

DISTORSIONES REGIONALES EN LA ASIGNACIÓN DE RECURSOS Y PRODUCTIVIDAD DE LAS MANUFACTURAS EN MÉXICO*

Pedro J. Martínez Alanís

El Colegio de México

Resumen: Este trabajo descompone los efectos regionales de una asignación ineficiente de recursos en la productividad agregada, como una variante del modelo Hsieh y Klenow (2009a). Con datos a nivel de establecimiento del censo económico 2004 se calculan las ganancias potenciales en productividad para las manufacturas en México y sus regiones. Los resultados sugieren que: 1) la asignación del factor capital es la principal fuente de distorsiones regionales en el sector y 2) las distorsiones *al interior* de las regiones son el componente más importante de las ganancias potenciales en la productividad agregada.

Abstract: This paper decomposes the regional effects of resource misallocation on aggregate total factor productivity (TFP), as a variant of the Hsieh and Klenow (2009a) model. Using establishment level data from the 2004 Mexican Economic Census, I calculate the potential regional TFP gains in Manufacturing. The results suggest that: (i) capital misallocation is the primary source of regional misallocation in the sector; and (ii) resource misallocation *within* regions is the most important component in manufacturing TFP gains.

Clasificación JEL/JEL Classification: D24, O12, O14, O18, O47, R11, R12

Palabras clave/keywords: modelos no-agregados de crecimiento, distorsiones en la asignación de factores, productividad total de los factores, desarrollo regional, non-aggregative growth theory, resource misallocation, total factor productivity, regional development.

Fecha de recepción: 01 IX 2011

Fecha de aceptación: 27 I 2012

* Estoy en deuda con Gerardo Esquivel, Chang-Tai Hsieh, Santiago Levy, Ernesto López-Córdova, Javier Arias, Claudia Sámano y Eduardo Mendoza por sus invaluable comentarios y sugerencias. Agradezco la asistencia de Fernando Esteves, Paola López, Arturo López, Gerardo Leyva y J. Antonio Mejía en el INEGI. Los resultados de este trabajo han sido verificados por el INEGI para asegurar la confidencialidad de los datos. Cualquier error es de mi entera responsabilidad. pj.martinez.alanis@gmail.com.

1. Introducción

Los países en desarrollo presentan diferencias regionales importantes que impactan tanto al ambiente de negocios como a la cantidad y uso de los factores de la producción. La heterogeneidad regional puede traducirse en distorsiones en la asignación de recursos entre empresas e industrias y, por tanto, en una baja productividad total de los factores (TFP, por sus siglas en inglés). Para entender el papel de las disparidades regionales en la productividad agregada, este trabajo propone una variante al modelo Hsieh y Klenow (2009a) que incorpora la dimensión regional en la asignación de recursos. Con información a nivel de establecimiento de los censos económicos 2004 se calculan las ganancias potenciales en productividad agregada de las manufacturas en México bajo distintos escenarios de asignación de recursos: *a*) cuando se eliminan las distorsiones *al interior* de cada región pero se mantienen las diferencias promedio *entre* regiones; *b*) cuando se eliminan las distorsiones *entre* regiones pero se mantiene la dispersión *al interior* de las regiones; y *c*) cuando se eliminan las distorsiones en un solo factor *entre* regiones y *al interior* de cada región.

El contexto general de este trabajo parte de la pregunta insignia del crecimiento económico: ¿qué explica la brecha de ingresos per capita entre economías pobres y economías ricas? Tradicionalmente, la respuesta a esta pregunta se ha relacionado con la acumulación de factores y diferencias en productividad; en especial, con la escasez de recursos, como el capital físico, el capital humano o las ideas productivas. En este sentido, Caselli (2005) hace una amplia revisión de los avances más importantes en la literatura, y enfatiza el papel de la acumulación de factores en el crecimiento económico. De acuerdo con Hsieh y Klenow (2010), el consenso en esta literatura es el siguiente: las diferencias en el ingreso per capita entre países se explican por la acumulación de capital humano entre 10 y 30%, la acumulación de capital físico explica alrededor de 20% y el porcentaje residual, entre 50 y 70%, es atribuido a la productividad total de los factores.

Sin embargo, en años recientes, un importante conjunto de estudios ha enfatizado el papel de las distorsiones en la asignación de insumos entre empresas e industrias, como un factor determinante de la productividad, que podría explicar una parte importante de las diferencias en el ingreso de los países. Entre los artículos más relevantes están los trabajos de Banerjee y Duflo (2005), Jeong y Townsend (2007), Restuccia y Rogerson (2008), Bartelsman, Haltiwanger y Scarpetta (2009), Alfaro, Charlton y Kanczuk (2008), Hsieh y Klenow (2009a), Hsieh y Klenow (2009b), Banerjee y Moll (2010),

Pagés (2010), Buera, Kaboski y Shin (2011) y Jones (2011). Para tener una idea del peso que puede llegar a representar una ineficiente asignación de insumos entre empresas e industrias, Hsieh y Klenow (2009a) calculan las ganancias potenciales de la productividad (TFP) en China e India respecto a Estados Unidos. Si el factor capital y el factor trabajo de las manufacturas en China e India fueran reasignados -hipotéticamente- de forma similar a los productos marginales de los factores que son observados en Estados Unidos, se podría alcanzar un aumento en la productividad de 30 a 50% para el caso de China y de 40 a 60% en la India. En México, con base en los censos económicos 1999 y 2004, Hsieh y Klenow (2009b) y Pagés (2010) calculan que, si las empresas manufactureras enfrentaran distorsiones en la asignación de los insumos que fueran similares a las observadas en Estados Unidos, la ganancia en productividad total de los factores sería de 36 a 59 por ciento.

Al considerar las distorsiones en la asignación de factores observadas en México, el objetivo de este estudio es responder a la pregunta: ¿cuál es el peso de las disparidades regionales en la asignación de factores y la productividad de las manufacturas en México? Las entidades federativas en México presentan diferencias regionales en términos de características económicas, instituciones y políticas públicas que afectan el ambiente de negocios y la asignación de recursos entre empresas e industrias. Por ejemplo, los informes *Doing Business in Mexico* del Banco Mundial (2006, 2007, 2009) dan cuenta de una amplia heterogeneidad en el ambiente de negocios a lo largo de todo el país. Para cuantificar el efecto de las disparidades regionales en la asignación de recursos entre empresas e industrias en México, desarrollamos una variante simple al modelo Hsieh y Klenow (2009a) que identifica -exógenamente- la localización geográfica de las empresas. La variante regional permite conocer cuál es la magnitud de las distorsiones *al interior* de las regiones y *entre* regiones. En especial, con información a nivel de establecimiento¹ de los censos económicos 2004, se calculan las ganancias potenciales en TFP de las manufacturas en México derivadas de igualar los productos marginales de los factores en los siguientes casos: (i) *al interior* de las regiones y (ii) *entre* regiones.

Un ejercicio interesante que se deriva de incluir la dimensión regional al modelo Hsieh-Klenow es calcular la contribución de cada región en las ganancias potenciales en productividad. Al agregar el

¹ El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI, verificó los resultados empíricos de este trabajo para preservar la confidencialidad de los datos.

producto de cada región en la industria, se identifican las regiones que enfrentan mayores distorsiones en la asignación de recursos entre empresas y se calcula, para cada región, las ganancias potenciales en productividad bajo el supuesto de que las empresas igualen los productos marginales de sus factores respecto a los promedios nacionales en cada industria. Por último, y no menos importante, se calcula la contribución de cada factor de la producción en las ganancias potenciales de la productividad, *al interior* de las regiones y *entre* regiones. Si se asume que las brechas en los productos marginales de cada factor son en términos absolutos, se identifica qué factor enfrenta mayores distorsiones en su asignación. Para estos fines, se genera el escenario hipotético en el que un solo factor es asignado eficientemente, *i.e.* se igualan los productos marginales entre empresas e industrias. Se presentan dos casos: 1) los productos marginales son iguales en las empresas de cada región-industria, pero se mantienen las diferencias *entre* región-industria y 2) los productos marginales promedio de cada región-industria son iguales, pero se mantiene la dispersión *al interior* de cada una de ellas.

La delimitación regional puede tomar muchas formas de acuerdo con el criterio que se use. En términos político-administrativo, México está dividido en 32 entidades federativas. Sin embargo, para propósitos analíticos, en términos socio-económicos no hay un consenso respecto a su delimitación regional. Es por ello que, en la evidencia empírica de nuestro estudio, se consideran las más importantes regionalizaciones socio-económicas en México de los últimos años.

La estructura del trabajo es como sigue: en la sección dos se revisa la literatura relacionada con los modelos no agregados, las distorsiones en la asignación de recursos y la productividad; en la tres se desarrolla la variante del modelo Hsieh-Klenow que incorpora la dimensión regional; la definición y delimitación de las regiones socio-económicas en México se discute en la cuatro y se presenta, además, una descripción general de las manufacturas en México con base en los censos económicos de 2004; en la quinta se analiza la dispersión en los productos marginales del factor capital y del factor trabajo, la distribución de la productividad por región y se cuantifican las ganancias potenciales en productividad bajo distintos escenarios; la última sección cierra con los comentarios finales.

2. Modelos no-agregados, distorsiones en la asignación de recursos y productividad

Uno de los avances más importantes –y recientes– en la literatura del

desarrollo económico es la creciente relevancia de las distorsiones en la asignación de recursos, como un factor que podrá ayudar a entender las diferencias en el ingreso entre países. Considérense las cantidades acumuladas de capital físico, capital humano y conocimiento de un país dado; la forma en que se asignan los insumos entre empresas e industrias determina su nivel agregado de producción. Entre mejor sea la asignación de recursos, mayor será el nivel de ingresos per cápita. Cualquier asignación de recursos que no sea óptima, resultará en un nivel de producto agregado menor; traduciéndose en una baja productividad total de los factores (TFP).

La asignación de recursos es una idea ampliamente explorada en otros campos de la economía. En los modelos cuantitativos de fluctuaciones económicas (*real business cycles*) es común simular los datos a partir de fricciones o brechas en las asignaciones de equilibrio de los agentes. Por ejemplo, Chari, Kehoe y McGrattan (2007) proponen un método para descomponer las fluctuaciones del producto a partir de brechas temporales (*time-varying, wedges*) en la productividad, el factor trabajo, la inversión y el consumo del gobierno.

La literatura del crecimiento económico tradicionalmente ha asumido la existencia de una función agregada de producción que esta basada en el supuesto de una asignación eficiente de recursos al interior de la economía. Sin embargo, el excelente trabajo de Banerjee y Duflo (2005) presenta evidencia empírica que sugiere una asignación de recursos que está lejos de ser óptima. En especial, por la enorme heterogeneidad en las tasas de retorno del capital físico y del capital humano al interior de los países en desarrollo. Los autores argumentan que es necesario considerar distorsiones en la asignación de factores en los modelos del crecimiento económico para explicar las diferencias –en ingreso per capita– entre países pobres y países ricos, y concluyen esbozando las características de una posible teoría del crecimiento económico no-agregado.

Al considerar un modelo de crecimiento con distorsiones idiosincráticas en las empresas, Restuccia y Rogerson (2008) muestran que las políticas públicas que generan heterogeneidad en los precios que enfrentan las empresas pueden causar disminuciones importantes (entre 30 y 50%) en la productividad y el producto agregado. Estos efectos pueden resultar de políticas que no se basan en la acumulación de capital o en las diferencias relativas de los precios en el agregado. Las políticas que crean distorsiones idiosincráticas a nivel de establecimiento son captadas en el modelo a través de impuestos o subsidios al producto.

A partir de un modelo de competencia monopolística con empre-

sas heterogéneas en productividad, Hsieh y Klenow (2009a) presentan evidencia empírica que sugiere a las distorsiones en la asignación de factores como una posible causa de la baja productividad agregada TFP en China e India respecto a Estados Unidos. Las distorsiones idiosincráticas a cada empresa son identificadas mediante dos tipos de brechas (*wedges*). Las distorsiones que aumentan el producto marginal del capital y del trabajo en la misma proporción son denotadas por τ_Y . Un ejemplo de estas distorsiones son las causadas por los altos costos de transporte, restricciones en el número de trabajadores o los subsidios públicos. Por otra parte, las variaciones del producto marginal del capital relativo al factor trabajo, son identificadas por τ_K . Esto es, empresas con acceso limitado al crédito podrían observar un τ_K alto.

En el modelo Hsieh-Klenow se distinguen dos tipos de productividad: física (TFPQ) y de ingresos (TFPR). El uso de deflatores a nivel de establecimiento permite calcular TFPQ, mientras que los deflatores a nivel de industria son usados para calcular TFPR. La productividad TFPR es un promedio geométrico de los ingresos marginales del producto del trabajo y del capital. Entre mayor sean las distorsiones en la asignación de factores, mayor será la dispersión en la productividad TFPR.

Para América Latina, Pagés (2010), se reporta la dispersión en TFPQ y TFPR de las industrias manufactureras de Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, México, Uruguay y Venezuela. La diferencia porcentual promedio en TFPQ –al interior de las industrias– entre los percentiles 90 y 10 para estos países seleccionados, ronda en 300%, con excepción de Venezuela y Colombia que superan 500 por ciento. La amplia dispersión no es el resultado de comparar industrias dispares, porque se calculan las diferencias en productividad dentro de cada industria (a un nivel de desglose de cuatro dígitos). Respecto a la dispersión en TFPR, la diferencia porcentual promedio entre los percentiles 90 y 10 en dichos países supera 200 por ciento. Esta amplia dispersión sugiere que existen importantes aumentos potenciales de la productividad que podrían obtenerse asignando eficientemente los factores entre empresas e industrias. Con datos de los censos económicos de 2004, Hsieh y Klenow (2009b) encuentran que si la economía mexicana se moviera hacia un equilibrio donde se igualen los productos marginales de cada una de las industrias a cuatro dígitos del sector manufacturas, la productividad agregada aumentaría 127% en 1999 y 95% en 2004. Esta ganancia potencial en TFP es similar a las encontradas –por los mismos autores– para las manufacturas en China y en la India.

3. Una variante regional al modelo Hsieh-Klenow

La variante regional al modelo Hsieh y Klenow (2009a) que proponemos incorpora los supuestos:

- 1) La localización geográfica de las empresas esta determinada exógenamente.
- 2) La empresa representativa combina los productos Y_s^n provenientes de S industrias localizadas en N_s regiones, con el uso de la siguiente tecnología de producción *Cobb-Douglas*:

$$Y = \prod_{s=1}^S \prod_{n=1}^{N_s} (Y_s^n)^{\theta_s^n}, \quad \text{en donde} \quad \sum_{s=1}^S \sum_{n=1}^{N_s} \theta_s^n = 1 \quad (1)$$

Los dos supuestos nos permiten incorporar al modelo Hsieh-Klenow la delimitación regional de las industrias e identificar el peso de las distorsiones regionales en la productividad del sector. Además, esta variante calcula la contribución de cada región a las ganancias potenciales en productividad. En especial, se cuantifica la contribución del factor trabajo y del factor capital en las distorsiones que enfrentan las empresas y su efecto en la productividad agregada de la industria. En la subsección 3.1. se desarrolla paso a paso la variante regional propuesta al modelo Hsieh-Klenow.

