence, R., Slaughter, M. (1993). "International trade and American wages in the 1980s: giant sucking sound or small hiccup? *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 161-226.

Leamer, Edward (1993). "Wage effects of a U.S.-Mexican Free Trade Agreement." En Peter Garber (compilador): *The Mexico-U.S. Free Trade Agreement*, The MIT Press, Cambridge, Mass., 57-125.

Leamer, Edward (1994). "Trade, wages and revolving door ideas." NBER Working Paper, No. 4716, Abril.

Leamer, Edward (1996). "Wage inequality from international competition and technological change: theory and country experience." *The American Economic Review*, 86, 2, 309-314.

Leamer, Edward (1998). "In search of Stolper-Samuelson linkages between international trade and lower wages." En Susan Collins (compilador): *Imports, Exports and the American Worker*, Brookings, 141-202.

Leamer, Edward (2000). "What's the use of factor contents?" *Journal of International Economics*, 50, 17-49.

Robertson, Raymond (2000). "Relative prices and relative wage movements: Evidence from Mexico." No publicado.

Wood, Adrian (1995). "How trade hurt unskilled workers?" *Journal of Economic Perspectives*, Volumen 9, No. 3, 57-80.

Young, Leslie. *Lectures in International Economics*.