



# EL COLEGIO DE MÉXICO

## CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

### MAESTRÍA EN ECONOMÍA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ECONOMÍA

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

**PEDRO JOSÉ MARTÍNEZ ALANIS**

PROMOCIÓN 2002-2004

ASESOR:

GERARDO ESQUIVEL HERNÁNDEZ

AGOSTO 2011

Estoy en deuda con Gerardo Esquivel por sus invaluable comentarios y orientación.

Agradezco los comentarios y sugerencias de Francisco Javier Arias, Claudia Sámano y Eduardo Mendoza.

Este trabajo no hubiera sido posible sin la asistencia de Luis Fernando Esteves, Diana Paola López, Arturo López, Gerardo Leyva y José 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 que subsista es de mi entera responsabilidad.

Correo electrónico: [pj.martinez.alanis@gmail.com](mailto:pj.martinez.alanis@gmail.com)

## Resumen

¿Cuál es el peso de las disparidades regionales en la asignación de factores y la productividad en México? Para responder a la pregunta, se propone una variante al modelo [Hsieh & Klenow \(2009a\)](#) que incorpora la dimensión regional en la asignación de recursos. La variante regional descompone los efectos agregados de las distorsiones, en la asignación de factores, en dos tipos: distorsiones *al interior* de las regiones y distorsiones *entre* regiones. Con datos de los Censos Económicos 2004 y considerando diez esquemas de regionalización, se calculan las ganancias potenciales en productividad (TFP) para las Manufacturas en México. Los resultados principales son: (i) si los productos marginales en ambos factores se igualan entre empresas, regiones e industrias, la ganancia en productividad es del 112.5%-124.6%; (ii) al eliminar las distorsiones en la asignación del trabajo, la ganancia en TFP es de 19%-21%; (iii) una asignación sin distorsiones en el factor capital, aumenta la productividad en 77%-95%; (iv) una asignación eficiente *al interior* de las regiones, genera una ganancia en TFP de 84%-116%; (v) al igualar los productos marginales *entre* regiones, la productividad aumenta entre 3% y 16%; y (vi) eliminar las distorsiones en siete entidades federativas, i.e. un tercio de los establecimientos, representa una ganancia en productividad del 75.7%. El incremento potencial en TFP derivado de eliminar las distorsiones en la asignación del capital, es 4 veces mayor que si se asigna en forma eficiente el factor trabajo. Esto nos sugiere que la principal fuente de distorsiones en el sector, se debe a la asignación del factor capital. En niveles, las distorsiones *al interior* de las regiones registran un mayor peso en la TFP 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 delimite al país.

# Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Modelos no-agregados, Distorsiones y Productividad</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Una variante regional al modelo Hsieh-Klenow</b>	<b>6</b>
3.1	Distorsiones regionales y productividad . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Delimitación regional y las Manufacturas en México</b>	<b>13</b>
4.1	Las Manufacturas en los Censos Económicos 2004 . . . . .	18
<b>5</b>	<b>Distorsiones regionales y ganancias potenciales en productividad</b>	<b>22</b>
5.1	Ganancias potenciales en TFP a partir de asignaciones regionales eficientes .	31
<b>6</b>	<b>Comentarios finales</b>	<b>38</b>
	<b>Referencias</b>	<b>41</b>

## Tablas

1	Número de regiones en México según referencia y criterio de regionalización.	13
2	Definición de regiones en México por entidad federativa (parte 1). . . . .	15
3	Definición de regiones en México por entidad federativa (parte 2). . . . .	16
4	Descripción estadística de las Manufacturas en 2004 según entidad federativa.	18
5	Las Manufacturas en 2004 según delimitación regional seleccionada. . . . .	21
6	Dispersión de TFPQ, TFPR, $1 + \tau_K$ y $1 + \tau_L$ según entidad federativa. . . .	26
7	Dispersión de TFPQ, TFPR, $1 + \tau_K$ y $1 + \tau_L$ según delimitación regional. . .	30
8	Ganancias potenciales en productividad. . . . .	32
9	Ganancias potenciales en productividad según entidad federativa. . . . .	36
10	Ganancias potenciales en productividad según delimitación regional. . . . .	37

## Gráficas

1	Delimitación regional en México según referencias seleccionados. . . . .	17
2	Distribución del tamaño de los establecimientos según entidad federativa. . .	19
3	Distribución de TFPQ según entidades seleccionadas. . . . .	24
4	Distribución de TFPR según entidades seleccionadas. . . . .	25
5	Distribución de TFPQ según delimitación regional seleccionada. . . . .	28
6	Distribución de TFPR según delimitación regional seleccionada. . . . .	29

# 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). Para entender el papel de las disparidades regionales en la productividad agregada, este trabajo propone una variante al modelo [Hsieh & Klenow \(2009a\)](#) que incorpora la dimensión regional en la asignación de recursos. Usando 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: ¿Que 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, 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, enfatizando el papel de la acumulación de factores en el crecimiento económico. De acuerdo con [Hsieh & Klenow \(2010\)](#), el consenso en esta literatura es el siguiente: las diferencias en el ingreso per capita entre países son explicadas por la acumulación de capital humano entre un 10 y un 30 por ciento; la acumulación de capital físico explica al rededor de un 20 por ciento; y el porcentaje residual, entre un 50 y un 70 por ciento, 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 & Duflo \(2005\)](#), [Jeong & Townsend \(2007\)](#), [Restuccia & Rogerson \(2008\)](#), [Bartelsman et al. \(2009\)](#), [Alfaro et al. \(2008\)](#), [Hsieh & Klenow \(2009a,b\)](#), [Banerjee & Moll \(2010\)](#), [Pagés \(2010\)](#), [Buera et al. \(2011\)](#), y [Jones \(2011\)](#).

Para tener una idea del peso que puede llegar a representar una ineficiente asignación de insumos entre empresas e industrias, [Hsieh & Klenow \(2009a\)](#) calcularon 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 del 30 al 50 por ciento para el caso de China y del 40 al 60 por ciento en la India. En México, usando los Censos Económicos 1999 y 2004, [Hsieh & 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 un 36 al 59 por ciento.

Considerando las distorsiones en la asignación de factores observadas en México, el objetivo de este trabajo es responder a la pregunta: ¿cuál es el peso de las disparidades regionales en la asignación de factores y la productividad 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, en este trabajo se desarrolla una variante simple al modelo [Hsieh & Klenow \(2009a\)](#) que identifica –exógenamente– la localización geográfica de las empresas. La variante regional permite conocer cual es la magnitud de las distorsiones *al interior* de las regiones y *entre* regiones. En especial, se calculan las ganancias potenciales en TFP 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 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. Asumiendo 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 dependiendo del 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 éste trabajo se consideran las más importantes regionalizaciones socio-económicas en México de los últimos años.

Estructura del trabajo. En la siguiente sección se hace una revisión de la literatura relacionada con los modelos no agregados, las distorsiones en la asignación de recursos y la productividad. En la sección 3 se desarrolla la variante del modelo Hsieh-Klenow que incorpora la dimensión regional. La definición y delimitación de las regiones socioeconómicas en México se discute en la sección 4. En la misma sección, se presenta una descripción general de las Manufacturas en México usando los Censos Económicos 2004. En la sección 5 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. Considérese 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; traducándose en una baja productividad total de los factores (TFP, por sus siglas en inglés).

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 et al. \(2007\)](#) propone 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 & Duflo \(2005\)](#) presenta evidencia empírica que sugiere que la asignación de recursos 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.

Considerando un modelo de crecimiento con distorsiones idiosincráticas en las empresas, [Restuccia & Rogerson \(2008\)](#) muestran que las políticas públicas que generan heterogeneidad en los precios que enfrentan las empresas pueden causar disminuciones importantes (entre un 30 y un 50 por ciento) 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 empresas heterogéneas en productividad, [Hsieh & 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  $\tau_Y$ . 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  $\tau_K$ . Esto es, empresas con acceso limitado al crédito podrían observar un  $\tau_K$  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, en [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 el 300 por ciento, con excepción de Venezuela y Colombia que superan el 500 por ciento. Esta 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 estos países supera el 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. Usando los Censos Económicos 2004, [Hsieh & Klenow \(2009b\)](#) encuentran que si la economía mexicana se moviera hacia un equilibrio en el cual se igualen los productos marginales de cada una de las industrias a 4 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 & Klenow \(2009a\)](#) que se propone en éste trabajo, incorpora los siguientes 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, empleando la siguiente tecnología de producción *Cobb-Douglas*:

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

Estos 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 sección 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 4 se hace una revisión de las distintas regionalizaciones en México. Seleccionamos los diez criterios de regionalización que se han sugerido en el país y analizamos la robustez de nuestros resultados bajo estas diferentes clasificaciones.