Al asumir una localización geográfica exógena, queda indeterminada la delimitación regional de las industrias manufactureras. En la sección cuatro se hace una revisión de las distintas regionalizaciones en México. Seleccionamos los diez criterios de regionalización que se han sugerido en el país y se analiza la robustez de nuestros resultados bajo estas diferentes clasificaciones.

3.1. *Distorsiones regionales y productividad*

El modelo (Hsieh y Klenow, 2009a) está conformado por dos niveles de agregación. En el primero, se asume que hay un bien o producto final Y que es producido por una empresa representativa que enfrenta competencia perfecta en el mercado de productos finales. Esta empresa combina el producto de S industrias manufactureras empleando una tecnología de producción *Cobb-Douglas*. En un segundo nivel, cada industria es el resultado de agregar M_s productos diferenciados a través de una función de elasticidad de sustitución constante

(*CES*). A nivel de establecimiento, cada producto diferenciado es el resultado de una función de producción *Cobb-Douglas* que incluye la productividad total de los factores (TFP), el capital y el trabajo.

Al incluir la dimensión regional en el modelo Hsieh-Klenow, el producto de la industria s localizado en la región n , Y_s^n , se define mediante la agregación *CES* de M_s^n productos diferenciados:

$$Y_s^n = \left(\sum_{i=1}^{M_s^n} (Y_{si}^n)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

La demanda de cada producto diferenciado tiene una elasticidad precio igual a:

$$\partial Y_{si}^n / \partial P_{si}^n \times P_{si}^n / Y_{si}^n = -\sigma$$

Los productos diferenciados en la región n de la industria s , resultan de la siguiente función de producción *Cobb-Douglas* que combina productividad, capital, y trabajo:

$$Y_{si}^n = A_{si}^n (K_{si}^n)^{\alpha_s} (L_{si}^n)^{1-\alpha_s}$$

Las participaciones del capital (α) y del trabajo ($1-\alpha$) pueden variar entre industrias (s), pero no entre regiones (n) y empresas (i).

Acorde con Restuccia y Rogerson (2008), las empresas enfrentan ciertas políticas que crean distorsiones idiosincráticas en sus decisiones. Lo que provoca una asignación ineficiente de los recursos —especialmente en los factores de producción— entre empresas e industrias. Para identificar las distorsiones que afectan a la asignación del capital de aquellas distorsiones que afectan a la asignación del factor trabajo, en este trabajo se asumen distorsiones idiosincráticas en términos absolutos. A diferencia del modelo Hsieh-Klenow, en la variante regional las distorsiones que incrementan el producto marginal del factor capital son captadas por $\tau_{K_{si}^n}$ mientras que las distorsiones que aumentan el producto marginal del factor trabajo son denotadas por $\tau_{L_{si}^n}$. Por ejemplo, las empresas podrían presentar un $\tau_{K_{si}^n}$ alto si enfrentan restricciones crediticias o un valor bajo para aquellas empresas con crédito preferencial (subsidio). Un ejemplo de las distorsiones laborales en México es la informalidad.² Levy (2008)

² El grado de informalidad de las empresas se mide por el número de trabajadores que no cuentan con seguridad social y que por tanto, las contribuciones patronales al Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS, son iguales a cero.

argumenta que las diferencias entre los beneficios y los costos de la seguridad social y los programas de protección social en México resultan en un impuesto en los trabajadores formales ($\tau_{L_{si}^n} > 0$) y un subsidio a los trabajadores informales ($\tau_{L_{si}^n} < 0$).

En ambas brechas (*wedges*), los productos marginales pueden ser equivalentes a las brechas relativas que se especifican en el modelo Hsieh-Klenow. Por tanto, los beneficios de las empresas toman la siguiente forma:

$$\pi_{si}^n = P_{si}^n Y_{si}^n - (1 + \tau_{L_{si}^n}) w L_{si}^n - (1 + \tau_{K_{si}^n}) R K_{si}^n \quad (2)$$

Del problema de minimización de costos que enfrenta la empresa representativa, el gasto en el producto Y_s^n es proporcional al valor del producto final,

$$P_s^n Y_s^n = \theta_s^n P Y, \quad (3)$$

en donde P_s^n es el precio del producto de la industria s en la región n y P es el precio del bien final igual a

$$\prod_{s=1}^S \prod_{n=1}^{N_s} \left(\frac{P_s^n}{\theta_s^n} \right)^{\theta_s^n}.$$

Supondremos que $P = 1$.

Un resultado estandar de asumir competencia monopolística en la industria es que el producto de la empresa puede ser inferido a partir de su valor agregado, esto es,

$$\frac{P_{si}^n Y_{si}^n}{P_s^n Y_s^n} = \left(\frac{Y_{si}^n}{Y_s^n} \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \quad (4)$$

Este resultado explica porque en la evidencia empírica del modelo Hsieh-Klenow no se emplean índices de precios para calcular la productividad de las empresas y, en cambio, sólo se asume un cierto valor para la elasticidad de sustitución entre productos diferenciados. De acuerdo con Hsieh y Klenow (2009a), un valor conservador es $\sigma = 3$.

La maximización de beneficios de la empresa si en la región n requiere un precio del producto igual a

$$P_{si}^n = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \frac{1}{A_{si}^n} \left(\frac{R(1 + \tau_{K_{si}^n})}{\alpha_s} \right)^{\alpha_s} \left(\frac{w(1 + \tau_{L_{si}^n})}{1 - \alpha_s} \right)^{1 - \alpha_s}$$

y la razón capital-trabajo de la empresa se define como

$$\frac{K_{si}^n}{L_{si}^n} = \frac{w(1 + \tau_{L_{si}^n})}{1 - \alpha_s} \bigg/ \frac{R(1 + \tau_{K_{si}^n})}{\alpha_s}.$$

Las asignaciones de capital y trabajo entre empresas de la industria s , en la región n , depende de A_{si}^n , $1 + \tau_{K_{si}^n}$ y $1 + \tau_{L_{si}^n}$, es decir

$$L_{si}^n \propto \frac{(A_{si}^n)^{\sigma-1}}{[1 + \tau_{K_{si}^n}]^{\alpha_s(\sigma-1)} [1 + \tau_{L_{si}^n}]^{(1-\alpha_s)\sigma}} \quad (5)$$

$$K_{si}^n \propto \frac{(A_{si}^n)^{\sigma-1}}{[1 + \tau_{K_{si}^n}]^{\alpha_s(\sigma)} [1 + \tau_{L_{si}^n}]^{(1-\alpha_s)(\sigma-1)}} \quad (6)$$

Hsieh y Klenow (2009a) enfatizan que si en la asignación de recursos de la empresa las distorsiones tienen un mayor peso que la productividad, entonces mayor será la dispersión en los ingresos marginales derivados del producto marginal del capital (MRPK) y del trabajo (MRPL). Para el caso que nos ocupa, $MRPK_{si}^n$ y $MRPL_{si}^n$ quedan definidos de la siguiente manera

$$MRPK_{si}^n \triangleq \alpha_s \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{P_{si}^n Y_{si}^n}{K_{si}^n} = R(1 + \tau_{K_{si}^n}) \quad (7)$$

$$MRPL_{si}^n \triangleq (1 - \alpha_s) \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{P_{si}^n Y_{si}^n}{L_{si}^n} = w(1 + \tau_{L_{si}^n}) \quad (8)$$

Una vez que conocemos la asignación de recursos a nivel de empresa es necesario derivar una expresión de la productividad sectorial en función de $1 + \tau_{K_{si}^n}$ y $1 + \tau_{L_{si}^n}$. Para ello, se resuelve la asignación de equilibrio de los factores entre industrias y regiones en tres pasos. Primero, definimos el factor trabajo L_{si}^n en términos de L_s^n y L_s^n como una función de L_s . De forma análoga, se define el factor capital. Una vez que tenemos las demandas sectoriales de trabajo L_s y capital K_s calculamos el salario w^* y la tasa de interés R^* que equilibran ambos mercados. Segundo, sustituimos $L_{si}^n(w^*)$ y $K_{si}^n(R^*)$ en la función de producción Y_{si}^n . Agregamos las M_s^n empresas usando la función CES y despejamos el producto Y_s^n . Por último, sumamos las regiones que integran cada industria –utilizando la función *Cobb-Douglas*– y despejamos el producto sectorial Y_s . A continuación, cada paso se desarrolla con detalle.

Para simplificar el álgebra definamos la participación del valor agregado de la empresa, la industria y el sector:

$$\phi_{si}^n = \frac{P_{si}^n Y_{si}^n}{P_s^n Y_s^n}, \quad \phi_s^n = \frac{P_s^n Y_s^n}{P_s Y_s} \quad \text{y} \quad \phi_s = \frac{P_s Y_s}{PY}$$

en donde

$$\phi_s \phi_s^n = \theta_s^n = \frac{P_s^n Y_s^n}{PY}.$$

Las demandas de trabajo y capital de las empresas se definen de la siguiente manera:

$$L_{si}^n = \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{PY}{w} \theta_s^n \phi_{si}^n (1 - \alpha_s) \frac{1}{1 + \tau_{L_{si}^n}} \quad (9)$$

$$K_{si}^n = \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{PY}{R} \theta_s^n \phi_{si}^n \alpha_s \frac{1}{1 + \tau_{K_{si}^n}} \quad (10)$$

El salario w^* que equilibra el mercado de trabajo resulta de sumar la demanda de trabajo de las empresas (9) en el sector s de la región n , $L_s^n = \sum_{i=1}^{M_s^n} L_{si}^n$. Agregamos entre las regiones, $L_s = \sum_{n=1}^{N_s} L_s^n$, y entre industrias, $L = \sum_{s=1}^S L_s$. Al final, el salario de equilibrio está dado por

$$w^* = \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{PY}{L} \sum_{s=1}^S (1 - \alpha_s) \phi_s / \overline{MRPL}_s$$

en donde

$$\overline{MRPL}_s = 1 / \sum_{n=1}^{N_s} \phi_s^n \frac{1}{\overline{MRPL}_s^n} \quad \text{y} \quad \overline{MRPL}_s^n = 1 / \sum_{i=1}^{M_s^n} \phi_{si}^n \frac{1}{1 + \tau L_{si}^n}.$$

Al sustituir w^* en L_s , L_s^n y L_{si}^n obtenemos:

$$L_s(w^*) = L \frac{(1 - \alpha_s) \phi_s / \overline{MRPL}_s}{\sum_{s=1}^S (1 - \alpha_s) \phi_s / \overline{MRPL}_s},$$

$$L_s^n(w^*) = \phi_s^n \frac{\overline{MRPL}_s}{\overline{MRPL}_s^n} \times L_s(w^*),$$

y

$$L_{si}^n(w^*) = \phi_{si}^n \frac{\overline{MRPL}_s}{\overline{MRPL}_{si}^n} \times L_s^n(w^*).$$

De forma similar y al tomar en cuenta que

$$K_s^n = \sum_{i=1}^{M_s^n} K_{si}^n, \quad K_s = \sum_{n=1}^{N_s} K_s^n, \quad \text{y} \quad K = \sum_{s=1}^S K_s,$$

la tasa de interés R^* que equilibra el mercado de capital es igual a

$$R^* = \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{PY}{K} \sum_{s=1}^S \alpha_s \phi_s / \overline{MRPK}_s$$

en donde

$$\overline{MRPK}_s = 1 / \sum_{n=1}^{N_s} \phi_s^n \frac{1}{\overline{MRPK}_s^n} \quad \text{y} \quad \overline{MRPK}_s^n = 1 / \sum_{i=1}^{M_s^n} \phi_{si}^n \frac{1}{1 + \tau_{K_{si}^n}}.$$

Al sustituir la tasa de interés de equilibrio R^* en las demandas de capital de la industria, de la región y de la empresa, tenemos que

$$K_s(R^*) = K \frac{\alpha_s \phi_s / \overline{MRPK}_s}{\sum_{s=1}^S \alpha_s \phi_s / \overline{MRPK}_s},$$

$$K_s^n(R^*) = \phi_s^n \frac{\overline{MRPK}_s}{\overline{MRPK}_s^n} \times K_s(R^*),$$

y

$$K_{si}^n(R^*) = \phi_{si}^n \frac{\overline{MRPK}_s^n}{\overline{MRPK}_{si}^n} \times K_s^n(R^*).$$

Una vez que tenemos $L_{si}^n(w^*)$, $K_{si}^n(R^*)$, la función de producción de la empresa toma la siguiente forma

$$Y_{si}^n = \left[A_{si}^n (Y_s^n)^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} \left(\frac{\overline{MRPK}_s^n}{\overline{MRPK}_{si}^n} \right)^{\alpha_s} \right. \\ \left. \times \left(\frac{\overline{MRPL}_s^n}{\overline{MRPL}_{si}^n} \right)^{1-\alpha_s} (K_s^n)^{\alpha_s} (L_s^n)^{1-\alpha_s} \right]^\sigma \quad (11)$$

El producto de la industria s en la región n resulta de agregar *CES*, los productos diferenciados de las empresas (11):

$$Y_s^n = \underbrace{\left(\sum_{i=1}^{M_s^n} \left\{ A_{si}^n \left(\frac{MRPK_s^n}{MRPK_{si}^n} \right)^{\alpha_s} \left(\frac{MRPL_s^n}{MRPL_{si}^n} \right)^{1-\alpha_s} \right\}^{\sigma-1} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}}}_{TFP_s^n} \quad (12)$$

$$\times (K_s^n)^{\alpha_s} (L_s^n)^{1-\alpha_s}$$

Igual que en el modelo Hsieh-Klenow, la distinción entre *TFPQ* y *TFPR* es esencial para entender como una ineficiente asignación de recursos puede contraer la productividad agregada *TFP*. En nuestro caso, la productividad física ($TFPQ_{si}^n$) y de ingresos ($TFPR_{si}^n$) de la empresa esta definida como:

$$TFPQ_{si}^n \triangleq A_{si}^n = \frac{Y_{si}^n}{(K_{si}^n)^{\alpha_s} (L_{si}^n)^{1-\alpha_s}}$$

y

$$TFPR_{si}^n \triangleq P_{si}^n A_{si}^n = \frac{P_{si}^n Y_{si}^n}{(K_{si}^n)^{\alpha_s} (L_{si}^n)^{1-\alpha_s}}$$

Hsieh y Klenow (2009) señalan que la *TFPR* es proporcional al promedio geométrico de los ingresos marginales del producto del capital y del trabajo en la empresa. Es decir,

$$\frac{\overline{TFPR}_s^n}{\overline{TFPR}_{si}^n} = \left(\frac{\overline{MRPK}_s^n}{\overline{MRPK}_{si}^n} \right)^{\alpha_s} \left(\frac{\overline{MRPL}_s^n}{\overline{MRPL}_{si}^n} \right)^{1-\alpha_s} \quad (13)$$

A nivel regional, la productividad relativa *TFPR* también es un promedio geométrico de los ingresos marginales del producto de ambos factores,

$$\frac{\overline{TFPR}_s}{\overline{TFPR}_s^n} = \left(\frac{\overline{MRPK}_s}{\overline{MRPK}_s^n} \right)^{\alpha_s} \left(\frac{\overline{MRPL}_s}{\overline{MRPL}_s^n} \right)^{1-\alpha_s} \quad (14)$$

Hasta este punto contamos con todos los elementos para calcular la productividad sectorial TFP_s . De la función de producción agregada (1) definimos la función de producción de la industria s :

$$Y_s = \prod_{n=1}^{N_s} (Y_s^n)^{\phi_s^n} \quad \text{en donde} \quad \sum_{n=1}^{N_s} \phi_s^n = 1 \quad (15)$$

Al sustituir (12) (13) y (14) en (15) podemos escribir $Y_s = TFP_s(K_s)^{\alpha_s}(L_s)^{1-\alpha_s}$. Por tanto, la productividad sectorial TFP_s es igual a

$$TFP_s = \prod_{n=1}^{N_s} \left[\phi_s^n \times TFP_s^n \times \frac{\overline{TFPR}_s}{\overline{TFPR}_s^n} \right]^{\phi_s^n} \quad (16)$$

en donde la productividad regional TFP_s^n toma la siguiente forma

$$TFP_s^n = \left[\sum_{i=1}^{M_s^n} \left\{ A_{si}^n \times \frac{\overline{TFPR}_s^n}{TFPR_{si}^n} \right\}^{\sigma-1} \right]^{\frac{1}{\sigma-1}} \quad (17)$$

La productividad sectorial TFP_s , ecuación (16), puede descomponerse en tres elementos. Un primer componente, que capta la distribución regional del valor agregado en la industria s (recordemos que $\phi_s^n = P_s^n Y_s^n / P_s Y_s$). El segundo elemento, $\prod_{n=1}^{N_s} [TFP_s^n]^{\phi_s^n}$, es un promedio geométrico de las productividades regionales en la industria, ponderado por la participación del valor agregado de cada región. El tercer término, $\prod_{n=1}^{N_s} [\overline{TFPR}_s / \overline{TFPR}_s^n]^{\phi_s^n}$, es un promedio geométrico ponderado de \overline{TFPR}_s^n relativo en la industria. Este último término capta la dispersión de $TFPR$ entre regiones. De acuerdo con Hsieh y Klenow (2009a), entre mayor sea la dispersión en $TFPR$ mayores serán las distorsiones que enfrentan las empresas.