#### 3.1 Distorsiones regionales y productividad

El modelo ([Hsieh & Klenow 2009a](#)) esta conformado por dos niveles de agregación. En el primer nivel, 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 ( $\alpha$ ) y del trabajo ( $1 - \alpha$ ) pueden variar entre industrias ( $s$ ), pero no entre regiones ( $n$ ) y empresas ( $i$ ).

Acorde con Restuccia & Rogerson (2008), las empresas enfrentan ciertas políticas que crean distorsiones idiosincráticas en sus decisiones. Esto 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<sup>1</sup>. Levy (2008) 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:

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

---

<sup>1</sup>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 IMSS son iguales a cero.

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, solo se asume un cierto valor para la elasticidad de sustitución entre productos diferenciados. Acorde con [Hsieh & 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 & 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 nuestro caso,  $MRPK_{si}^n$  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 –usando la función *Cobb-Douglas*– y despejamos el producto sectorial  $Y_s$ . A continuación, cada paso se desarrolla a detalle.

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

$$\phi_{si}^n = \frac{P_{si}^n Y_{si}^n}{P_s^n Y_s^n}, \quad \phi_s^n = \frac{P_s^n Y_s^n}{P^n Y^n} \quad \text{y} \quad \phi_s = \frac{P_s Y_s}{P Y}; \quad \text{en donde} \quad \phi_s \phi_s^n = \theta_s^n = \frac{P_s^n Y_s^n}{P^n Y^n}.$$

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

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

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

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

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

en donde  $\overline{\text{MRPL}}_s = 1 / \sum_{n=1}^{N_s} \phi_s^n \frac{1}{\overline{\text{MRPL}}_s^n}$  y  $\overline{\text{MRPL}}_s^n = 1 / \sum_{i=1}^{M_s^n} \phi_{si}^n \frac{1}{1 + \tau_{L_{si}^n}}$ . Substituyendo  $w^*$  en  $L_s$ ,  $L_s^n$  y  $L_{si}^n$  obtenemos:  $L_s(w^*) = L \frac{(1 - \alpha_s) \phi_s / \overline{\text{MRPL}}_s}{\sum_{s=1}^S (1 - \alpha_s) \phi_s / \overline{\text{MRPL}}_s}$ ;  $L_s^n(w^*) = \phi_s^n \frac{\overline{\text{MRPL}}_s}{\overline{\text{MRPL}}_s^n} \times L_s(w^*)$  y  $L_{si}^n(w^*) = \phi_{si}^n \frac{\overline{\text{MRPL}}_s}{\overline{\text{MRPL}}_s^n} \times L_s^n(w^*)$ . De forma similar y tomando en cuenta que  $K_s^n = \sum_{i=1}^{M_s^n} K_{si}^n$ ,  $K_s = \sum_{n=1}^{N_s} K_s^n$ , y  $K = \sum_{s=1}^S K_s$ ; la tasa de interés  $R^*$  que equilibra el mercado de capital es igual a

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

en donde  $\overline{\text{MRPK}}_s = 1 / \sum_{n=1}^{N_s} \phi_s^n \frac{1}{\overline{\text{MRPK}}_s^n}$  y  $\overline{\text{MRPK}}_s^n = 1 / \sum_{i=1}^{M_s^n} \phi_{si}^n \frac{1}{1 + \tau_{K_{si}^n}}$ . Al substituir la tasa de interés de equilibrio  $R^*$  en las demandas de capital de la industria, de la región y de la empresa, tenemos que  $K_s(R^*) = K \frac{\alpha_s \phi_s / \overline{\text{MRPK}}_s}{\sum_{s=1}^S \alpha_s \phi_s / \overline{\text{MRPK}}_s}$ ;  $K_s^n(R^*) = \phi_s^n \frac{\overline{\text{MRPK}}_s}{\overline{\text{MRPK}}_s^n} \times K_s(R^*)$  y  $K_{si}^n(R^*) = \phi_{si}^n \frac{\overline{\text{MRPK}}_s}{\overline{\text{MRPK}}_s^n} \times K_s^n(R^*)$ .

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

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

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

$$Y_s^n = \underbrace{\left( \sum_{i=1}^{M_s^n} \left\{ A_{si}^n \left( \frac{\overline{\text{MRPK}}_s^n}{\overline{\text{MRPK}}_{si}^n} \right)^{\alpha_s} \left( \frac{\overline{\text{MRPL}}_s^n}{\overline{\text{MRPL}}_{si}^n} \right)^{1-\alpha_s} \right\}^{\sigma-1} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}}}_{\text{TFP}_s^n} \times (K_s^n)^{\alpha_s} (L_s^n)^{1-\alpha_s}. \quad (12)$$

Al 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 ( $\text{TFPQ}_{si}^n$ ) y de ingresos ( $\text{TFPR}_{si}^n$ ) de

la empresa esta definida como

$$\text{TFPQ}_{si}^n \triangleq A_{si}^n = \frac{Y_{si}^n}{(K_{si}^n)^{\alpha_s} (L_{si}^n)^{1-\alpha_s}} \quad \text{y} \quad \text{TFPR}_{si}^n \triangleq P_{si}^n A_{si}^n = \frac{P_{si}^n Y_{si}^n}{(K_{si}^n)^{\alpha_s} (L_{si}^n)^{1-\alpha_s}}.$$

Hsieh & Klenow (2009a) 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,

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

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

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

Hasta este punto, tenemos todos los elementos para calcular la productividad sectorial  $\text{TFP}_s$ . 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  $Y_s = \text{TFP}_s (K_s)^{\alpha_s} (L_s)^{1-\alpha_s}$ . Por tanto, la productividad sectorial  $\text{TFP}_s$  es igual a

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

en donde la productividad regional  $\text{TFP}_s^n$  toma la siguiente forma

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

La productividad sectorial  $\text{TFP}_s$ , 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,  $\prod_{n=1}^{N_s} [\text{TFP}_s^n]^{\phi_s^n}$ , es un promedio geométrico de las productividades regionales en la industria, ponderado por la participación del valor agregado de cada región. El tercer término,  $\prod_{n=1}^{N_s} [\overline{\text{TFPR}}_s / \overline{\text{TFPR}}_s^n]^{\phi_s^n}$ , es

un promedio geométrico ponderado de  $\overline{\text{TFPR}}_s^n$  relativo en la industria. Este último término capta la dispersión de TFPR entre regiones. Acorde con [Hsieh & Klenow \(2009a\)](#), entre mayor sea la dispersión en TFPR mayor serán las distorsiones que enfrentan las empresas.

La productividad regional  $\text{TFP}_s^n$ , 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,  $\overline{\text{TFPR}}_s^n/\text{TFPR}_{si}^n$ . 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  $\overline{\text{TFPR}}_s^n/\text{TFPR}_{si}^n$  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 5 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 4 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 hace una revisión de los trabajos que han hecho explícito una delimitación regional en México en los últimos años. La regionalización de las actividades económicas en México puede tomar muchas formas dependiendo del criterio que se use. 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.

Tabla 1: Número de regiones en México según referencia y criterio de regionalización.

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

Para ilustrar las disparidades regionales en México desde distintos temas económicos, en la tabla 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 definiendo 7 regiones a partir de las características geográficas y económicas de las entidades federativas. La desigualdad entre entidades federativas disminuyó a una tasa del 1.2%, distinguiéndose dos periodos. De 1940 a 1960 la dispersión regional disminuyó rápidamente, mientras que en el siguiente periodo las desigualdades regionales se mantu-

vieron relativamente estables.

Mediante técnicas comunmente empleadas en la economía espacial, [Aroca et al. \(2005\)](#) 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 5 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).

Considerando 5 regiones económicas en México, [Chiquiar \(2005\)](#) se pregunta 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 4 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 y para ello define 6 regiones económicas. Por su parte, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 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 7 regiones. Desde la perspectiva del desarrollo humano, [López-Calva et al. \(2008\)](#) imputa el ingreso per capita a nivel de municipio y clasifica las entidades federativas en 3 estratos de ingreso; mientras que el Informe de Desarrollo Humano ([PNUD 2008](#)) clasifica a las entidades federativas en 4 grupos dependiendo de 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 3 estratos de pérdida de bienestar. Por último, [Rey & Sastré-Gutiérrez \(2010\)](#) examinan la dinámica de la desigualdad regional de ingreso per capita (1940-2000) en México. Para ello, estos autores proponen una regionalización que maximiza la homogeneidad intraregional del ingreso per capita bajo la restricción de contigüidad entre entidades federativas. En las tablas 2 y 3 se identifican las entidades federativas según el esquema de regionalización propuesto en cada referencia.

Tabla 2: Definición de regiones en México por entidad federativa (parte 1).

Entidad Federativa	Esquivel (1999)	Hanson (2003)	INEGI (2004)	Aroca et al. (2005)	Chiquiar (2005)
Aguascalientes	Centro Norte	North	Región 6	Central	Northern Central
Baja California	Norte	Border	Región 5	North	Border
Baja California Sur	Pacifico	North	Región 5	Central-North	Northern Central
Campeche	Golfo	Yucatán	Región 2	Yucatán Peninsula	South
Coahuila	Norte	Border	Región 6	North	Border
Colima	Pacifico	Center	Región 4	Central	Southern Central
Chiapas	Sur	South	Región 1	South	South
Chihuahua	Norte	Border	Región 5	North	Border
Distrito Federal	Capital	Capital	Región 7	Central	Mexico City
Durango	Centro Norte	North	Región 3	Central-North	Northern Central
Guanajuato	Centro Norte	Center	Región 3	Central	Southern Central
Guerrero	Sur	South	Región 1	South	South
Hidalgo	Centro	Center	Región 2	Central	Southern Central
Jalisco	Pacifico	Center	Región 6	Central	Southern Central
México	Capital	Capital	Región 4	Central	Mexico City
Michoacán	Sur	Center	Región 3	Central	Southern Central
Morelos	Centro	Center	Región 4	Central	Southern Central
Nayarit	Pacifico	North	Región 4	Central	Northern Central
Nuevo León	Norte	Border	Región 6	North	Border
Oaxaca	Sur	South	Región 1	South	South
Puebla	Centro	Center	Región 2	South	Southern Central
Querétaro	Centro Norte	Center	Región 4	Central	Southern Central
Quintana Roo	Golfo	Yucatán	Región 4	Yucatán Peninsula	South
San Luis Potosí	Centro Norte	North	Región 2	Central-North	Northern Central
Sinaloa	Pacifico	North	Región 4	Central-North	Northern Central
Sonora	Norte	Border	Región 5	North	Border
Tabasco	Golfo	Yucatán	Región 2	Yucatán Peninsula	South
Tamaulipas	Norte	Border	Región 5	North	Border
Tlaxcala	Centro	Center	Región 3	South	Southern Central
Veracruz	Golfo	Center	Región 2	South	Southern Central
Yucatán	Golfo	Yucatán	Región 4	Yucatán Peninsula	South
Zacatecas	Centro Norte	North	Región 3	Central-North	Northern Central

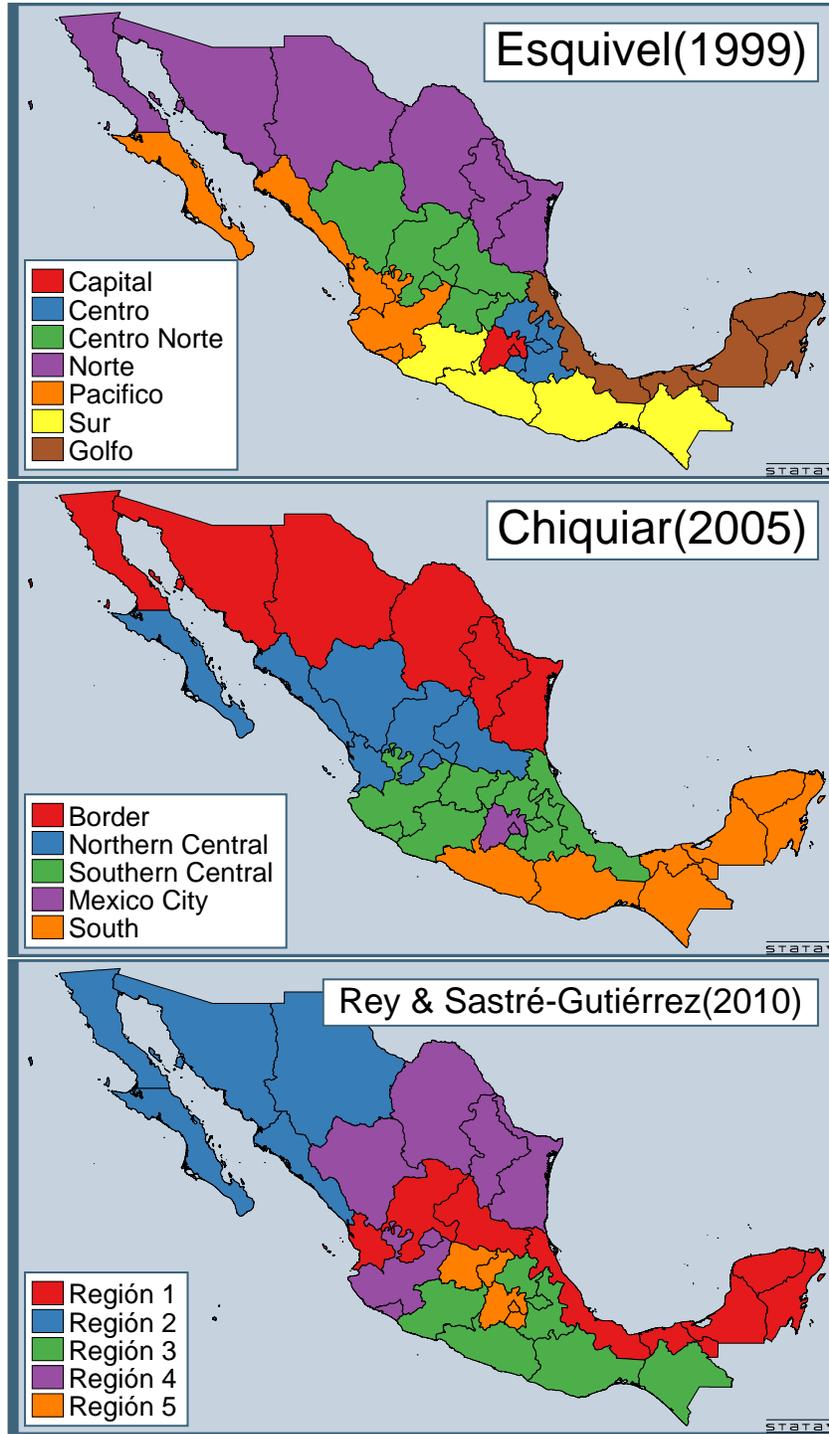
Tabla 3: Definición de regiones en México por entidad federativa (parte 2).

Entidad Federativa	Rodríguez-Oreggia (2005)	López-Calva et al. (2008)	PNUD (2008)	Urzúa (2009)	Rey & Sastré-Gutiérrez (2010)
Aguascalientes	Catching-up	Ingreso Alto	$0.80 < IDH < 0.85$	Bajo	Región 4
Baja California	Winner	Ingreso Alto	$0.80 < IDH < 0.85$	Bajo	Región 2
Baja California Sur	Winner	Ingreso Alto	$0.80 < IDH < 0.85$	Bajo	Región 2
Campeche	Falling behind	Ingreso Bajo	$0.80 < IDH < 0.85$	Alto	Región 1
Coahuila	Winner	Ingreso Alto	$0.80 < IDH < 0.85$	Medio	Región 4
Colima	Winner	Ingreso Alto	$0.75 < IDH < 0.80$	Bajo	Región 4
Chiapas	Loser	Ingreso Bajo	$IDH < 0.75$	Alto	Región 3
Chihuahua	Winner	Ingreso Alto	$0.80 < IDH < 0.85$	Bajo	Región 2
Distrito Federal	Winner	Ingreso Alto	$IDH > 0.85$	Medio	Región 5
Durango	Loser	Ingreso Medio	$0.75 < IDH < 0.80$	Bajo	Región 4
Guanajuato	Loser	Ingreso Medio	$0.75 < IDH < 0.80$	Medio	Región 5
Guerrero	Catching-up	Ingreso Bajo	$IDH < 0.75$	Alto	Región 3
Hidalgo	Loser	Ingreso Bajo	$0.75 < IDH < 0.80$	Medio	Región 3
Jalisco	Winner	Ingreso Medio	$0.75 < IDH < 0.80$	Bajo	Región 4
México	Falling behind	Ingreso Medio	$0.75 < IDH < 0.80$	Medio	Región 5
Michoacán	Catching-up	Ingreso Bajo	$IDH < 0.75$	Medio	Región 3
Morelos	Catching-up	Ingreso Medio	$0.75 < IDH < 0.80$	Medio	Región 5
Nayarit	Loser	Ingreso Medio	$0.75 < IDH < 0.80$	Bajo	Región 1
Nuevo León	Winner	Ingreso Alto	$0.80 < IDH < 0.85$	Medio	Región 4
Oaxaca	Loser	Ingreso Bajo	$IDH < 0.75$	Alto	Región 3
Puebla	Catching-up	Ingreso Bajo	$0.75 < IDH < 0.80$	Alto	Región 3
Querétaro	Winner	Ingreso Alto	$0.75 < IDH < 0.80$	Bajo	Región 5
Quintana Roo	Winner	Ingreso Medio	$0.80 < IDH < 0.85$	Alto	Región 1
San Luis Potosí	Catching-up	Ingreso Medio	$0.75 < IDH < 0.80$	Medio	Región 1
Sinaloa	Loser	Ingreso Medio	$0.75 < IDH < 0.80$	Medio	Región 2
Sonora	Winner	Ingreso Medio	$0.80 < IDH < 0.85$	Bajo	Región 2
Tabasco	Falling behind	Ingreso Medio	$0.75 < IDH < 0.80$	Alto	Región 1
Tamaulipas	Winner	Ingreso Alto	$0.80 < IDH < 0.85$	Medio	Región 4
Tlaxcala	Loser	Ingreso Bajo	$0.75 < IDH < 0.80$	Alto	Región 3
Veracruz	Catching-up	Ingreso Bajo	$IDH < 0.75$	Alto	Región 1
Yucatán	Catching-up	Ingreso Bajo	$0.75 < IDH < 0.80$	Alto	Región 1
Zacatecas	Loser	Ingreso Bajo	$0.75 < IDH < 0.80$	Medio	Región 1