La productividad regional TFP_s^n , ecuación (17), es el resultado de agregar –en forma no lineal– la productividad física de las empresas (A_{si}^n) y el inverso de la productividad de ingresos relativa, $\overline{TFPR}_s^n / TFPR_{si}^n$. La productividad física resulta de la tecnología

empleada por cada empresa al convertir insumos en productos diferenciados, mientras que la productividad de ingresos $TFPR$ es un promedio geométrico de los productos marginales de los factores, ver ecuación (13). Es por ello que el término $\overline{TFPR}_s^n / TFPR_{si}^n$ identifica las distorsiones que enfrenta cada empresa relativas *al interior* de cada región. Por lo tanto, las distorsiones que enfrentan las empresas en la industria pueden descomponerse en distorsiones *entre* regiones y distorsiones *al interior* de las regiones.

Con las ecuaciones (16) y (17), en la sección cinco se calculan las ganancias potenciales en productividad. Este ejercicio reporta la variación porcentual en TFP bajo tres escenarios: *a*) cuando todas las distorsiones se eliminan, *b*) cuando se eliminan las distorsiones *entre* regiones, pero se mantienen las distorsiones *al interior* de las regiones y *c*) cuando se eliminan las distorsiones *al interior* de las regiones pero se mantienen las distorsiones promedio *entre* regiones.

Al asumir que la localización geográfica de las empresas esta determinada exógenamente en el modelo, queda definida en forma arbitraria la delimitación regional. Por ello, en la sección cuatro se hace una revisión de las referencias que han propuesto regionalizaciones socio-económicas para México en los últimos años. Para cada tipo de delimitación regional se analiza el perfil de las manufacturas en México a través de los censos económicos, 2004.

4. Delimitación regional y las manufacturas en México

En esta sección se revisan los trabajos que han hecho explícito una delimitación regional en México en los últimos años. La regionalización de las actividades económicas en el país puede tomar muchas formas de acuerdo con el criterio que se utilice. En términos político-administrativos, México está dividido en 32 entidades federativas; sin embargo, en términos socio-económicos, no hay un consenso respecto a su delimitación regional.

Para ilustrar las disparidades regionales en México desde distintos temas económicos, en el cuadro 1 se enlistan las referencias que delimitan al país en regiones. Desde la literatura del crecimiento económico, Esquivel (1999) analiza la convergencia regional durante el periodo 1940-1995 y define siete regiones a partir de las características geográficas y económicas de las entidades federativas. La desigualdad entre entidades federativas disminuyó a una tasa de 1.2%, distinguiéndose dos periodos. De 1940 a 1960 la dispersión regional disminuyó rápidamente, mientras que en el siguiente periodo las desigualdades regionales se mantuvieron relativamente estables.

Cuadro 1
*Número de regiones en México según referencia
 y criterio de regionalización*

<i>Referencia</i>	<i>Regiones</i>	<i>Criterio de regionalización</i>
Esquivel (1999)	7	Características geográficas y económicas de las entidades federativas, 1940-1995.
Hanson (2003)	6	Grado de apertura al comercio y globalización de las entidades federativas, 1990-2000.
INEGI (2004)	7	Condiciones socio-económicas que caracterizan a la población, 2000.
Aroca, Bosch y Maloney (2005)	5	Dependencia espacial (estadístico Moran-I), 1985-2002.
Chiquiar (2005)	5	Características económicas (infraestructura, comunicaciones y transporte, capital humano) de las entidades federativas, 1970-2001.
Rodríguez Oreggia (2005)	4	Cambios en la distribución de las tasas de crecimiento del PIB per capita, 1985-2000.
López Calva (2008)	3	Estratos de ingresos per capita (2000) imputados en las entidades federativas.
PNUD (2008)	4	Intervalos del índice de desarrollo humano (2004) según entidad federativa.
Urzúa (2009)	3	Estratos de pérdida de bienestar social debido a monopolios, ENIGH 2006.
Rey y Sastré (2010)	5	Maximización de la homogeneidad intra regional del PIB per capita sujeto a la contigüidad entre entidades federativas, 1940-2000.

Mediante técnicas comúnmente empleadas en la economía espacial, Aroca, Bosch y Maloney (2005) identifican patrones regionales del ingreso y el crecimiento en México durante el periodo 1985-2002. Al considerar la dependencia espacial (estadístico I-Moran) del ingreso per capita por entidad federativa se identifican cinco regiones

en México. El periodo de estudio permite observar el bajo crecimiento de la región sur durante el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Con base en cinco regiones económicas de México, Chiquiar (2005) se cuestiona si la divergencia en los ingresos de la era post-TLCAN se debe al acuerdo comercial. Sus resultados sugieren que la divergencia regional se remonta a 1985 y que el TLCAN no logró revertir la tendencia.

Para explorar las disparidades regionales en México, Rodríguez Oreggia (2005) analiza la convergencia regional durante el periodo 1970-2000 y clasifica las entidades federativas en cuatro estratos: (i) *winner*, entidades con una tasa de crecimiento promedio del PIB per capita y un ingreso inicial –en ambos casos– por arriba de la media nacional; (ii) *catching-up*, entidades con un ingreso per capita inicial bajo, pero con una tasa de crecimiento promedio por arriba de la media nacional; (iii) *losers*, entidades con bajas tasas de crecimiento y con un bajo nivel de ingreso inicial respecto a la media nacional y (iv) *falling-behind*, entidades federativas con un ingreso per capita inicial por arriba de la media nacional pero que presentaron un crecimiento promedio por abajo de la media nacional. Para los ejercicios de robustez de la variante regional al modelo Hsieh-Klenow se consideran los cuatro estratos de los cambios en la distribución del ingreso per capita (en niveles y en tasas de crecimiento) para el periodo 1985-2000.

Otros trabajos también han enfatizado el papel de la dimensión regional –a nivel subnacional– en el comercio internacional, el desarrollo humano, las condiciones socio-económicas de la población, en la pérdida de bienestar social debido a los monopolios y en la desigualdad regional de los ingresos per capita. En especial, Hanson (2003) examina los cambios en la desigualdad salarial en México durante la década de los noventa, para ello define seis regiones económicas. Por su parte, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática construyó un índice de condiciones socio-económicas en México a partir del censo de población y vivienda, 2000, INEGI (2004), este índice delimita al país en siete regiones. Desde la perspectiva del desarrollo humano, López Calva (2008) imputa el ingreso per capita a nivel de municipio y clasifica las entidades federativas en tres estratos de ingreso, mientras que el *Informe de desarrollo humano*, PNUD (2008), clasifica a las entidades federativas en cuatro de acuerdo con su índice de desarrollo humano. Desde la literatura de la organización industrial, Urzúa (2009) calcula la pérdida de bienestar social debido a monopolios (o poder de mercado) en productos básicos seleccionados. Los impactos regionales en las entidades federativas son clasificados

en tres estratos de pérdida de bienestar. Por último, Rey y Sastré (2010) examinan la dinámica de la desigualdad regional de ingreso per capita (1940-2000) en México. Para ello, los autores proponen una regionalización que maximiza la homogeneidad intraregional del ingreso per capita bajo la restricción de contigüidad entre entidades federativas. En los cuadros 2 y 3 se identifican las entidades federativas según el esquema de regionalización propuesto en cada referencia.

La variante al modelo Hsieh-Klenow que se presenta en la sección 3 asume una delimitación regional de las industrias manufactureras. Para evaluar la robustez de los resultados agregados se consideran los diez esquemas de regionalización que se derivan de los trabajos del cuadro 1. Sin embargo, por razones de espacio, para los ejercicios por delimitación regional únicamente se presentan resultados de acuerdo con las regionalizaciones propuestas por Esquivel (1999), Chiquiar (2005) y Rey y Sastré (2010). En el mapa 1 se contrastan los mapas de México para cada uno de estos tres esquemas de regionalización.

Las regiones *Capital* y *Norte* en Esquivel (1999) incluyen las mismas entidades federativas que las regiones *Mexico City* y *Border* en Chiquiar (2005), respectivamente. Las cinco regiones propuestas por Rey y Sastré (2010) son distintas a los otros dos esquemas de regionalización; excepto que, bajo este esquema, la región tres es igual a las regiones *Sur* y *Centro* propuestas por Esquivel (1999).

Cuadro 2

*Definición de regiones en México por entidad federativa
(parte 1)*

<i>Entidad federativa</i>	<i>Esquivel (1999)</i>	<i>Hanson (2003)</i>	<i>INEGI (2004)</i>	<i>Aroca, Bosch y Maloney (2005)</i>	<i>Chiquiar (2005)</i>
Aguascalientes	Centro Norte	<i>North</i>	región 6	<i>Central</i>	<i>Northern Central</i>
Baja California	Norte	<i>Border</i>	región 5	<i>North</i>	<i>Border</i>
Baja California Sur	Pacífico	<i>North</i>	región 5	<i>Central-North</i>	<i>Northern Central</i>
Campeche	Golfo	Yucatán	región 2	Yucatán Península	<i>South</i>
Coahuila	Norte	<i>Border</i>	región 6	<i>North</i>	<i>Border</i>
Colima	Pacífico	<i>Center</i>	región 4	<i>Central</i>	<i>Southern Central</i>
Chiapas	Sur	<i>South</i>	región 1	<i>South</i>	<i>South</i>
Chihuahua	Norte	<i>Border</i>	región 5	<i>North</i>	<i>Border</i>
Distrito Federal	Capital	<i>Capital</i>	región 7	<i>Central</i>	<i>Mexico City</i>
Durango	Centro Norte	<i>North</i>	región 3	<i>Central-North</i>	<i>Northern Central</i>
Guanajuato	Centro Norte	<i>Center</i>	región 3	<i>Central</i>	<i>Southern Central</i>
Guerrero	Sur	<i>South</i>	región 1	<i>South</i>	<i>South</i>
Hidalgo	Centro	<i>Center</i>	región 2	<i>Central</i>	<i>Southern Central</i>
Jalisco	Pacífico	<i>Center</i>	región 6	<i>Central</i>	<i>Southern Central</i>
México	Capital	<i>Capital</i>	región 4	<i>Central</i>	<i>Mexico City</i>
Michoacán	Sur	<i>Center</i>	región 3	<i>Central</i>	<i>Southern Central</i>
Morelos	Centro	<i>Center</i>	región 4	<i>Central</i>	<i>Southern Central</i>

Cuadro 2
(continuación)

<i>Entidad federativa</i>	<i>Esquivel (1999)</i>	<i>Hanson (2003)</i>	<i>INEGI (2004)</i>	<i>Aroca, Bosch y Maloney (2005)</i>	<i>Chiquiar (2005)</i>
Nayarit	Pacífico	<i>North</i>	región 4	<i>Central</i>	<i>Northern Central</i>
San Luis Potosí	Centro Norte	<i>North</i>	región 2	<i>Central-North</i>	<i>Northern Central</i>
Nuevo León	Norte	<i>Border</i>	región 6	<i>North</i>	<i>Border</i>
Oaxaca	Sur	<i>South</i>	región 1	<i>South</i>	<i>South</i>
Puebla	Centro	<i>Center</i>	región 2	<i>South</i>	<i>Southern Central</i>
Querétaro	Centro Norte	<i>Center</i>	región 4	<i>Central</i>	<i>Southern Central</i>
Quintana Roo	Golfo	Yucatán	región 4	Yucatán Península	<i>South</i>
Sinaloa	Pacífico	<i>North</i>	región 4	<i>Central-North</i>	<i>Northern Central</i>
Sonora	Norte	<i>Border</i>	región 5	<i>North</i>	<i>Border</i>
Tabasco	Golfo	Yucatán	región 2	Yucatán Península	<i>South</i>
Tamaulipas	Norte	<i>Border</i>	región 5	<i>North</i>	<i>Border</i>
Tlaxcala	Centro	<i>Center</i>	región 3	<i>South</i>	<i>Southern Central</i>
Veracruz	Golfo	<i>Center</i>	región 2	<i>South</i>	<i>Southern Central</i>
Yucatán	Golfo	Yucatán	región 4	Yucatán Península	<i>South</i>
Zacatecas	Centro Norte	<i>North</i>	región 3	<i>Central-North</i>	<i>Northern Central</i>

Cuadro 3

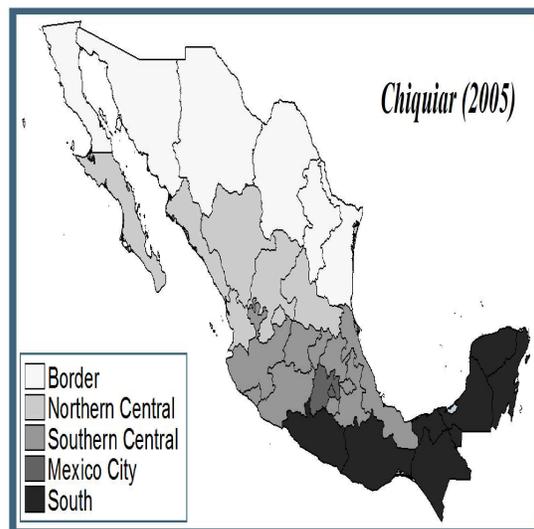
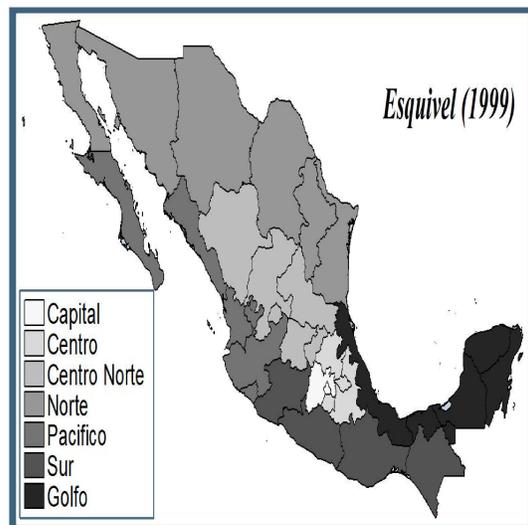
Definición de regiones en México por entidad federativa
(parte 2)