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 de la tabla 1. Sin embargo, por cuestiones de espacio, para los ejercicios por delimitación regional, únicamente se presentan resultados considerando las regionalizaciones propuestas por Esquivel (1999), Chiquiar (2005) y Rey & Sastré-Gutiérrez (2010). En la gráfica 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 5 regiones propuestas por Rey & Sastré-Gutiérrez (2010) son distintas a los otros dos esquemas de re-

gionalización; excepto que, bajo este esquema, la región 3 es igual a las regiones *Sur* y *Centro* propuestas por *Esquivel (1999)*.

Gráfica 1: Delimitación regional en México según referencias seleccionados.



## 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. A continuación se desarrolla esta comparación.

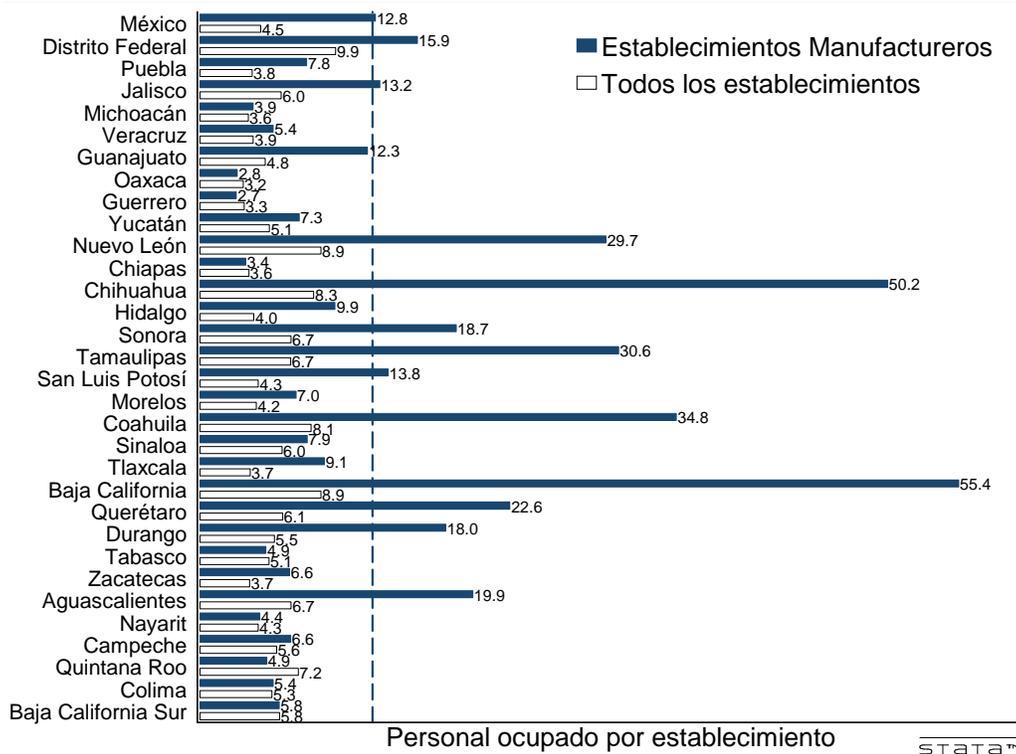
Tabla 4: Descripción estadística de las Manufacturas en 2004 según entidad federativa.

Entidad Federativa	Industrias SCIAN-2002	Distribución (%)		Participación del sector en el Censo Económico(%)	
		Unidades	Personal	Unidades	Personal
		Económicas	Ocupado	Económicas	Ocupado
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
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

Nota: 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.

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 la tabla 4 se presenta un panorama general de los establecimientos manufactureros en México. Las entidades federativas están ordenadas –en forma descendiente– según la distribución del número de establecimientos en el sector. Las entidades con más establecimientos son (Estado de) México, el Distrito Federal, Puebla, Jalisco y Michoacán. Cada uno con una participación mayor al seis por ciento y con más de doscientas industrias a 6 dígitos del SCIAN 2002. A primera vista, el sector Manufacturas presenta una alta concentración geográfica. Las primeras diez entidades federativas de la tabla 4 concentran 41.4% de total de establecimientos y 36.6% del total de personas ocupadas en el sector; mientras que las últimas cinco entidades representan el 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).

Gráfica 2: Distribución del tamaño de los establecimientos según entidad federativa.



Nota: 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 el gráfico); el promedio nacional del censo económico es de 5.4 personas ocupadas. Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2004, INEGI.

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 2 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 de todo el 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. Esto 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 la tabla 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; sin embargo, si se delimita regionalmente como en Chiquiar (2005) las regiones *Southern Central* y *Northern Central* aparecen como las regiones con más y menos establecimientos en las Manufacturas en México. Recuerde que entre ambas regionalizaciones se traslapan dos regiones, *Norte* es igual a *Border* y *Capital* es igual a *Mexico City*.

Al emplear la delimitación regional propuesta por Rey & Sastré-Gutiérrez (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 dependiendo del 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.

Tabla 5: Las Manufacturas en 2004 según delimitación regional seleccionada.

Delimitación regional	Industrias	Distribución (%)			PO/UE	VA/PO
		Unidades Económicas	Personal Ocupado	Valor Agregado		
<b>Esquivel (1999)</b>						
<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
<b>Chiquiar (2005)</b>						
<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
<b>Rey &amp; Sastré-Gutiérrez (2010)</b>						
<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
<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

Nota: Las regiones están ordenadas en forma descendente según el % de establecimientos manufactureros. Se excluyen las industrias Refinación de petróleo y Fabricación de productos petroquímicos. La primer columna indica el número de industrias a 6 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 presentan 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 sección 5.1 se presentan los resultados regionales siguiendo las delimitaciones propuestas por Esquivel (1999), Chiquiar (2005) y Rey & Sastré-Gutiérrez (2010). Para los resultados agregados, se consideran las diez regionalizaciones seleccionadas de la tabla 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. Siguiendo de cerca el trabajo de [Hsieh & Klenow \(2009a\)](#) y usando 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 (sección 3.1) que identifica, de forma exógena, la demitación regional de las industrias se caracteriza por las ecuaciones (16) y (17). Para implementar ambas ecuaciones, es necesario medir la distribución de TFPQ y TFPR en cada industria-región con información a nivel de establecimientos<sup>2</sup>. Las industrias del sector de las Manufacturas están definidas a seis dígitos del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN México 2002).