<i>Entidad Federativa</i>	<i>Rodríguez Oreggia (2005)</i>	<i>López Calva (2008)</i>	<i>PNUD (2008)</i>	<i>Urzúa (2009)</i>	<i>Rey y Sastré (2010)</i>
Aguascalientes	<i>Catching-up</i>	ingreso alto	$0.80 < IDH < 0.85$	bajo	región 4
Baja California	<i>Winner</i>	ingreso alto	$0.80 < IDH < 0.85$	bajo	región 2
Baja California Sur	<i>Winner</i>	ingreso alto	$0.80 < IDH < 0.85$	bajo	región 2
Campeche	<i>Falling behind</i>	ingreso bajo	$0.80 < IDH < 0.85$	alto	región 1
Coahuila	<i>Winner</i>	ingreso alto	$0.80 < IDH < 0.85$	medio	región 4
Colima	<i>Winner</i>	ingreso alto	$0.75 < IDH < 0.80$	bajo	región 4
Chiapas	<i>Loser</i>	ingreso bajo	$IDH < 0.75$	alto	región 3
Chihuahua	<i>Winner</i>	ingreso alto	$0.80 < IDH < 0.85$	bajo	región 2
Distrito Federal	<i>Winner</i>	ingreso alto	$IDH > 0.85$	medio	región 5
Durango	<i>Loser</i>	ingreso medio	$0.75 < IDH < 0.80$	bajo	región 4
Guanajuato	<i>Loser</i>	ingreso medio	$0.75 < IDH < 0.80$	medio	región 5
Guerrero	<i>Catching-up</i>	ingreso bajo	$IDH < 0.75$	alto	región 3
Hidalgo	<i>Loser</i>	ingreso bajo	$0.75 < IDH < 0.80$	medio	región 3
Jalisco	<i>Winner</i>	ingreso medio	$0.75 < IDH < 0.80$	bajo	región 4
México	<i>Falling behind</i>	ingreso medio	$0.75 < IDH < 0.80$	medio	región 5
Michoacán	<i>Catching-up</i>	ingreso bajo	$IDH < 0.75$	medio	región 3
Morelos	<i>Catching-up</i>	ingreso medio	$0.75 < IDH < 0.80$	medio	región 5

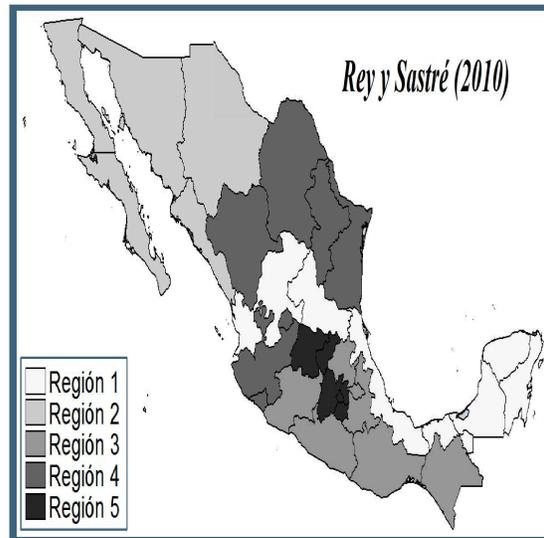
Cuadro 3
(continuación)

<i>Entidad Federativa</i>	<i>Rodríguez Oreggia (2005)</i>	<i>López Calva (2008)</i>	<i>PNUD (2008)</i>	<i>Urzúa (2009)</i>	<i>Rey y Sastré (2010)</i>
Nayarit	<i>Loser</i>	ingreso medio	$0.75 < IDH < 0.80$	bajo	región 1
Nuevo León	<i>Winner</i>	ingreso alto	$0.80 < IDH < 0.85$	medio	región 4
Oaxaca	<i>Loser</i>	ingreso bajo	$IDH < 0.75$	alto	región 3
Puebla	<i>Catching-up</i>	ingreso bajo	$0.75 < IDH < 0.80$	alto	región 3
Querétaro	<i>Winner</i>	ingreso alto	$0.75 < IDH < 0.80$	bajo	región 5
Quintana Roo	<i>Winner</i>	ingreso medio	$0.80 < IDH < 0.85$	alto	región 1
San Luis Potosí	<i>Catching-up</i>	ingreso medio	$0.75 < IDH < 0.80$	medio	región 1
Sinaloa	<i>Loser</i>	ingreso medio	$0.75 < IDH < 0.80$	medio	región 2
Sonora	<i>Winner</i>	ingreso medio	$0.80 < IDH < 0.85$	bajo	región 2
Tabasco	<i>Falling behind</i>	ingreso medio	$0.75 < IDH < 0.80$	alto	región 1
Tamaulipas	<i>Winner</i>	ingreso alto	$0.80 < IDH < 0.85$	medio	región 4
Tlaxcala	<i>Loser</i>	ingreso bajo	$0.75 < IDH < 0.80$	alto	región 3
Veracruz	<i>Catching-up</i>	ingreso bajo	$IDH < 0.75$	alto	región 1
Yucatán	<i>Catching-up</i>	ingreso bajo	$0.75 < IDH < 0.80$	alto	región 1
Zacatecas	<i>Loser</i>	ingreso bajo	$0.75 < IDH < 0.80$	medio	región 1

Mapa 1
Delimitación regional en México
según referencias seleccionadas



Mapa 1
(continuación)



4.1. Las manufacturas en los censos económicos 2004

La delimitación regional puede jugar un papel importante en la distribución de los establecimientos manufactureros. Esto se hace evidente al comparar la distribución por entidad federativa y la distribución bajo alguno de los tres esquemas de regionalización seleccionados, tal como se puede apreciar en el cuadro 4.

El censo económico 2004 capta información de cerca de 4.2 millones de establecimientos en México, de los cuales 328 718 pertenecen al sector manufacturas. En el cuadro se presenta un panorama general de los establecimientos manufactureros en México. Las entidades federativas están ordenadas –en forma descendente– según la distribución del número de establecimientos en el sector. Las entidades con más establecimientos son: (Estado de) México, Distrito Federal, Puebla, Jalisco y Michoacán. Cada uno con una participación mayor a 6% y con más de doscientas industrias a seis dígitos del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN 2002).

Cuadro 4

Descripción estadística de las manufacturas en 2004 según entidad federativa

<i>Entidad federativa</i>	<i>Industrias SCIAN 2002</i>	<i>Distribución (%)</i>		<i>Participación del sector en el censo económico 2004</i>	
		<i>Unidades económicas</i>	<i>Personal ocupado</i>	<i>Unidades económicas</i>	<i>Personal ocupado</i>
México	273	10.75	10.96	7.55	21.65
Distrito Federal	275	8.44	10.65	7.28	11.66
Puebla	239	8.16	5.07	10.72	21.84
Jalisco	273	7.53	7.87	9.09	20.04
Michoacán	204	6.51	2.02	10.33	11.32
Veracruz	227	5.87	2.51	6.3	8.65
Guanajuato	236	5.42	5.28	8.52	21.74
Oaxaca	158	5.12	1.12	9.16	7.93
Guerrero	141	4.57	0.98	7.5	6.2
Yucatán	197	3.5	2.02	12.98	18.47
Nuevo León	265	3.29	7.76	7.9	26.43
Chiapas	153	2.92	0.78	5.62	5.25
Chihuahua	204	2.13	8.5	6.73	40.51
Hidalgo	192	2.07	1.62	6.16	15.34
Sonora	208	2.06	3.07	7.59	21.28
Tamaulipas	213	2.05	4.98	5.91	27.17
San Luis Potosí	223	1.92	2.1	5.3	16.99
Morelos	182	1.91	1.07	7.61	12.89
Coahuila	212	1.87	5.17	7.23	30.86
Sinaloa	161	1.82	1.13	6.46	8.42
Tlaxcala	153	1.68	1.22	10.43	25.65

Cuadro 4
(continuación)

<i>Entidad federativa</i>	<i>Industrias SCIAN 2002</i>	<i>Distribución (%)</i>		<i>Participación del sector en el censo económico 2004</i>	
		<i>Unidades económicas</i>	<i>Personal ocupado</i>	<i>Unidades económicas</i>	<i>Personal ocupado</i>
Baja California	218	1.37	6.05	5.92	37.02
Querétaro	205	1.26	2.28	6.74	25.13
Durango	174	1.22	1.74	6.22	20.43
Tabasco	127	1.22	0.47	5.11	4.89
Zacatecas	128	1.18	0.61	5.77	10.35
Aguascalientes	182	1.04	1.65	7.85	23.41
Nayarit	119	0.83	0.29	5.67	5.82
Campeche	95	0.66	0.35	5.99	7.07
Quintana Roo	101	0.61	0.24	4.86	3.31
Colima	108	0.61	0.26	7.69	7.82
Baja California Sur	83	0.4	0.19	5.74	5.73
Nacional	289	100	100	7.66	17.83

Notas: Las entidades federativas están ordenadas en forma descendente según la distribución de los establecimientos manufactureros. En 2004 se registró información de 328 718 establecimientos manufactureros con 4 198 579 personas ocupadas en México. Se excluyen las industrias refinación de petróleo y fabricación de productos petroquímicos. Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 2004, INEGI.

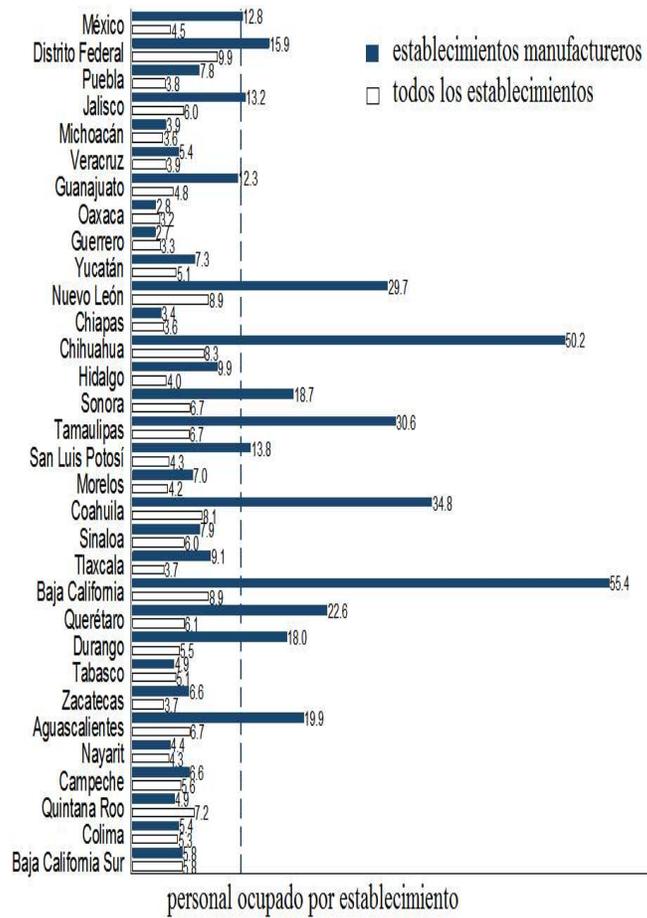
A primera vista el sector manufacturas presenta una alta concentración geográfica. Las primeras diez entidades federativas del cuadro concentran 41.4% del total de establecimientos y 36.6% del total de personas ocupadas en el sector; mientras que las últimas cinco entidades representan 3.1% del total de establecimientos y 1.3% del personal ocupado total. Sin embargo, en la parte media de la distribución hay entidades que no concentran un gran número de establecimientos manufactureros, simplemente porque son entidades con un limitado número de establecimientos (manufactureros y no-manufactureros).

Una característica bastante documentada en la industria manufacturera en México es el tamaño de los establecimientos en las entidades fronterizas en el norte del país. La gráfica 1 compara la distribución del número de personas ocupadas por establecimiento entre entidades federativas del sector manufacturas y de todo el censo económico 2004. El promedio nacional del censo económico 2004 es de 5.4 personas ocupadas por establecimiento, mientras que el promedio nacional del sector manufacturas es de 12.6.

En la gráfica las entidades federativas están ordenadas según la participación del número de establecimientos en el sector. El tamaño promedio de las diez entidades con más establecimientos manufactureros es de 9.3 personas ocupadas por establecimiento. Sin embargo, los estados de Baja California, Coahuila, Tamaulipas, Chihuahua y Nuevo León presentan un tamaño promedio superior a las 25 personas ocupadas por establecimiento. Lo que nos sugiere una alta heterogeneidad regional en las manufacturas en México y que podría cambiar el perfil regional del sector según el esquema de regionalización que se use.

Un perfil de las manufacturas en 2004, según las delimitaciones regionales seleccionadas, se presenta en el cuadro 5. Cada región está ordenada según el porcentaje de establecimientos en el sector. La identificación de las regiones con más y menos establecimientos depende de la regionalización que se use. Acorde con la delimitación regional propuesta por Esquivel (1999), la región *Capital* y la región *Pacífico* son las regiones con más y menos establecimientos, respectivamente; no obstante, si se delimita regionalmente como en Chiquier (2005) las regiones *Southern Central* y *Northern Central* aparecen como las regiones con más y menos establecimientos en las manufacturas en México. Hay que recordar que entre ambas regionalizaciones se traslapan dos regiones, *Norte* es igual a *Border* y *Capital* es igual a *Mexico City*.

Gráfica 1
Distribución del tamaño de los establecimientos según entidad federativa



Notas: Las entidades federativas están ordenadas en forma descendente según la distribución de los establecimientos manufactureros. El promedio nacional de los establecimientos manufactureros en 2004 es de 12.6 personas ocupadas por establecimiento (línea discontinua en la gráfica); el promedio nacional del censo económico es de 5.4 personas ocupadas. Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 2004, INEGI.

Al emplear la delimitación regional propuesta por Rey y Sastré (2010) encontramos un resultado distinto; ahora son la región 3 y la región 2 las que presentan más y menos establecimientos. Llama la atención que la región 3 es igual a la suma de las regiones *Sur* y *Centro* en la regionalización de Esquivel (1999). Si observamos la distribución de trabajadores o del valor agregado o de la productividad laboral, también llegaremos a resultados distintos, de acuerdo con el criterio de regionalización que se use. En la única característica que se obtiene una jerarquización *similar* entre regiones es cuando se considera el tamaño del establecimiento (medido por el número de personas ocupadas). Los estados fronterizos con Estados Unidos tienen un tamaño mayor y los estados del Sur presentan el menor número de personas ocupadas por establecimiento.