Al igual que en la evidencia empírica de [Hsieh & Klenow \(2009a,b\)](#), se asume lo siguiente. Una tasa de interés real del 5% y una tasa de depreciación del 5%, i.e. el precio de alquiler del capital sin distorsiones es  $R=.10$ . La elasticidad de sustitución entre productos diferenciados, toma un valor conservador de  $\sigma = 3$ . La participación del capital respecto al producto ( $\alpha_s$ ) 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 la siguiente manera:

$$1 + \tau_{K_{si}^n} = \alpha_s \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{P_{si}^n Y_{si}^n}{R K_{si}^n}, \quad 1 + \tau_{L_{si}^n} = (1 - \alpha_s) \frac{\sigma - 1}{\sigma} \frac{P_{si}^n Y_{si}^n}{w L_{si}^n} \quad \text{y} \quad \text{TFPQ}_{si}^n = \kappa_s^n \frac{(P_{si}^n Y_{si}^n)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}}{(K_{si}^n)^{\alpha_s} (L_{si}^n)^{1-\alpha_s}}.$$

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 especificadas en [Hsieh & Klenow \(2009a\)](#). La constante  $\kappa_s^n$  de la productividad  $\text{TFPQ}_{si}^n$  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  $\text{TFPQ}_{si}^n$  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  $\log(\text{TFPR}_{si}^n / \overline{\text{TFPR}_s^n})$  y de  $\log(\overline{A_{si}^n} / \overline{A_s^n})$ . Con

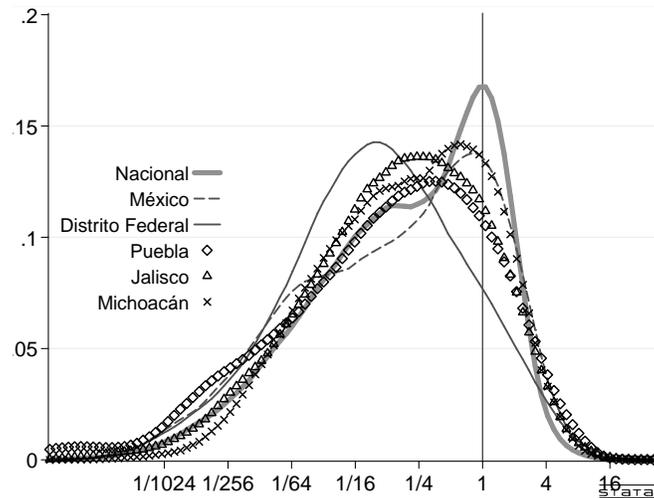
<sup>2</sup>Para salvaguardar la confidencialidad de los datos, el INEGI revisó los resultados empíricos de este trabajo.

las observaciones resultantes se recalculan todos las variables agregadas de la industria-región.

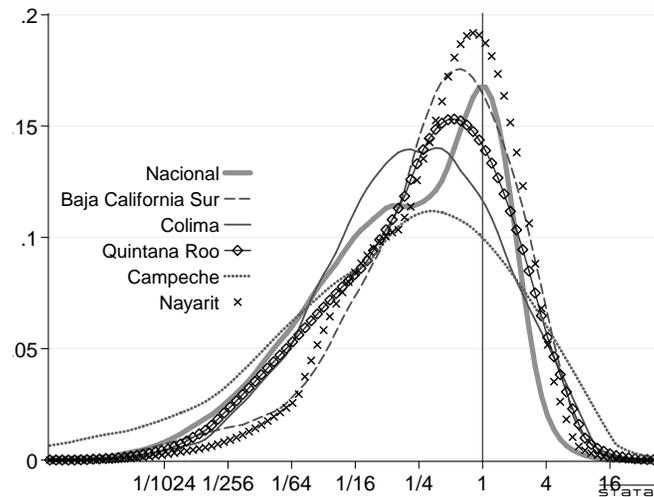
Hsieh & Klenow (2009a) cuantifican el efecto negativo de las distorsiones en la TFP, mediante la dispersión en el logaritmo de TFPR. Entre mayor sea la dispersión en TFPR mayor será la dispersión en los productos marginales de los factores. Recordemos que TFPR es un promedio geométrico del producto marginal 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 sección 3.1), la dispersión en TFPR se compone de dos términos: (i) por la dispersión *al interior* de las regiones  $\text{TFPR}_{si}^n / \overline{\text{TFPR}_s}^n$ , y (ii) por la dispersión *entre* regiones  $\overline{\text{TFPR}_s}^n / \overline{\text{TFPR}_s}$ . 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. Esto 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 3 se presenta la distribución de TFPQ para 3 grupos: las 5 entidades con mayor número de establecimientos, las 5 entidades con menos establecimientos y las 5 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, observe 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. Acorde con Hsieh & Klenow (2009a), la distribución de TFPQ en EE.UU 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 esta 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 4 veces la productividad promedio. La distribución de TFPR también se presenta para estos tres grupos de entidades federativas (gráfica 4). Al igual que con TFPQ, el soporte de la distribución de TFPR es mucho mayor que en EE.UU. Recordemos que la distribución de TFPR en EE.UU. 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.

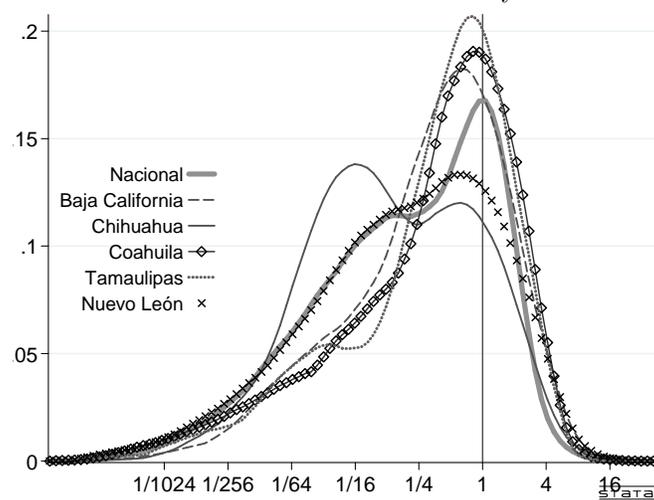
Gráfica 3: Distribución de TFPQ según entidades seleccionadas.  
Las 5 entidades con más establecimientos manufactureros



Las 5 entidades con menos establecimientos manufactureros



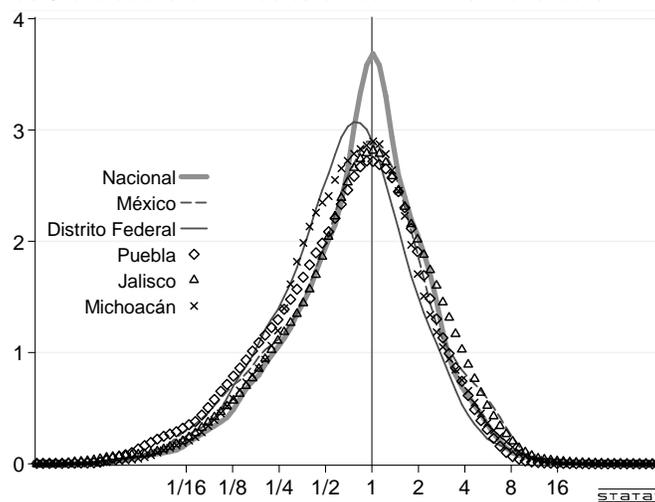
Las 5 entidades con establecimientos de mayor tamaño



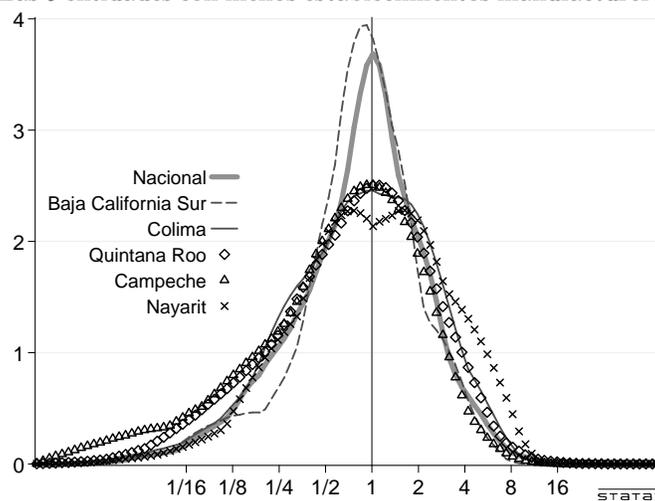
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2004, INEGI.

Gráfica 4: Distribución de TFPR según entidades seleccionadas.