Cuadro 5
Las manufacturas en 2004 según delimitación regional seleccionada

Delimitación regional	Industrias	Distribución (%)			PO/UE	VA/PO
		unidades económicas	personal ocupado	valor agregado		
<i>Esquivel (1999)</i>						
<i>Capital</i>	283	19.2	21.6	24.5	14.2	1.13
<i>Sur</i>	240	19.1	4.9	2.6	3.2	0.53
<i>Centro</i>	260	13.8	9	11.2	8.2	1.25
<i>Norte</i>	276	12.8	35.5	34	35	0.96
<i>Centro Norte</i>	275	12	13.7	14.3	14.3	1.05
<i>Golfo</i>	253	11.9	5.6	4.7	5.9	0.84
<i>Pacífico</i>	279	11.2	9.7	8.8	11	0.9
<i>Chiquiar (2005)</i>						
<i>Southern Central</i>	286	41	29.2	31.7	9	1.09
<i>Mexico City</i>	283	19.2	21.6	24.5	14.2	1.13
<i>South</i>	240	18.6	6	3	4	0.5
<i>Border</i>	276	12.8	35.5	34	35	0.96
<i>Northern Central</i>	264	8.4	7.7	6.9	11.5	0.89
<i>Rey y Sastré (2010)</i>						
<i>Región 3</i>	270	31	12.8	11.6	5.2	0.91
<i>Región 5</i>	284	27.8	30.2	35	13.7	1.16
<i>Región 4</i>	284	17.6	29.4	29.5	21	1

Cuadro 5
(continuación)

<i>Delimitación regional</i>	<i>Industrias</i>	<i>Distribución (%)</i>			PO/UE	VA/PO
		<i>unidades económicas</i>	<i>personal ocupado</i>	<i>valor agregado</i>		
<i>Región 1</i>	272	15.8	8.6	7.8	6.9	0.91
<i>Región 2</i>	254	7.8	18.9	16	30.6	0.85
Nacional	289	100	100	100	12.6	1

Notas: Las regiones están ordenadas en forma descendente según el porcentaje de establecimientos manufactureros. Se excluyen las industrias refinación de petróleo y fabricación de productos petroquímicos. La primera columna indica el número de industrias a seis dígitos del SCIAN-2002. Las siguientes tres columnas muestran la distribución de establecimientos, personal ocupado total y valor agregado en las manufacturas en México. La columna PO/UE indica el número de trabajadores promedio por establecimiento y la última columna, VA/PO, denota el valor agregado (promedio) por trabajador relativo a la productividad laboral nacional (igual a 1). Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 2004, INEGI.

Con la variante regional al modelo Hsieh-Klenow, en la siguiente sección se presenta evidencia empírica del potencial efecto de las distorsiones regionales en la asignación de factores (capital y trabajo). Se calculan las ganancias potenciales en TFP bajo distintos escenarios de asignación eficiente en el sector y sus regiones. Como parte de los ejercicios de robustez, en la subsección 5.1. se discuten los resultados regionales de acuerdo con las delimitaciones propuestas por Esquivel (1999), Chiquiar (2005) y Rey y Sastré (2010). Para los resultados agregados se consideran las diez regionalizaciones seleccionadas del cuadro 1.

5. Distorsiones regionales y ganancias potenciales en productividad

Para tener una idea del peso de las distorsiones que enfrentan las empresas en la asignación de factores, en esta sección se calcula su potencial efecto en la productividad agregada TFP. Al seguir de cerca el trabajo de Hsieh y Klenow (2009a) y con datos de los censos económicos 2004, a continuación se presenta evidencia empírica de las distorsiones regionales en las manufacturas en México.

La variante al modelo Hsieh-Klenow (subsección 3.1.) que identifica, de forma exógena, la demitación regional de las industrias se caracteriza por las ecuaciones (16) y (17). Para instrumentar ambas ecuaciones es necesario medir la distribución de $TFPQ$ y $TFPR$ en cada industria-región con información a nivel de establecimiento.³ Las industrias del sector de las manufacturas están definidas a seis dígitos del SCIAN México (2002). Igual que en la evidencia empírica de Hsieh y Klenow (2009a, 2009b) se asume lo siguiente. Una tasa de interés real de 5% y una tasa de depreciación también de 5%, *i.e.*, el precio de alquiler del capital sin distorsiones es $R=1.0$. La elasticidad de sustitución entre productos diferenciados toma un valor conservador de $\sigma = 3$. La participación del capital respecto al producto (α_s) es igual a uno menos la participación del trabajo en la industria. Las *brechas* (*wedges*) en los productos marginales y la productividad de los establecimientos se infieren de esta manera:

$$1 + \tau_{K_{si}^n} = \alpha_s \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{P_{si}^n Y_{si}^n}{RK_{si}^n}, 1 + \tau_{L_{si}^n} = (1 - \alpha_s) \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{P_{si}^n Y_{si}^n}{wL_{si}^n}$$

y

$$TFPQ_{si}^n = \kappa_s^n \frac{(P_{si}^n Y_{si}^n)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}}{(K_{si}^n)^{\alpha_s} (L_{si}^n)^{1-\alpha_s}}.$$

Las distorsiones en el factor capital y en el factor trabajo se cuantifican en términos absolutos con $1 + \tau_{K_{si}^n}$ y $1 + \tau_{L_{si}^n}$, respectivamente. Ambas especificaciones son equivalentes a las distorsiones relativas definidas en Hsieh y Klenow (2009a). La constante κ_s^n de la productividad $TFPQ_{si}^n$ es igual a $(P_s^n Y_s^n)^{-\frac{1}{\sigma-1}} / P_s^n$, pero debido a que nos interesa observar la distribución de la productividad $TFPQ_{si}^n$ relativa a la industria-región se normaliza $\kappa_s^n = 1$. Para inferir el producto real del establecimiento Y_{si}^n a partir del valor agregado nominal $P_{si}^n Y_{si}^n$ se asume una estructura de competencia monopolística, en donde la elasticidad precio de la demanda es igual a $-\sigma$. Para evitar observaciones extremas los datos son acotados por el 1% extremo en la distribución de $\log(TFPR_{si}^n / \overline{TFPR}_s^n)$ y de $\log(\bar{A}_{si}^n / \bar{A}_s^n)$. Con las observaciones resultantes se recalculan todos las variables agregadas de la industria-región.

Hsieh y Klenow (2009a) cuantifican el efecto negativo de las distorsiones en TFP, mediante la dispersión en el logaritmo de $TFPR$. Entre mayor sea la dispersión en $TFPR$ mayor será la dispersión en

³ Para salvaguardar la confidencialidad de los datos el INEGI revisó los resultados empíricos de este trabajo.

los productos marginales de los factores. Recordemos que $TFPR$ es un promedio geométrico del producto marginal del factor trabajo y del factor capital. Para explicar la dispersión en los productos marginales el modelo Hsieh-Klenow conceptualiza *brechas* idiosincráticas en la asignación de recursos de las empresas. Por tanto, entre mayor sea la dispersión en $TFPR$ menos eficiente será la asignación de recursos. En la variante regional al modelo Hsieh-Klenow (ecuaciones (16) y (17) de la subsección 3.1.), la dispersión en $TFPR$ se compone de dos términos: (i) por la dispersión *al interior* de las regiones $TFPR_{si}^n / \overline{TFPR}_s^n$ y (ii) por la dispersión *entre* regiones $\overline{TFPR}_s^n / \overline{TFPR}_s$. El modelo Hsieh-Klenow se concentra en las distorsiones *al interior* de cada industria. Sin embargo, la variante regional –al asumir una localización exógena de las empresas– identifica las regiones que conforman cada industria. Lo que nos permite tener una idea del peso que pueden llegar a tener las disparidades regionales en la asignación de recursos *al interior* de cada industria.

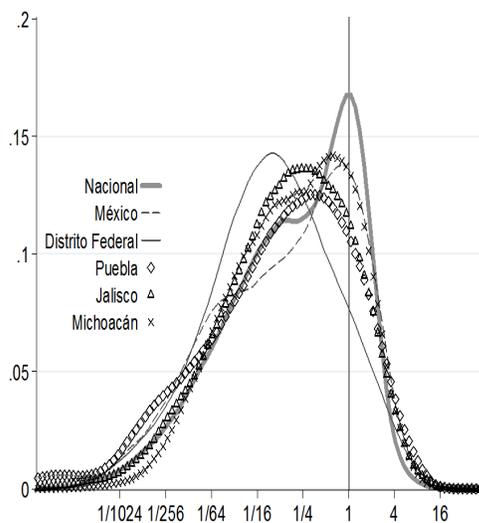
En la gráfica 2 se presenta la distribución de $TFPQ$ para tres grupos: *a*) las cinco entidades con mayor número de establecimientos, *b*) las cinco entidades con menos establecimientos y *c*) las cinco entidades con establecimientos de mayor tamaño en el sector manufacturas. Cada grupo se contrasta con la distribución nacional de $TFPQ$ en donde 1 es igual a la media nacional en la industria. Estos conjuntos de gráficas llaman la atención por varias razones. Primero, obsérvese que el soporte de la distribución de $TFPQ$ denota una amplia dispersión en la productividad física. Para los tres grupos de entidades existe un número significativo de empresas con menos de $1/64$ de la productividad promedio en la industria. De acuerdo con Hsieh y Klenow (2009a) la distribución de $TFPQ$ en Estados Unidos no presenta empresas con menos de $1/64$ de la productividad promedio en su industria. Segundo, en los tres grupos hay entidades federativas con una mediana de productividad que está por abajo del promedio de la industria. Tercero, en una misma entidad pueden coexistir empresas con menos de $1/64$ de la productividad promedio y empresas con más de cuatro veces la productividad promedio.

La distribución de $TFPR$ también se presenta para estos tres grupos de entidades federativas (gráfica 3). Igual que con $TFPQ$, el soporte de la distribución de $TFPR$ es mucho mayor que en Estados Unidos. Recordemos que la distribución de $TFPR$ en dicho país no presenta empresas con menos de $1/4$ de la productividad de ingresos promedio en la industria. En cambio, en los tres grupos de entidades federativas, existe un número significativo de empresas con productividades menores a $1/8$ de la productividad promedio.

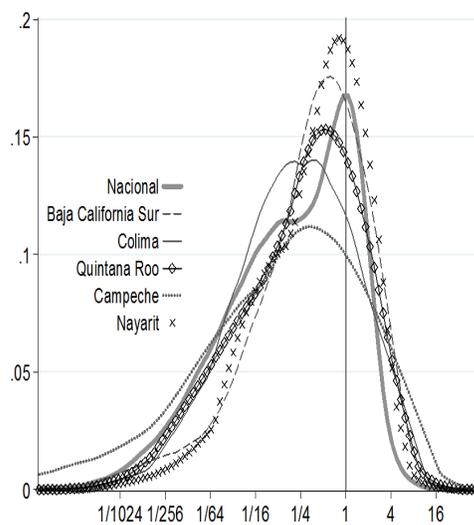
Gráfica 2

Distribución de TFPQ según entidades seleccionadas

a) Las 5 entidades con más establecimientos manufactureros

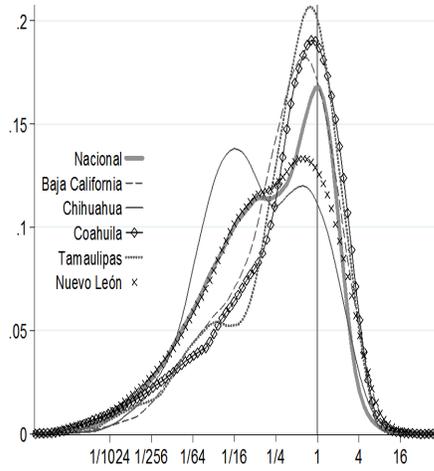


b) Las 5 entidades con menos establecimientos manufactureros



Gráfica 2
(continuación)

c) Las 5 entidades con establecimientos de mayor tamaño

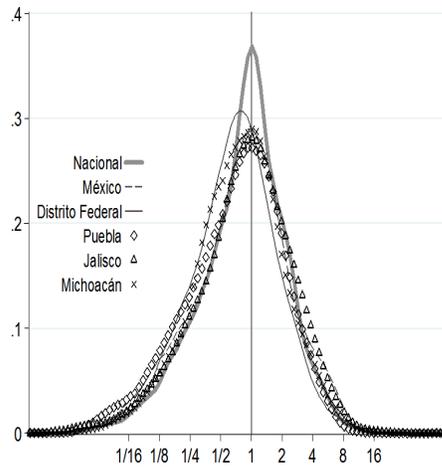


Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 2004, INEGI.

Gráfica 3

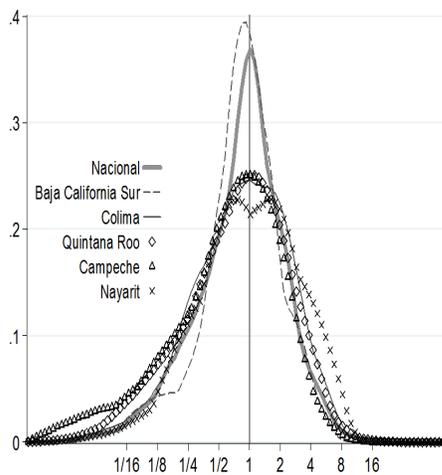
Distribución de TFPR según entidades seleccionadas

a) Las 5 entidades con más establecimientos manufactureros

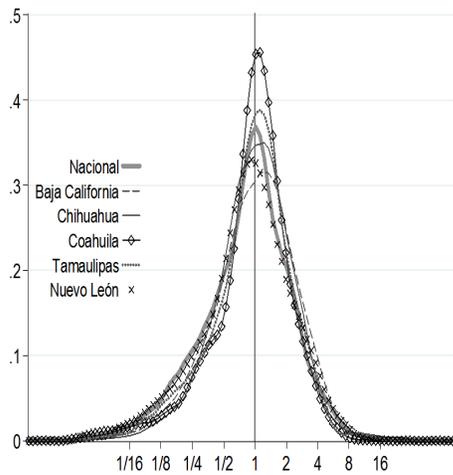


Gráfica 3
(continuación)

b) Las 5 entidades con menos establecimientos manufactureros



c) Las 5 entidades con establecimientos de mayor tamaño



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 2004, INEGI.

La dispersión en *TFPR* –al interior de las industrias– es interpretada por el modelo Hsieh-Klenow como evidencia empírica de las distorsiones que enfrentan las empresas en la asignación de factores. En el cuadro 6 se registra, por entidad federativa, la dispersión de *TFPQ*, *TFPR* y de las *brechas* en los productos marginales del factor trabajo ($1 + \tau_L$) y del factor capital ($1 + \tau_K$). Para cada variable se calcula la desviación estándar (columnas 1-4) y la distancia entre el percentil 90 y percentil 10 (columnas 5-8) del diferencial logarítmico de cada variable respecto a su media.

A nivel nacional, la dispersión en *TFPQ* y *TFPR*, en ambos estadísticos, es mayor que la reportada por Hsieh y Klenow (2009a) para China, India y Estados Unidos. Al observar la dispersión regional en *TFPQ* y *TFPR* del percentil 90/10, por ejemplo, el Estado de Sonora registra una dispersión de 2.7 y 1.4 puntos logarítmicos. Para enfatizar que significan estos números, en Sonora los establecimientos del percentil 90 son 15.5 ($= e^{2.7}$) veces más productivos (*TFPQ*) que los establecimientos del percentil 10; mientras que en términos de la productividad de ingresos (*TFPR*) esta diferencia es de 4:1 ($e^{1.4} = 4$). Los estados de Hidalgo y Puebla superan los cinco puntos logarítmicos en *TFPQ* y los estados de Yucatán, Quintana Roo e Hidalgo registran dispersiones superiores al valor nacional en *TFPR*. Respecto a las *brechas* en los productos marginales, 26 de las 32 entidades federativas presentan una dispersión en el factor capital mayor que en el factor trabajo. Esto nos sugiere que, al interior de las regiones, el factor capital esta lejos de asignarse en forma eficiente.