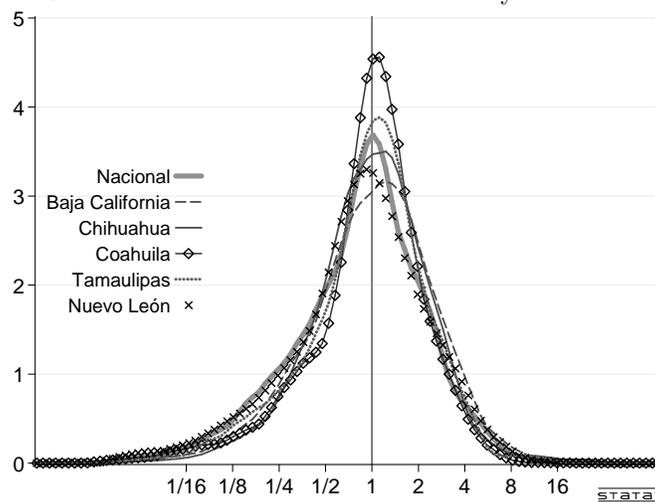
Las 5 entidades con más establecimientos manufactureros



Las 5 entidades con menos establecimientos manufactureros



Las 5 entidades con establecimientos de mayor tamaño



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2004, INEGI.

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

Entidad Federativa	Desviación estándar				Percentil 90/10			
	TFPQ	TFPR	$1 + \tau_L$	$1 + \tau_K$	TFPQ	TFPR	$1 + \tau_L$	$1 + \tau_K$
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
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 California 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

Nota: 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.

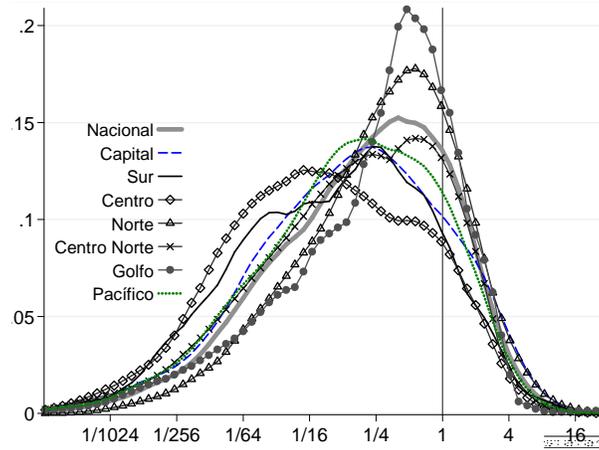
La dispersión en TFPR –al interior de las industrias– es interpretada por el modelo Hsieh-Klenow, como evidencia empírica de las distorsiones que enfrentan las empresas en la asignación de factores. En la tabla 6 se presenta, por entidad federativa, la dispersión de

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 & Klenow (2009a) para China, India y EE.UU. 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 5 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 está lejos de asignarse en forma eficiente.

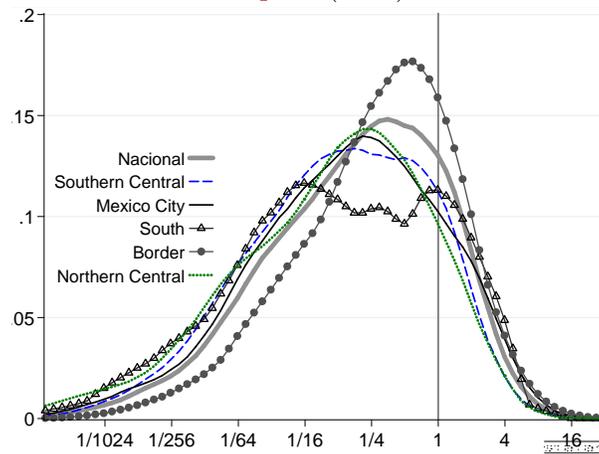
En las gráficas 5 y 6 se estima la distribución de TFPQ y TFPR bajo tres esquemas de delimitación regional propuestos por Esquivel (1999), Chiquiar (2005) y Rey & Sastré-Gutiérrez (2010). Al igual que en las distribuciones por entidad federativa, las distribuciones regionales presentan una amplia dispersión y un número significativo de establecimientos con productividades relativas menores a 1/64 (en TFPQ) y a 1/4 (en TFPR). Observemos que, la dispersión y la mediana de la distribución regional está condicionada por el esquema de regionalización que se use. La tabla 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* (Rey & Sastré-Gutiérrez 2010) que está 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 & Sastré-Gutiérrez (2010); pero, si regionalizamos bajo el esquema propuesto por Esquivel (1999) ahora las regiones *Sur* y *Capital* presenta una dispersión por arriba del valor nacional. Llama la atención que, bajo cada esquema de regionalización, solo una región registra una mayor dispersión en el producto marginal del trabajo respecto a la dispersión en el producto marginal del capital: *Sur* (Esquivel 1999), *South* (Chiquiar 2005) o región *Región 3* (Rey & Sastré-Gutiérrez 2010). Lo cual nos sugiere que en dicha región hay un mayor peso relativo

de industrias intensivas en mano de obra.

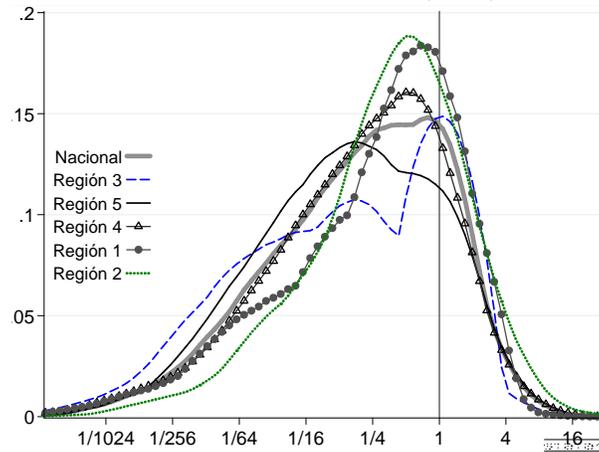
Gráfica 5: Distribución de TFPQ según delimitación regional seleccionada.  
Esquivel (1999)



Chiquiar (2005)

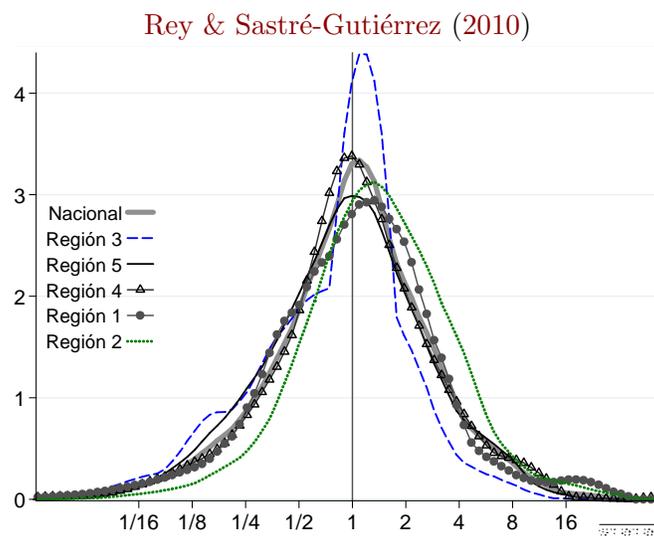
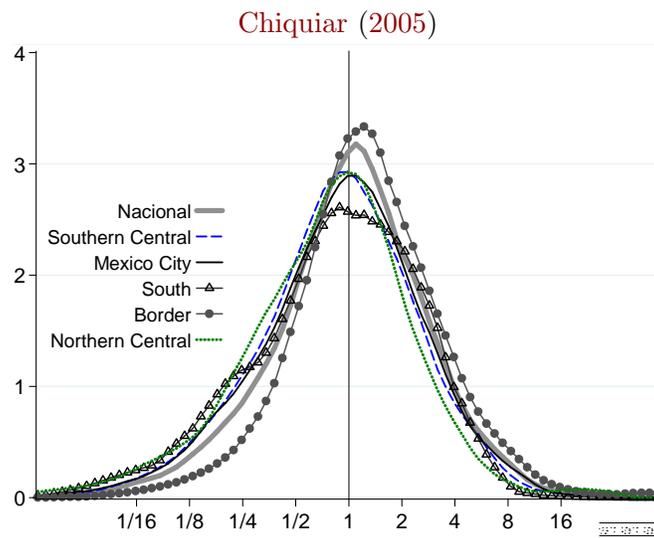
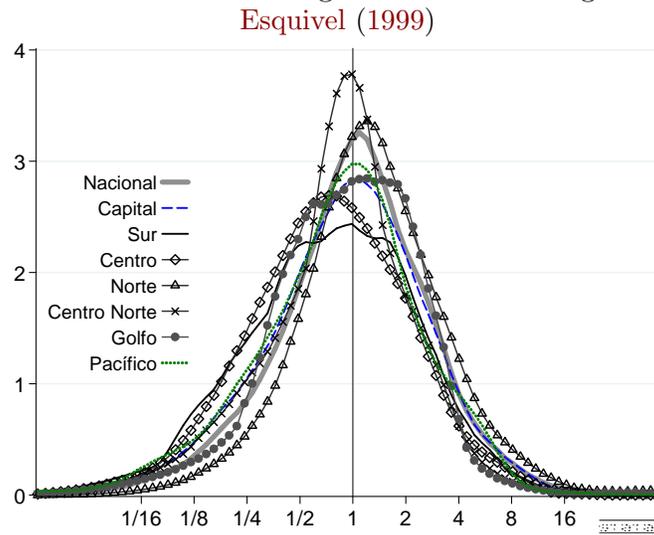


Rey & Sastré-Gutiérrez (2010)



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2004, INEGI.