Cuadro 6
Dispersión de TFPQ, TFPR, $1 + \tau_K$ y $1 + \tau_L$
según entidad federativa

<i>Entidad federativa</i>	<i>Desviación estándar</i>				<i>Percentil 90/10</i>			
	<i>TFPQ</i>	<i>TFPR</i>	$1 + \tau_L$	$1 + \tau_K$	<i>TFPQ</i>	<i>TFPR</i>	$1 + \tau_L$	$1 + \tau_K$
Hidalgo	1.94	1.14	1.31	1.3	5.12	3.13	3.47	3.44
Quintana Roo	1.62	1.04	1	1.29	4.11	2.66	2.49	3.37
Yucatán	1.92	1.02	1.36	1.22	4.6	2.55	3.29	3.06
Puebla	2.01	1	1.13	1.22	5.14	2.53	2.81	3.03
México	1.8	0.98	1.16	1.18	4.57	2.49	2.93	2.98
Jalisco	1.73	0.97	1.11	1.17	4.34	2.49	2.86	3.01
Campeche	2.22	1.13	1.27	1.34	5.02	2.48	2.84	3.18

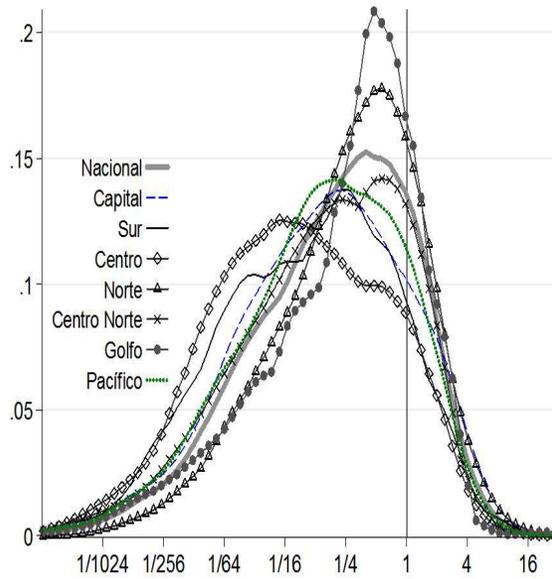
Cuadro 6
(continuación)

Entidad federativa	Desviación estándar				Percentil 90/10			
	TFPQ	TFPR	$1+\tau_L$	$1+\tau_K$	TFPQ	TFPR	$1+\tau_L$	$1+\tau_K$
Distrito Federal	1.78	0.95	1.1	1.15	4.53	2.46	2.79	2.93
Sinaloa	1.8	0.99	1.03	1.21	4.5	2.43	2.61	3.06
Colima	1.64	0.92	1.23	1.15	4.12	2.37	3.3	2.94
Oaxaca	1.45	0.91	0.83	1.22	3.65	2.3	2.15	3.12
Zacatecas	1.64	0.94	0.86	1.23	3.99	2.27	2.02	2.84
Michoacán	1.65	0.93	1.14	1.17	3.89	2.2	2.7	2.77
Morelos	1.73	0.89	1.13	1	4.43	2.18	2.78	2.58
Durango	1.59	0.87	0.91	1.07	4.13	2.15	2.41	2.66
Guerrero	1.51	0.88	1.1	1.04	3.5	2.15	2.64	2.56
Guanajuato	1.74	0.85	0.97	1.1	4.31	2.13	2.43	2.84
Tabasco	1.54	1.07	1.07	1.14	3.09	2.11	2.22	2.35
Nayarit	1.56	1.13	0.79	1.44	3.04	2.1	1.61	2.65
Veracruz	1.49	0.84	1.14	0.96	3.78	2.08	2.83	2.39
Nuevo León	1.78	0.85	1.05	1.09	4.31	2.07	2.55	2.71
Tlaxcala	1.5	0.92	1	1.12	3.52	2.07	2.34	2.48
Tamaulipas	1.48	0.8	0.84	1.15	3.87	2.06	2.13	2.96
Querétaro	1.57	0.76	0.99	1.02	4	2.01	2.45	2.62
Baja California	1.49	0.8	0.72	1.29	3.62	1.95	1.65	3.06
San Luis Potosí	1.73	0.85	1.07	1.09	4.26	1.94	2.55	2.61
Baja Calif. Sur	1.39	0.8	0.84	0.95	3.17	1.86	2.04	2.25
Chihuahua	1.35	0.75	0.71	1.2	3.22	1.8	1.67	3
Chiapas	1.38	0.74	0.96	0.89	3.08	1.75	2.08	2.17
Aguascalientes	1.25	0.71	0.71	0.99	3.12	1.7	1.74	2.4
Coahuila	1.51	0.71	0.98	1.02	3.53	1.69	2.05	2.41
Sonora	1.22	0.64	0.83	0.89	2.74	1.42	1.8	1.99
Nacional	1.88	1.02	1.14	1.28	4.75	2.55	2.83	3.23

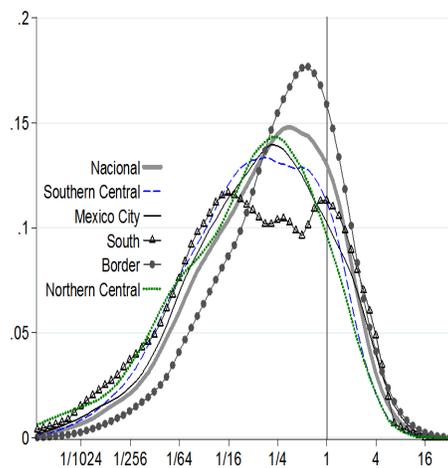
Notas: Estadísticos del diferencial logarítmico respecto a la media en la entidad de la productividad física (TFPQ), la productividad de ingresos (TFPR) y las brechas en los productos marginales del factor trabajo ($1+\tau_L$) y el factor capital ($1+\tau_K$). Las entidades federativas están ordenadas en forma descendente según la dispersión de TFPR de la diferencia entre el percentil 90 y el percentil 10. Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 2004, INEGI.

En las gráficas 4 y 5 se estima la distribución de *TFPQ* y *TFPR* bajo tres esquemas de delimitación regional propuestos por Esquivel (1999), Chiquiar (2005) y Rey y Sastré (2010). Igual que en las distribuciones por entidad federativa, las distribuciones regionales presentan una amplia dispersión y un número significativo de establecimientos con productividades relativas menores a $1/64$ (en *TFPQ*) y a $1/4$ (en *TFPR*). Obsérvese que la dispersión y la mediana de la distribución regional está condicionada por el esquema de regionalización que se use.

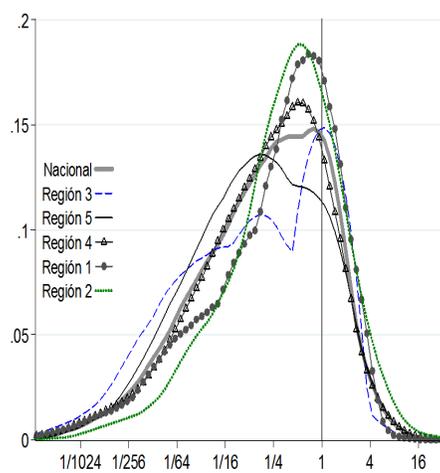
Gráfica 4
Distribución de TFPQ según delimitación regional seleccionada
 Esquivel (1999)



Gráfica 4
(continuación)
Chiquiar (2005)

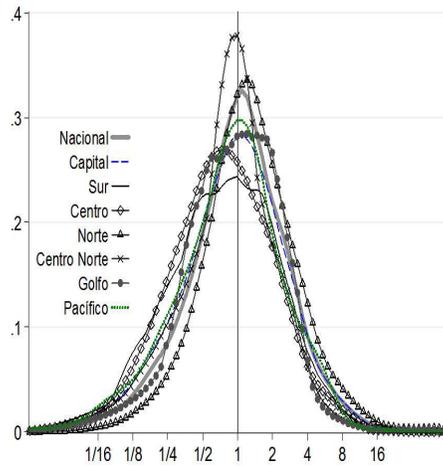


Rey-Sastré (2010)

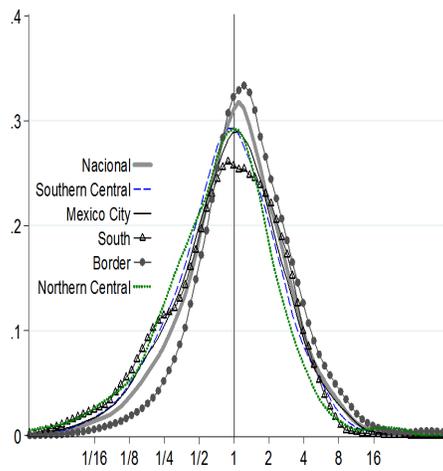


Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 2004, INEGI.

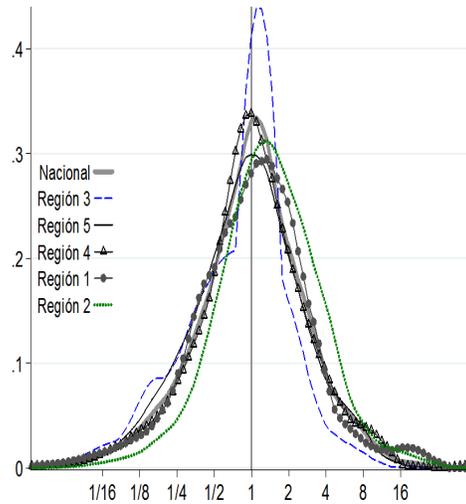
Gráfica 5
Distribución de TFPR según delimitación regional seleccionada
Esquivel (1999)



Chiquiar (2005)



Gráfica 5
(continuación)
Rey-Sastré (2010)



Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 2004, INEGI.

El cuadro 7 contiene los estadísticos de dispersión en $TFPQ$, $TFPR$, $1 + \tau_L$ y $1 + \tau_K$ para cada esquema de delimitación regional seleccionada. Las regiones con mayor dispersión (percentil 90/10) en $TFPQ$ son *Capital* y *Centro* en Esquivel (1999); *Mexico City* y *Northern Central* en Chiquiar (2005) y la *Región 5* en Rey y Sastré (2010), que esta conformada por el Distrito Federal, el Estado de México, Morelos, Querétaro y Guanajuato. Las regiones con mayor dispersión (percentil 90/10) en $TFPR$ son las mismas que en $TFPQ$ bajo las delimitaciones regionales propuestas por Chiquiar (2005) y Rey y Sastré (2010); pero si regionalizamos bajo el esquema propuesto por Esquivel (1999) ahora las regiones *Sur* y *Capital* presentan una dispersión por arriba del valor nacional. Llama la atención que, bajo cada esquema de regionalización, sólo una región registra una mayor dispersión en el producto marginal del trabajo, respecto a la dispersión en el producto marginal del capital: *Sur* en Esquivel (1999), *South* en Chiquiar (2005) o *Región 3* en Rey y Sastré (2010). Lo anterior nos sugiere que en dicha región hay un mayor peso relativo de industrias intensivas en mano de obra.

Cuadro 7
Dispersión de TFPQ, TFPR, $1 + \tau_K$ y $1 + \tau_L$
según delimitación regional

Regiones	Desviación estándar				Percentil 90/10			
	TFPQ	TFPR	$1 + \tau_L$	$1 + \tau_K$	TFPQ	TFPR	$1 + \tau_L$	$1 + \tau_K$
<i>Esquivel (1999)</i>								
<i>Sur</i>	1.76	1.02	1.33	1.25	4.44	2.54	3.4	3.08
<i>Capital</i>	1.82	0.98	1.12	1.19	4.67	2.5	2.89	3.01
<i>Centro</i>	1.82	0.96	1.16	1.19	4.64	2.45	2.94	3.01
<i>Pacífico</i>	1.62	0.94	1.06	1.16	4.04	2.4	2.65	3.02
<i>Norte</i>	1.54	0.88	0.84	1.31	3.81	2.18	2	3.33
<i>Centro Norte</i>	1.68	0.9	1	1.2	3.93	2.1	2.31	2.84
<i>Golfo</i>	1.34	0.85	1	1.01	3.47	2.1	2.48	2.5
Agregado	1.82	1	1.09	1.29	4.61	2.46	2.67	3.18
<i>Chiquiar (2005)</i>								
<i>Mexico City</i>	1.82	0.98	1.12	1.19	4.67	2.48	2.89	3
<i>Northern Central</i>	1.79	0.99	1.02	1.28	4.53	2.47	2.51	3.3
<i>South</i>	1.83	1	1.34	1.23	4.2	2.39	3.17	2.96
<i>Southern Central</i>	1.64	0.93	1.06	1.18	4.22	2.37	2.73	3.04
<i>Border</i>	1.55	0.89	0.83	1.34	3.84	2.22	1.99	3.41
Agregado	1.82	1	1.08	1.29	4.54	2.44	2.67	3.18
<i>Rey y Sastré (2010)</i>								
<i>Región 5</i>	1.7	0.96	1.09	1.18	4.46	2.43	2.82	2.98
<i>Región 1</i>	1.41	0.92	1.06	1.13	3.74	2.35	2.76	2.9
<i>Región 4</i>	1.67	0.96	0.99	1.26	3.96	2.22	2.33	2.91
<i>Región 2</i>	1.44	0.84	0.72	1.35	3.53	2.11	1.74	3.46
<i>Región 3</i>	1.81	0.98	1.22	1.22	3.75	2.04	2.62	2.55
Agregado	1.75	0.97	1.09	1.24	4.34	2.38	2.66	3.06

Notas: Estadísticos del diferencial logarítmico respecto a la media en la entidad de la productividad física (TFPQ), la productividad de ingresos (TFPR) y las brechas en los productos marginales del factor trabajo ($1 + \tau_L$) y el factor capital ($1 + \tau_K$). Las regiones están ordenadas en forma descendente según la dispersión de TFPR de la diferencia entre el percentil 90 y el percentil 10. Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 2004, INEGI.

A continuación se calculan las ganancias potenciales en productividad, en el caso hipotético de una asignación de factores sin distor-

siones. Los resultados del ejercicio nos permiten medir el potencial efecto de las distorsiones bajo tres escenarios: *a)* cuando se eliminan las distorsiones *al interior* de cada región pero se mantienen las diferencias promedio entre regiones, *b)* cuando se eliminan las distorsiones *entre* regiones pero se mantiene la dispersión *al interior* de las mismas y *c)* cuando se eliminan las distorsiones en un solo factor.

5.1. *Ganancias potenciales en TFP a partir de asignaciones regionales eficientes*

Igual que en Hsieh y Klenow (2009a), en este apartado se hace un cálculo simple del producto agregado en las Manufacturas bajo el escenario de una asignación eficiente –sin distorsiones– entre empresas, al interior de las industrias. Supóngase, por un momento, que reasignamos de forma eficiente los factores de la producción entre empresas e industrias pero mantenemos fija la cantidad agregada del factor trabajo y del factor capital. El cambio resultante en el producto agregado sólo puede ser atribuido a una ganancia en la productividad total de los factores (TFP), debido a que las cantidades agregadas de los factores no cambiaron. El ejercicio está sujeto a varias críticas, en especial por que no consideran posibles errores de medición en las variables, ni errores en la especificación del modelo. Sin embargo, éste sí nos permite tener una idea del peso de las distorsiones en la asignación de factores y su potencial efecto en TFP. Antes de calcular las ganancias en TFP definamos la productividad regional con una asignación eficiente de recursos como

$$\bar{A}_s^n = \left(\sum_{i=1}^{M_s^n} \{A_{si}^n\}^{\sigma-1} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}}$$

Enseguida se presentan cuatro ejercicios en donde se calculan las ganancias potenciales en la TFP.