Gráfica 6: Distribución de TFPR según delimitación regional seleccionada.



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2004, INEGI.

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

Entidad Federativa	Desviación estándar				Percentil 90/10			
	TFPQ	TFPR	$1 + \tau_L$	$1 + \tau_K$	TFPQ	TFPR	$1 + \tau_L$	$1 + \tau_K$
<b>Esquivel (1999)</b>								
<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
<b>Chiquiar (2005)</b>								
<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
<b>Rey &amp; Sastré-Gutiérrez (2010)</b>								
<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

Nota: 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 distorsiones. Los resultados de este 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 regiones; y (c) cuando se eliminan las distorsiones en un solo factor.

## 5.1 Ganancias potenciales en TFP a partir de asignaciones regionales eficientes

Al igual que en [Hsieh & Klenow \(2009a\)](#), en esta sección 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. Supongamos 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 solo 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 esta sujeto a varias críticas, en especial por que no considera posibles errores de medición en las variables ni errores en la especificación del modelo. Sin embargo, este ejercicio nos permite tener una idea del peso de las distorsiones en la asignación de factores y su potencial efecto en la TFP. Antes de calcular las ganancias en TFP, definamos la productividad regional con una asignación eficiente de recursos como  $\bar{A}_s^n = \left( \sum_{i=1}^{M_s^n} \{A_{si}^n\}^{\sigma-1} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}}$ . A continuación se presentan cuatro ejercicios en donde se calculan las ganancias potenciales en la TFP.

**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 sección 3.1, tendríamos que  $\overline{\text{TFPR}}_s^n / \text{TFPR}_{si}^n = \overline{\text{TFPR}}_s / \overline{\text{TFPR}}_s^n = 1$ . Y por lo tanto, la razón de la productividad agregada respecto a su nivel eficiente es igual a

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

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 de la tabla 8. En este caso, las ganancias potenciales duplicarían la productividad con valores oscilando entre un 112.5 y un 124.6 por ciento, dependiendo del esquema de regionalización. Estos valores son similares a los calculados para China y la India ([Hsieh & 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, Boliva y Venezuela. Usando los Censos Económicos, pero sin una delimitación regional al interior de las industrias, como la planteada en la sección 3.1, [Hsieh & Klenow \(2009b\)](#) reportan una ganancia potencial en las Manufacturas en México del 127% en 1999 y del 95% en 2004.

Tabla 8: Ganancias potenciales en productividad.

Delimitación regional	Eficiencia agregada			TFPR eficiente	
	TFPR	un solo factor		<i>al interior</i> de las regiones	solo <i>entre</i> regiones
		MRPL	MRPK		
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 et al. (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 et al. (2008)	114.1	21	87.2	106.7	3.6
PNUD (2008)	112.5	19.4	85.7	104.7	3.8
Urzúa (2009)	118.8	20.2	90.8	112.4	3
Rey & Sastré-Gutiérrez (2010)	115.8	19.7	85.7	104.6	5.4
Promedio	117.4	20.1	87.5	105.9	5.7

Nota: 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). Usando 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.

**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 este supuesto, en las ecuaciones (16) y (17), tendríamos que  $\overline{MRPL}_s^n / MRPL_{s_i}^n = \overline{MRPL}_s / MRPL_s^n = 1$ , y la razón de la produc-

tividad agregada respecto a su nivel eficiente en MRPL sería igual a

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

Con este escenario, la ganancia potencial en TFP para los distintos esquemas de regionalización se registra en la segunda columna de la tabla 8. En promedio, la productividad agregada alcanzaría un 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  $\overline{\text{MRPK}}_s^n / \text{MRPK}_{si}^n = \overline{\text{MRPK}}_s / \overline{\text{MRPK}}_s^n = 1$ . Y usando 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

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

Con estos supuestos, la ganancia potencial en TFP rondaría entre un 77.2% y un 94.7%, dependiendo de la delimitación regional que se use (ver tercer columna de la tabla 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 & Klenow \(2009a\)](#) calculan que la razón de la ganancia potencial en TFP derivada de eliminar las distorsiones en capital respecto a eliminar las distorsiones en trabajo para China, en 2005, es igual a 2.5 ( $=60\%/24\%$ ). Mientras que para la India en 1994, esta razón es igual a 2.4 ( $=78\%/33\%$ ).

**Asignación regional eficiente.** En la variante regional del modelo Hsieh-Klenow, sección 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  $\overline{\text{TFPR}}_s^n / \text{TFPR}_{si}^n$  de la ecuación (17); mientras que las distorsiones *entre* regiones son captadas por el término  $\overline{\text{TFPR}}_s / \overline{\text{TFPR}}_s^n$  de la ecuación (16).

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

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

Bajo estos supuestos, la productividad agregada aumentaría entre un 84.1% y un 115.6%, con un promedio de 105.9% para los distintos esquemas de delimitación regional (tabla 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,  $\overline{\text{TFPR}}_s / \overline{\text{TFPR}}_s^n = 1$ . Bajo este nuevo escenario, la ganancia potencial en productividad se calcula como  $[(Y_{entre} / Y) - 1] \times 100$ , en donde

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

Los resultados de este ejercicio se registran en la última columna de la tabla 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%.

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 eliminar las distorsiones *entre* regiones. Si consideramos a las 32 Entidades Federativas, esta razón es igual a 5.4 (=84.1/15.7) pero si consideramos una delimitación con 3 regiones como la propuesta por Urzúa (2009) esta razón sería igual a 37.3 (=112.4/3).

**Eficiencia en la región  $m$ .** ¿Cuál es el efecto de las distorsiones de la región  $m$  en la productividad agregada? Para responder a esta pregunta, calculamos la ganancia potencial en la TFP cuando los productos marginales de los establecimientos en la región  $m$  se igualan. Este ejercicio se realiza para todas las Entidades Federativas y para cada uno de los esquemas de regionalización seleccionados en la sección 4.1. En cada caso, se calcula la ganancia potencial en TFP bajo tres escenarios: (i) cuando se eliminan todas las distorsiones

en la región  $m$ ,  $[(Y_{\text{región } m} / Y) - 1] \times 100$ ; (ii) cuando solo se eliminan las distorsiones en el factor trabajo de la región  $m$ ,  $[(Y_{MRPL_m} / Y) - 1] \times 100$ ; y (iii) cuando solo 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:

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

$$\frac{Y}{Y_{MRPL_m}} = \prod_{s=1}^S \left[ \left( \frac{\sum_{i=1}^{M_s^m} \left\{ A_{si}^m \times \frac{\overline{\text{TFPR}}_s^m}{\text{TFPR}_{si}^m} \right\}^{\sigma-1}}{\sum_{i=1}^{M_s^m} \left\{ A_{si}^m \times \left( \frac{\overline{\text{MRPK}}_s^m}{\text{MRPK}_{si}^m} \right)^{\alpha_s} \right\}^{\sigma-1}} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \times \left( \frac{\overline{\text{MRPL}}_s}{\overline{\text{MRPL}}_s^m} \right)^{1-\alpha_s} \right]^{\phi_s^m}, \quad (24)$$

$$\frac{Y}{Y_{MRPK_m}} = \prod_{s=1}^S \left[ \left( \frac{\sum_{i=1}^{M_s^m} \left\{ A_{si}^m \times \frac{\overline{\text{TFPR}}_s^m}{\text{TFPR}_{si}^m} \right\}^{\sigma-1}}{\sum_{i=1}^{M_s^m} \left\{ A_{si}^m \times \left( \frac{\overline{\text{MRPL}}_s^m}{\text{MRPL}_{si}^m} \right)^{1-\alpha_s} \right\}^{\sigma-1}} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \times \left( \frac{\overline{\text{MRPK}}_s}{\overline{\text{MRPK}}_s^m} \right)^{\alpha_s} \right]^{\phi_s^m}. \quad (25)$$

Los resultados de estos escenarios, por entidad federativa, se registran en la tabla 9. La tabla 10 presenta los resultados para cada uno de los tres esquemas de regionalización seleccionados. En las últimas tres columnas de cada tabla, se calculan las ganancias potenciales acumuladas en TFP; por lo tanto, los valores finales coinciden con los reportados en la tabla 8. De la primer tabla, el Distrito Federal y los estados de Chihuahua, México, Nuevo León, Jalisco, Baja California y Tamaulipas, en conjunto, representan una ganancia potencial del 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 del 53.5%. Este grupo de entidades federativas representa 35.6% del total de establecimientos y 57% del total de personas ocupadas en el sector (ver tabla 4). Al observar el tamaño promedio del establecimiento, en este grupo de entidades federativas, nos 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. Sin embargo, en los estados fronterizos el tamaño promedio de los establecimientos supera las 30 personas ocupadas con un máximo de 55. (ver gráfica 2). Estos 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.