5.1.1. TFPR eficiente

Si los productos marginales se igualan entre las empresas de la industria s (en todas sus regiones) entonces, en las ecuaciones (16) y (17) de la subsección 3.1. tendríamos que $\overline{TFPR}_s^n / TFPR_{si}^n = \overline{TFPR}_s^n / \overline{TFPR}_s^n = 1$. Por lo tanto, la razón de la productividad agregada respecto a su nivel eficiente es igual a

$$\frac{Y}{Y_{eficiente}} = \prod_{s=1}^S \prod_{n=1}^{N_s} \left[\left(\sum_{i=1}^{M_s^n} \left\{ \frac{A_{si}^n}{A_s^n} \times \frac{\overline{TFPR}_s^n}{\overline{TFPR}_{si}^n} \right\}^{\sigma-1} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \times \frac{\overline{TFPR}_s^n}{\overline{TFPR}_s^n} \right]^{\theta_s^n} \quad (18)$$

Para cada uno de los esquemas de regionalización seleccionados, con la ecuación (18) se calculan las ganancias potenciales en productividad: $[(Y_{eficiente}/Y) - 1] \times 100$. Los resultados de este ejercicio se registran en la primer columna del cuadro 8. En este caso las ganancias potenciales duplicarían la productividad con valores oscilando entre 112.5 y 124.6 por ciento, de acuerdo con el esquema de regionalización. Dichos valores son similares a los calculados para China y la India (Hsieh y Klenow, 2009a), y muy por arriba de los porcentajes (entre 50 y 60) reportados en Pagés (2010) con datos muestrales para Colombia, Chile, Ecuador, Argentina, Uruguay, El Salvador, Bolivia y Venezuela. Con datos de los censos económicos pero sin una delimitación regional al interior de las industrias, como la planteada en la subsección 3.1., Hsieh y Klenow (2009b) reportan una ganancia potencial en las manufacturas en México del 127% en 1999 y de 95% en 2004.

Cuadro 8
Ganancias potenciales en productividad

<i>Delimitación regional</i>	<i>Eficiencia agregada</i>			<i>TFPR eficiente</i>	
	<i>TFPR</i>	<i>un solo factor MRPL</i>	<i>MRPK</i>	<i>al interior de las regiones</i>	<i>entre regiones</i>
Entidades federativas	113	20	77.2	84.1	15.7
Esquivel (1999)	116.7	20.4	86.7	104.5	6
Hanson (2003)	115.7	19.9	87.2	105.4	5
INEGI (2004)	112.7	19.2	82	98.9	7
Aroca, Bosch y Maloney (2005)	123.3	20.1	92.4	114.8	4
Chiquiar (2005)	123.8	20.6	93	112.9	5.1
Rodríguez Oreggia (2005)	124.6	20.2	94.7	115.6	4.2
López Calva <i>et al</i> (2008)	114.1	21	87.2	106.7	3.6
PNUD (2008)	112.5	19.4	85.7	104.7	3.8

Cuadro 8
(continuación)

Delimitación regional	Eficiencia agregada			TFPR eficiente	
	TFPR	un solo factor		al interior de las regiones	entre regiones
		MRPL	MRPK		
Urzúa (2009)	118.8	20.2	90.8	112.4	3
Rey y Sastré (2010)	115.8	19.7	85.7	104.6	5.4
Promedio	117.4	20.1	87.5	105.9	5.7

Notas: La primer columna es el resultado de $[(Y_{eficiente}/Y)-1]\times 100$ en donde $Y/Y_{eficiente}$ proviene de la ecuación (18). La segunda y tercer columna muestran el aumento en porcentaje en TFP al eliminar las distorsiones en el factor trabajo ($MRPL$) y en el factor capital ($MRPK$), respectivamente. En donde Y/Y_{MRPL} y Y/Y_{MRPK} se definen en las ecuaciones (19) y (20). Con la ecuación (21) en la cuarta columna se calculan las ganancias porcentuales al eliminar las distorsiones *al interior* de las regiones, $[(Y_{al interior}/Y)-1]\times 100$. La última columna calcula las ganancias porcentuales al eliminar las distorsiones promedio *entre* regiones, $[(Y_{entre}/Y)-1]\times 100$, ver ecuación (22). Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 2004, INEGI.

5.1.2. Asignación eficiente en un solo factor

¿Qué factor de la producción es asignado con más distorsiones entre empresas e industrias? Para responder a esta pregunta comparemos la ganancia potencial en TFP cuando un solo factor es asignado eficientemente. El factor que genere una mayor ganancia será aquel que enfrente más distorsiones en su asignación. Recordemos que $TFPR$ es un promedio geométrico de los ingresos marginales del producto del factor trabajo y del factor capital.

Consideremos el caso hipotético en donde únicamente el producto marginal del factor trabajo ($MRPL$) se iguala entre las empresas e industrias. Bajo tal supuesto, en las ecuaciones (16) y (17) tendríamos que $\overline{MRPL}_s^n / MRPL_{si}^n = \overline{MRPL}_s / \overline{MRPL}_s^n = 1$, y la razón de la productividad agregada respecto a su nivel eficiente en $MRPL$ sería igual a

$$\frac{Y}{Y_{MRPL}} = \prod_{s=1}^S \prod_{n=1}^{N_s} \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^{M_s^n} \left\{ A_{si}^n \times \frac{\overline{TFPR}_s^n}{TFPR_{si}^n} \right\}^{\sigma-1}}{\sum_{i=1}^{M_s^n} \left\{ A_{si}^n \times \left(\frac{\overline{MRPK}_s^n}{MRPK_{si}^n} \right)^{\alpha_s} \right\}^{\sigma-1}} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \right. \\ \left. \times \left(\frac{\overline{MRPL}_s}{MRPL_s^n} \right)^{1-\alpha_s} \theta_s^n \right] \quad (19)$$

Con un escenario así la ganancia potencial en TFP para los distintos esquemas de regionalización se registra en la segunda columna del cuadro 8. En promedio, la productividad agregada alcanzaría 20.1% adicional si se eliminaran las distorsiones en la asignación del factor trabajo.

Ahora supongamos que únicamente el factor capital es asignado eficientemente entre las empresas e industrias. Bajo este nuevo supuesto tendríamos que $\overline{MRPK}_s^n / MRPK_{si}^n = \overline{MRPK}_s / MRPK_s^n = 1$. Al utilizar las ecuaciones (16) y (17) la razón de la productividad agregada respecto a su nivel eficiente en el ingreso marginal del producto del capital ($MRPK$) tomaría la siguiente forma

$$\frac{Y}{Y_{MRPK}} = \prod_{s=1}^S \prod_{n=1}^{N_s} \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^{M_s^n} \left\{ A_{si}^n \times \frac{\overline{TFPR}_s^n}{TFPR_{si}^n} \right\}^{\sigma-1}}{\sum_{i=1}^{M_s^n} \left\{ A_{si}^n \times \left(\frac{\overline{MRPL}_s^n}{MRPL_{si}^n} \right)^{1-\alpha_s} \right\}^{\sigma-1}} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \right. \\ \left. \times \left(\frac{\overline{MRPK}_s}{MRPK_s^n} \right)^{\alpha_s} \theta_s^n \right] \quad (20)$$

Con dichos supuestos, la ganancia potencial en TFP rondaría entre 77.2 y 94.7%, lo que depende de la delimitación regional que se use (ver tercer columna del cuadro 8). En promedio, la ganancia potencial en TFP derivada de eliminar las distorsiones en la asignación

del capital es 4.4 veces ($=87.5/20.1$) mayor que si se asigna en forma eficiente el factor trabajo. Esto nos sugiere que la fuente principal de distorsiones, en las manufacturas en México, es en la asignación del factor capital. Hsieh y Klenow (2009a) calculan que la razón de la ganancia potencial en TFP derivada de eliminar las distorsiones en capital respecto a suprimir las distorsiones en trabajo para China, en 2005, es igual a 2.5 ($=60\%/24\%$); mientras que para la India en 1994 la razón es igual a 2.4 ($=78\%/33\%$).

5.1.3. Asignación regional eficiente

En la variante regional del modelo Hsieh-Klenow, subsección 3.1., hemos identificado dos fuentes de distorsión en la asignación de recursos *al interior* de las industrias. Las distorsiones *al interior* de las regiones son captadas por el término $\overline{TFPR}_s^n/TFPR_{si}^n$ de la ecuación (17); en tanto que las distorsiones *entre* regiones son captadas por el término $\overline{TFPR}_s/\overline{TFPR}_s^n$ de la ecuación (16).

Supongamos que las distorsiones *al interior* de las regiones se eliminan pero se mantienen las diferencias promedio *entre* regiones. LO que implica que $\overline{TFPR}_s^n/TFPR_{si}^n = 1$ y una ganancia potencial en productividad igual a $[(Y_{al\ interior}/Y) - 1] \times 100$ en donde

$$\frac{Y}{Y_{al\ interior}} = \prod_{s=1}^S \prod_{n=1}^{N_s} \left[\sum_{i=1}^{M_s^n} \left\{ \frac{A_{si}^n}{\bar{A}_s^n} \times \frac{\overline{TFPR}_s^n}{TFPR_{si}^n} \right\}^{\sigma-1} \right]^{\theta_s^n/\sigma-1} \quad (21)$$

Bajo tales supuestos la productividad agregada aumentaría entre 84.1 y 115.6%, con un promedio de 105.9% para los distintos esquemas de delimitación regional (cuadro 8, cuarta columna).

Ahora supongamos que las distorsiones promedio *entre* regiones se eliminan pero se mantienen las distorsiones *al interior* de las regiones. Es decir, $\overline{TFPR}_s/\overline{TFPR}_s^n = 1$. Con este nuevo escenario la ganancia potencial en productividad se calcula como $[(Y_{entre}/Y) - 1] \times 100$, en donde

$$\frac{Y}{Y_{entre}} = \prod_{s=1}^S \prod_{n=1}^{N_s} \left[\frac{\overline{TFPR}_s}{\overline{TFPR}_s^n} \right]^{\theta_s^n} \quad (22)$$

Los resultados del ejercicio se registran en la última columna del cuadro 8, para las distintas delimitaciones regionales seleccionadas. En este caso, las ganancias potenciales en TFP serían relativamente modestas con un crecimiento promedio del 5.7 por ciento.

Estos dos últimos ejercicios nos sugieren que, en niveles, las distorsiones *al interior* de las regiones tienen un mayor peso en la productividad respecto a las distorsiones *entre* regiones. Sin embargo, el peso relativo de las distorsiones *entre* regiones está en función del número de regiones en que se delimita el país. Por ejemplo, consideremos la razón de la ganancia potencial en TFP derivada de eliminar las distorsiones *al interior* de las regiones respecto a la ganancia al suprimir las distorsiones *entre* regiones. Si consideramos las 32 entidades federativas, esta razón es igual a 5.4 (=84.1/15.7), pero si consideramos una delimitación con tres regiones como la propuesta por Urzúa (2009) la razón sería igual a 37.3 (=112.4/3).

5.1.4. Eficiencia en la región m

¿Cuál es el efecto de las distorsiones de la región m en la productividad agregada? Para responder a ello, calculamos la ganancia potencial en la TFP cuando los productos marginales de los establecimientos en la región m se igualan. El ejercicio se realiza para todas las entidades federativas y para cada uno de los esquemas de regionalización seleccionados en la subsección 4.1. En cada caso se calcula la ganancia potencial en TFP en tres escenarios: *i*) cuando se eliminan todas las distorsiones en la región m , $[(Y_{\text{region } m}/Y) - 1] \times 100$; *ii*) cuando sólo se eliminan las distorsiones en el factor trabajo de la región m , $[(Y_{MRPL_m}/Y) - 1] \times 100$ y *iii*) cuando sólo se eliminan las distorsiones en el factor capital de la región m , $[(Y_{MRPK_m}/Y) - 1] \times 100$. Para cada escenario las ganancias potenciales se calculan con las siguientes ecuaciones:

$$\frac{Y}{Y_{\text{region } m}} = \prod_{s=1}^S \left[\left(\sum_{i=1}^{M_s^m} \left\{ \frac{A_{si}^m}{A_s^m} \times \frac{\overline{TFPR}_s^m}{TFPR_{si}^m} \right\}^{\sigma-1} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \right. \\ \left. \times \frac{\overline{TFPR}_s}{\overline{TFPR}_s^m} \right]^{\phi_s^m} \quad (23)$$

$$\frac{Y}{Y_{MRPL_m}} = \prod_{s=1}^S \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^{M_s^m} \left\{ A_{si}^m \times \frac{TFPR_s^m}{TFPR_{si}^m} \right\}^{\sigma-1}}{\sum_{i=1}^{M_s^m} \left\{ A_{si}^m \times \left(\frac{MRPK_s^m}{MRPK_{si}^m} \right)^{\alpha_s} \right\}^{\sigma-1}} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \right. \\ \left. \times \left(\frac{MRPL_s}{MRPL_s^m} \right)^{1-\alpha_s} \theta_s^m \right] \quad (24)$$

$$\frac{Y}{Y_{MRPK_m}} = \prod_{s=1}^S \left[\left(\frac{\sum_{i=1}^{M_s^m} \left\{ A_{si}^m \times \frac{TFPR_s^m}{TFPR_{si}^m} \right\}^{\sigma-1}}{\sum_{i=1}^{M_s^m} \left\{ A_{si}^m \times \left(\frac{MRPL_s^m}{MRPL_{si}^m} \right)^{1-\alpha_s} \right\}^{\sigma-1}} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \right. \\ \left. \times \left(\frac{MRPK_s}{MRPK_s^m} \right)^{\alpha_s} \theta_s^m \right] \quad (25)$$

Los resultados de estos escenarios, por entidad federativa, se registran en el cuadro 9. Por su parte, el cuadro 10 presenta los resultados para cada uno de los tres esquemas de regionalización seleccionados. En las últimas tres columnas de cada cuadro se calculan las ganancias potenciales acumuladas en TFP, por lo tanto, los valores finales coinciden con los reportados en el cuadro 8. En el primer cuadro el Distrito Federal, Chihuahua, México, Nuevo León, Jalisco, Baja California y Tamaulipas representan, en conjunto, una ganancia potencial de 75.7% en la productividad agregada. Si los productos marginales del capital se igualaran en este grupo de siete entidades federativas, la ganancia potencial en productividad sería de 53.5 por ciento. El grupo en cuestión representa 35.6% del total de establecimientos y 57% del total de personas ocupadas en el sector (ver cuadro 4). Al observar el tamaño promedio del establecimiento en este grupo de entidades federativas llama la atención su amplia heterogeneidad. El promedio de personas ocupadas por establecimiento

en el Distrito Federal, Jalisco y el estado de México oscila entre 13 y 16; en donde el promedio nacional del sector es de 13 personas ocupadas. No obstante, en los estados fronterizos el tamaño promedio de los establecimientos supera las 30 personas ocupadas con un máximo de 55. (ver gráfica 1). Los resultados nos sugieren que la concentración geográfica y el tamaño de los establecimientos puede ser un factor importante –mas no determinante– en la asignación de factores.

Cuadro 9

Ganancias potenciales en productividad según entidad federativa

<i>Entidad federativa</i>	<i>Eficiencia agregada</i>			<i>Ganancia acumulada</i>		
	<i>TFPR</i>	<i>un solo factor</i>		<i>TFPR</i>	<i>un sólo factor</i>	
		<i>MRPL</i>	<i>MRPK</i>		<i>MRPL</i>	<i>MRPK</i>
Distrito Federal	13.5	3.4	9.4	13.5	3.4	9.4
Chihuahua	13.5	1.9	11	28.8	5.4	21.4
México	12.5	3.3	9.1	44.8	8.9	32.5
Nuevo León	6.8	2.8	4.2	54.7	12	38.1
Jalisco	5.8	1.3	4.1	63.7	13.4	43.8
Baja California	3.7	0.5	3.4	69.8	14	48.7
Tamaulipas	3.5	0.3	3.2	75.7	14.4	53.5
Tabasco	2.99	0.61	2.38	80.9	15.1	57.2
Guanaajuato	1.95	0.77	1.13	84.5	16	58.9
Sonora	1.82	0.18	1.66	87.8	16.2	61.6
Coahuila	1.64	0.44	1.25	90.9	16.7	63.6
Puebla	1.63	0.35	1.21	94	17.1	65.6
San Luis Potosí	1.45	0.46	1	96.8	17.7	67.2
Querétaro	1.45	0.64	0.85	99.7	18.4	68.7
Veracruz	1.33	0.32	0.92	102.3	18.8	70.2
Hidalgo	1.14	0.17	1.01	104.6	19	71.9
Yucatán	0.7	0.12	0.5	106.1	19.1	72.8
Tlaxcala	0.51	0.09	0.46	107.1	19.3	73.6
Michoacán	0.45	0.12	0.31	108	19.4	74.1
Aguascalientes	0.39	0.13	0.28	108.9	19.5	74.6
Sinaloa	0.37	0.09	0.28	109.6	19.65	75.1
Durango	0.3	0.07	0.2	110.3	19.74	75.45
Morelos	0.26	0.08	0.17	110.8	19.84	75.75

Cuadro 9
(continuación)

Entidad federativa	Eficiencia agregada			Ganancia acumulada		
	TFPR	un solo factor		TFPR	un sólo factor	
		MRPL	MRPK		MRPL	MRPK
Chiapas	0.22	0.02	0.19	111.3	19.86	76.08
Guerrero	0.2	0.04	0.16	111.7	19.91	76.35
Zacatecas	0.17	0.01	0.15	112.1	19.92	76.61
Oaxaca	0.14	0.01	0.12	112.4	19.93	76.83
Nayarit	0.08	0.01	0.07	112.5	19.94	76.95
Quintana Roo	0.07	0.03	0.04	112.7	19.97	77.02
Baja California Sur	0.06	0.02	0.03	112.8	20	77.08
Colima	0.04	0.02	0.03	112.9	20.02	77.12
Campeche	0.03	0	0.04	113	20.02	77.2

Notas: Las entidades están ordenadas en forma descendente según la ganancia potencial en TFP cuando se eliminan todas las distorsiones. La primera columna resulta de calcular $[(Y_{\text{region } m}/Y)-1]\times 100$ con la ecuación (23), la segunda y tercera columnas resultan de calcular $[(Y_{MRPLm}/Y)-1]\times 100$ y $[(Y_{MRPKm}/Y)-1]\times 100$, respectivamente, al utilizar las ecuaciones (24) y (25). En las últimas tres columnas se reportan los valores acumulados de las ganancias potenciales. En cada caso, la acumulación de ganancias porcentuales es no-lineal y el último valor coincide con los valores registrados en el cuadro 8. Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 2004, INEGI.

Cuadro 10
Ganancias potenciales en productividad según delimitación regional

Regiones	Eficiencia agregada			Ganancia acumulada		
	TFPR	un solo factor		TFPR	un sólo factor	
		MRPL	MRPK		MRPL	MRPK
<i>Esquivel (1999)</i>						
Norte	45.8	7.6	39.9	45.8	7.6	39.9
Capital	24.3	6.5	17	81.2	14.6	63.8
Centro Norte	6.2	2.2	4.1	92.5	17.2	70.6
Pacífico	4.6	1.2	3.3	101.4	18.6	76.2
Centro	3	0.6	2.5	107.5	19.3	80.7
Golfo	2.9	0.4	2.4	113.5	19.8	85
Sur	1.5	0.5	0.9	116.7	20.4	86.7

Cuadro 10
(continuación)

Regiones	Eficiencia agregada			Ganancia acumulada		
	TFPR	un solo factor		TFPR	un sólo factor	
		MRPL	MRPK		MRPL	MRPK
<i>Chiquiar (2005)</i>						
<i>Border</i>	45.1	7.6	39.1	45.1	7.6	39.1
<i>Mexico City</i>	23.3	6.2	16.6	78.9	14.3	62.1
<i>Southern Central</i>	20.3	4.5	15.4	115.1	19.4	87.2
<i>South</i>	2.03	0.5	1.56	119.5	19.9	90.1
<i>Northern Central</i>	1.96	0.6	1.56	123.8	20.6	93
<i>Rey y Sastré (2010)</i>						
<i>Región 5</i>	38.1	9.3	27.2	38.1	9.3	27.2
<i>Región 4</i>	22.4	4.4	18.6	69	14.1	50.8
<i>Región 2</i>	17.6	3.1	15.4	98.8	17.6	74
<i>Región 1</i>	4.21	0.7	3.7	107.1	18.4	80.4
<i>Región 3</i>	4.16	1.1	3	115.8	19.7	85.7

Notas: Las regiones están ordenadas en forma descendente según la ganancia potencial en TFP cuando se eliminan todas las distorsiones. La primer columna resulta de calcular $[(Y_{\text{region } m}/Y)-1]\times 100$ con la ecuación (23), la segunda y tercer columnas resultan de calcular $[(Y_{MRPLm}/Y)-1]\times 100$ y $[(Y_{MRPKm}/Y)-1]\times 100$, respectivamente, al utilizar las ecuaciones (24) y (25). En las últimas tres columnas se reportan los valores acumulados de las ganancias potenciales. En cada caso, la acumulación de ganancias porcentuales es no-lineal y el último valor coincide con los valores registrados en el cuadro 8. Fuente: Elaboración propia con datos de los censos económicos 2004, INEGI.

En el cuadro 10, de acuerdo con la delimitación propuesta por Esquivel (1999), las regiones *Norte* y *Capital* –en conjunto– representan una ganancia potencial acumulada de 81.2% en TFP. Al seguir la regionalización propuesta por Chiquiar (2005), y sin sorpresa¹, las regiones *Border* y *Mexico City* registran una ganancia potencial acumulada de 78.9% en TFP. En ambas regiones la ganancia potencial acumulada, si se igualaran los productos marginales del capital, rondaría entre 62.1 y 63.8%, de acuerdo con el tipo de regionalización.

¹ La región *Norte* incluye las mismas entidades que la región *Border* y la región *Capital* es igual a la región *Mexico City*.

Recordemos que la región *Norte y Capital* (o *Border y Mexico City*), en conjunto, representan 32% del total de establecimientos (ver cuadro 5). Es decir, con un tercio de los establecimientos en el sector tendríamos una ganancia potencial asequible a la ganancia calculada para China en 2005, 86.6 por ciento (Hsieh y Klenow (2009)).

Los resultados cambian ligeramente si empleamos la delimitación regional propuesta por Rey y Sastré (2010). La *región 5*, la *región 4* y la *región 2* representan una ganancia potencial acumulada de 98.8% en TFP. El Distrito Federal y el estado de México se incluyen en la *región 5*, el estado de Jalisco, Nuevo León y Tamaulipas en la *región 4* y los de Chihuahua y Baja California forman parte de la *región 2*. Bajo esta delimitación regional la ganancia potencial acumulada en TFP, al eliminar las distorsiones en el factor capital, es igual a 74 por ciento.

6. Comentarios finales

Para entender el papel de las disparidades regionales en la productividad agregada en este trabajo se propone una variante al modelo Hsieh y Klenow (2009a) que incorpora la dimensión regional en la asignación de recursos. En la variante regional la localización de las empresas se identifica en forma exógena y la agregación entre las regiones de cada industria es *Cobb-Douglas*. El supuesto de localización geográfica exógena en los establecimientos motivó que revisáramos los principales esquemas de regionalización en México. Para verificar la robustez de los resultados se seleccionaron las diez más recientes delimitaciones regionales en el país.

En la variante regional al modelo Hsieh-Klenow las distorsiones agregadas que enfrentan las empresas en la industria se descomponen en distorsiones *entre* regiones y distorsiones *al interior* de las regiones. En cada caso, se identifican las distorsiones en la asignación del factor trabajo y del factor capital.

Con datos a nivel de establecimiento de los censos económicos 2004 se estima, para cada región, la distribución de la productividad física, *TFPQ*, y la productividad de ingresos, *TFPR*, en el sector manufacturas. A nivel nacional la dispersión en *TFPQ* entre el percentil 90 y 10 es de 4.34 a 4.75 puntos logarítmicos. Mientras que la dispersión en *TFPR*, en el mismo estadístico, oscila entre 2.38 y 2.55 puntos. La amplia dispersión en *TFPR* y *TFPQ* que se observa en los datos es conceptualizada por el modelo Hsieh-Klenow como evidencia empírica de una asignación de recursos que esta lejos de ser eficiente.

Para tener una idea del peso de las disparidades regionales en la productividad agregada calculamos las ganancias potenciales en TFP. Con datos a nivel de establecimiento para las manufacturas en México 2004, se llega a los siguientes resultados:

- Si los productos marginales de ambos factores se igualan entre empresas, regiones e industrias, la TFP aumenta en 112.5 - 124.6 por ciento;
- Al eliminar las distorsiones en la asignación del trabajo, la ganancia potencial en la TFP es de 19.2 - 21 por ciento;
- Una asignación sin distorsiones en el factor capital aumenta la productividad en 77.2 - 94.7 por ciento;
- Una asignación eficiente *al interior* de las regiones, en ambos factores, genera una ganancia en la TFP de 84.1 - 115.6 por ciento;
- Al igualar los productos marginales *entre* regiones la ganancia en productividad es de 3 - 15.7% y
- Eliminar las distorsiones en un tercio de los establecimientos del sector (localizados en el Distrito Federal y los estados de Chihuahua, México, Nuevo León, Jalisco, Baja California y Tamaulipas) representa una ganancia en la TFP de 75.7 por ciento.

En promedio, la ganancia potencial en la TFP derivada de eliminar las distorsiones regionales en la asignación del capital es 4.4 veces mayor que si se asigna en forma eficiente el factor trabajo. Esto nos sugiere que la fuente principal de distorsiones regionales en las manufacturas en México se debe a la asignación del factor capital.

En niveles, las distorsiones *al interior* de las regiones son el componente más importante de las ganancias potenciales en la productividad agregada. Sin embargo, el peso relativo de las distorsiones *entre* regiones está en función del número de regiones en que se delimita el país.

Los resultados están sujetos a varias críticas. En especial porque no se consideran posibles errores de medición en las variables, ni errores en la especificación del modelo de competencia monopolística. Como parte de la agenda de investigación a futuro queda pendiente incorporar en el modelo la entrada y salida de empresas, así como una localización geográfica endógena.

Referencias

- Alfaro, L., A. Charlton y F. Kanczuk. 2008. Plant-size distribution and cross-country income differences, Working Paper 14060, National Bureau of Economic Research.
- Aroca, P., M. Bosch y W. Maloney. 2005. Spatial dimensions of trade liberalization and economic convergence: Mexico 1985-2002, *The World Bank Economic Review*, 19(3): 345-378.
- Banco Mundial. 2006. *Doing business en México*, <<http://goo.gl/UYzRx>>.
- . 2007. *Doing Business in Mexico*, <<http://goo.gl/qhWHq>>.
- . 2008. *Doing business en Mexico 2009*, <<http://goo.gl/vAOSv>>.
- Banerjee, A. y E. Duflo. 2005. Growth theory through the lens of development economics, en P. Aghion and S. Durlauf (comps.), *Handbook of Economic Growth*, 1: 473-552.
- Banerjee, A. y B. Moll. 2010. Why does misallocation persist? *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2(1): 189-206.
- Bartelsman, E.J., J.C. Haltiwanger y S. Scarpetta. 2009. Cross-country differences in productivity: The role of allocation and selection, Working Paper 15490, National Bureau of Economic Research.
- Buera, F., J. Kaboski y Y. Shin. 2011. Finance and development: A tale of two sectors, *American Economic Review*, 101(5): 1964-2002.
- Caselli, F. 2005. Accounting for cross-country income differences, en P. Aghion and S. Durlauf (comps.), *Handbook of Economic Growth*, 1: 679-741.
- Chari, V.V., P.J. Kehoe y E.R. McGrattan. 2007. Business cycle accounting, *Econometrica*, 75(3): 781-836.
- Chiquiar, D. 2005. Why Mexico's regional income convergence broke down, *Journal of Development Economics*, 77(1): 257-275.
- Esquivel, G. 1999. Convergencia regional en México, 1940-95, *El Trimestre Económico*, 46(4): 725-761.
- Hanson, G. H. 2003. What has happened to wages in Mexico since NAFTA?, Working Paper 9563, National Bureau of Economic Research.
- Hsieh, C. y P. Klenow. 2009a. Misallocation and Manufacturing TFP in China and India, *Quarterly Journal of Economics*, 124(4): 1403-1448.
- . 2009b. Resource misallocation in Mexico, Banco Interamericano de Desarrollo, mimeo.
- . 2010. Development accounting, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2(1): 207-223.
- INEGI. 2004. *Regiones socioeconómicas de México*, <<http://goo.gl/JvZs7>>.
- Jeong, H. y R. Townsend. 2007. Sources of TFP growth: occupational choice and financial deepening, *Economic Theory*, 32: 179-221.
- Jones, C.I. 2011. Intermediate goods and weak links in the theory of economic development, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 3(2): 1-28.
- Levy, S. (2008), Good intentions, bad outcomes: social policy, informality, and economic growth in Mexico, Brookings Institution Press.
- López Calva, L., A. Melendez, E. Rascón, L. Rodríguez y M. Székely. 2008. El ingreso de los hogares en el mapa de México, *El Trimestre Económico*, 75(300): 843-896.

- Pagés, C. 2010. *La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos*, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.
- PNUD. 2008. *Informe sobre desarrollo humano México 2006-2007: migración y desarrollo humano*, México.
- Restuccia, D. y R. Rogerson. 2008. Policy distortions and aggregate productivity with heterogeneous establishments, *Review of Economic Dynamics*, 11(4): 707-720.
- Rey, S. y M. Sastré-Gutiérrez. 2010. Interregional inequality dynamics in Mexico, *Spatial Economic Analysis*, 5(3): 277-298.
- Rodríguez-Oreggia, E. 2005. Regional disparities and determinants of growth in Mexico, *The Annals of Regional Science*, 39(2): 207-220.
- Urzúa, C. 2009. Distributive and regional effects of monopoly power, documento de trabajo EGAP-2009-04, ITSEM, México.