Tabla 9: Ganancias potenciales en productividad según entidad federativa.

Entidad Federativa	Eficiencia agregada			Ganancia acumulada		
	TFPR	un solo factor		TFPR	un solo factor	
		MRPL	MRPK		MRPL	MRPK
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
Guanajuato	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
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

Nota: Las entidades estan ordenadas en forma descendente según la ganancia potencial en TFP cuando se eliminan todas las distorsiones. La primer columna resulta de calcular  $[(Y_{\text{región } m} / Y) - 1] \times 100$  con la ecuación (23); la segunda y tercer columnas resultan de calcular  $[(Y_{MRPL_m} / Y) - 1] \times 100$  y  $[(Y_{MRPK_m} / Y) - 1] \times 100$ , respectivamente, usando 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 la tabla 8. Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2004, INEGI.

Tabla 10: Ganancias potenciales en productividad según delimitación regional.

Entidad Federativa	Eficiencia agregada			Ganancia acumulada		
	TFPR	un solo factor		TFPR	un solo factor	
		MRPL	MRPK		MRPL	MRPK
<b>Esquivel (1999)</b>						
<i>Norte</i>	45.8	7.6	39.9	45.8	7.6	39.9
<i>Capital</i>	24.3	6.5	17	81.2	14.6	63.8
<i>Centro Norte</i>	6.2	2.2	4.1	92.5	17.2	70.6
<i>Pacífico</i>	4.6	1.2	3.3	101.4	18.6	76.2
<i>Centro</i>	3	0.6	2.5	107.5	19.3	80.7
<i>Golfo</i>	2.9	0.4	2.4	113.5	19.8	85
<i>Sur</i>	1.5	0.5	0.9	116.7	20.4	86.7
<b>Chiquiar (2005)</b>						
<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
<b>Rey &amp; Sastré-Gutiérrez (2010)</b>						
<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

Nota: Las regiones están ordenadas en forma descendente según la ganancia potencial en TFP cuando se eliminan todas las distorsiones. La primera columna resulta de calcular  $[(Y_{\text{región } m} / Y) - 1] \times 100$  con la ecuación (23); la segunda y tercera columnas resultan de calcular  $[(Y_{MRPL_m} / Y) - 1] \times 100$  y  $[(Y_{MRPK_m} / Y) - 1] \times 100$ , respectivamente, usando 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 la tabla 8. Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2004, INEGI.

En la tabla 10 se registran los resultados por región. Acorde con la delimitación propuesta por Esquivel (1999), las regiones *Norte* y *Capital* –en conjunto– representan una ganancia potencial acumulada del 81.2% en TFP. Siguiendo la regionalización propuesta por Chiquiar (2005), y sin sorpresa<sup>3</sup>, las regiones *Border* y *Mexico City* registran una ganancia potencial acumulada del 78.9% en TFP. En ambas regiones, la ganancia potencial acumulada si se igualan los productos marginales del capital, rondaría entre 62.1% y 63.8% dependiendo del tipo de regionalización.

<sup>3</sup>La región *Norte* incluye a 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 tabla 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% (Hsieh & Klenow 2009a).

Los resultados cambian ligeramente si empleamos la delimitación regional propuesta por Rey & Sastré-Gutiérrez (2010). La *región 5*, la *región 4* y la *región 2* representan una ganancia potencial acumulada del 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 están incluidos en la *región 4*; y los estados de Chihuahua y Baja California forman parte de la *región 2*. Bajo esta delimitación regional, la ganancia potencial acumulada en TFP, eliminando las distorsiones en el factor capital, es igual a 74%.

## 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 & 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 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 4.34-4.75 puntos logarítmicos. Mientras que la dispersión en TFPR, en el mismo estadístico, oscila entre 2.38 y 2.55 puntos logarítmicos. 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 óptima.

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

1. si los productos marginales de ambos factores se igualan entre empresas, regiones e industrias, la TFP aumenta en 112.5% - 124.6% ;
2. al eliminar las distorsiones en la asignación del trabajo, la ganancia potencial en la TFP es del 19.2%-21%;
3. una asignación sin distorsiones en el factor capital, aumenta la productividad en 77.2%-94.7%;
4. una asignación eficiente *al interior* de las regiones, en ambos factores, genera una ganancia en la TFP del 84.1%-115.6%;
5. al igualar los productos marginales *entre* regiones, la ganancia en productividad es del 3%-15.7%; y
6. 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 del 75.7%.

En promedio, la ganancia potencial en la TFP derivada de eliminar las distorsiones 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, en las Manufacturas en México, se debe a la asignación del factor capital.

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 esta en función del número de regiones en que se delimita el país.

Estos 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., Charlton, A. & Kanczuk, F. (2008), Plant-size distribution and cross-country income differences, Working Paper 14060, National Bureau of Economic Research.
- Aroca, P., Bosch, M. & Maloney, W. (2005), ‘Spatial dimensions of trade liberalization and economic convergence: Mexico 1985–2002’, The World Bank Economic Review **19**(3), 345.
- Banco-Mundial (2006), Doing Business in Mexico, IFC/WB.
- Banco-Mundial (2007), Doing Business in Mexico, IFC/WB.
- Banco-Mundial (2009), Doing Business in Mexico, IFC/WB.
- Banerjee, A. & Duflo, E. (2005), ‘Growth theory through the lens of development economics’, Handbook of Economic growth **1**, 473–552.
- Banerjee, A. & Moll, B. (2010), ‘Why does misallocation persist?’, American Economic Journal: Macroeconomics **2**(1), 189–206.
- Bartelsman, E. J., Haltiwanger, J. C. & Scarpetta, S. (2009), Cross-country differences in productivity: The role of allocation and selection, Working Paper 15490, National Bureau of Economic Research.
- Buera, F., Kaboski, J. & Shin, Y. (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, Vol. 1, Part 1, Chapter 9 of Handbook of Economic Growth, Elsevier, pp. 679 – 741.
- Chari, V. V., Kehoe, P. J. & McGrattan, E. R. (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), 725–61.
- Hanson, G. H. (2003), What has happened to wages in Mexico since NAFTA?, Working Paper 9563, National Bureau of Economic Research.

- Hsieh, C. & Klenow, P. (2009a), ‘Misallocation and Manufacturing TFP in China and India’, Quarterly Journal of Economics **124**(4), 1403–1448.
- Hsieh, C. & Klenow, P. (2009b), ‘Resource misallocation in Mexico’, Banco Interamericano de Desarrollo, Mimeo.
- Hsieh, C. & Klenow, P. (2010), ‘Development accounting’, American Economic Journal: Macroeconomics **2**(1), 207–223.
- INEGI (2004), ‘Regiones socioeconómicas de México’, Publicado en Internet: <http://goo.gl/JvZs7>.
- Jeong, H. & Townsend, R. (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., Méndez Martínez, Á., Rascón Ramírez, E., Rodríguez-Chamussy, L. & Székely Pardo, M. (2008), ‘El ingreso de los hogares en el mapa de México’, El Trimestre Económico **75**(300), 843–896.
- Pagés, C., ed. (2010), La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos, Banco Interamericano de Desarrollo.
- PNUD (2008), Informe sobre Desarrollo Humano México 2006-2007.
- Restuccia, D. & Rogerson, R. (2008), ‘Policy distortions and aggregate productivity with heterogeneous establishments’, Review of Economic Dynamics **11**(4), 707–720.
- Rey, S. & Sastré-Gutiérrez, M. (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 mimeografiado. EGAP Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México.