



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
DOCENCIA ECONÓMICAS A.C.**

**EL PROCESO DE CAMBIO
ESTRUCTURAL EN MÉXICO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN ECONOMÍA**

P R E S E N T A:

**ARMANDO CUAUHTÉMOC
GONZÁLEZ PALACIOS**

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JULIO CÉSAR LEAL ORDOÑEZ

MÉXICO, D.F.

MAYO 2012

*“No olvidéis nunca que las cosas
maravillosas que aprendéis en la escuela
son obra de muchas generaciones, producto
del esfuerzo entusiasta y del trabajo
incansable de todos los países del mundo.
Se deposita esto en vuestras manos como
herencia para que lo recibáis, lo honréis, lo
aumentéis y podáis transmitirlo un día
fielmente a vuestros hijos. Así es como
nosotros, los mortales, alcanzamos la
inmortalidad en las cosas permanentes que
creamos en común”.*

Albert Einstein (1934).

Publicado en Mein Weltbild

Amsterdam

*Para mi escuela, mi herencia, pero sobre
todo, mi inspiración:*

JARMI

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	LITERATURA RELACIONADA.....	5
3	CAMBIO ESTRUCTURAL EN MÉXICO	10
4	MODELO DE CAMBIO ESTRUCTURAL	17
4.1	Problema del Individuo Representativo.	18
4.2	Producción.	19
4.3	Equilibrio.....	20
4.4	Calibración	22
5	RESULTADOS.....	24
5.1	Contrafactuales.	31
6	CONCLUSIONES.....	36
	REFERENCIAS.	38
	ANEXO I	41
	APÉNDICE II	44

EL PROCESO DE CAMBIO ESTRUCTURAL EN MÉXICO

Presenta: Armando Cuauhtémoc González Palacios

Asesor: Dr. Julio César Leal Ordoñez

Mayo 2012

1 INTRODUCCIÓN

Estudiar los determinantes del aumento del ingreso y de las diferencias del mismo entre países y regiones, ha sido el objeto de la Teoría del Crecimiento. En esta literatura, el incremento y las diferencias en la Productividad Total de los Factores (TFP, por sus siglas en inglés) ha tenido un papel fundamental al explicar el crecimiento y diferencial de ingreso que, además, ha sido acompañado de una reasignación de recursos entre sectores, principalmente el trabajo. Este fenómeno de cambios en las participaciones de sectores o industrias en las variables agregadas, es conocido como Cambio o Transformación Estructural. Este trabajo cumple con dos objetivos principales. El primero de ellos consiste en evaluar la presencia de los patrones característicos del cambio estructural en México y documentarlo en caso de que exista. El segundo es identificar el papel de la productividad sectorial en el proceso de cambio estructural y analizar la relación de este último fenómeno con la productividad agregada.

La investigación utiliza como herramienta un modelo de cambio estructural, donde la presencia de preferencias no homotéticas y los cambios en las productividades relativas entre sectores conducen el proceso de reasignación de trabajo entre sectores y determinan el comportamiento del PIB por trabajador agregado, que además es en esta modelación igual a la productividad total de los factores. Los resultados apuntan a que el proceso de cambio estructural en México puede dividirse en dos etapas; en la primera de ellas, que abarca el

periodo 1950-1969, la reasignación de trabajo entre sectores es dominada por un efecto ingreso, asociado a preferencias no homotéticas, que genera la expulsión de empleo desde agricultura hacia el resto de la economía; esto sucede principalmente porque los precios relativos permanecen constantes durante este periodo y por tanto no existe efecto sustitución. La segunda etapa, la cual comprende los años 1969-2009, está caracterizada por el incremento en el precio relativo de los servicios, lo que implica la presencia de una fuerza adicional que ocasiona que menos trabajo sea reasignado hacia este sector. Finalmente, hago notar que existen distorsiones a los “costos” de producción agrícola y de servicios que reflejan en alguna medida las políticas públicas de las distintas etapas del proceso de cambio estructural y que influyen en las asignaciones de equilibrio de manera importante.

Este documento se relaciona con la literatura de cambio estructural y con aquella que busca explicar las fuentes del crecimiento del ingreso per cápita en México. A diferencia de la mayor parte de la literatura de cambio estructural, donde se busca analizar las fuentes de las diferencias de ingreso entre países o el proceso de “catch up”, yo busco utilizar la herramienta para determinar los factores que conducen la reasignación de trabajo en México a lo largo del periodo 1950-2009.

El documento continúa de la siguiente manera. En la sección II presento una revisión de la literatura relacionada con el cambio estructural; la sección III contiene evidencia del proceso de cambio estructural en México, mientras que en la sección IV presento el modelo que utilizo para analizar los efectos de TFP sectorial sobre el cambio estructural. La sección V contiene los principales resultados, y en la sección VI presento las conclusiones.

2 LITERATURA RELACIONADA

Una gran cantidad de estudios que busca explicar las diferencias en los niveles y tasas de crecimiento del producto per cápita entre países hace uso del modelo de crecimiento neoclásico, donde las diferencias en la Productividad de los Factores (TFP, por sus siglas en inglés) juegan un papel importante para explicar las diferencias de producto.¹ Por ejemplo, Klenow y Rodríguez-Claire (1997), muestran que para un grupo de 98 países, cerca del 90% de las diferencias en el crecimiento del producto por trabajador son explicadas por diferencias en el crecimiento de TFP. De manera que para entender las diferencias en el producto entre países es necesario analizar los factores que generan las diferencias en TFP. En este sentido, Caselli (2005) señala que las diferencias en TFP pueden surgir cuando la participación dentro del producto de sectores con distintos niveles de productividad cambia, por lo que resulta de interés estudiar las barreras a la movilidad de factores entre sectores.

Por su parte, los trabajos que analizan el proceso de crecimiento a nivel de sectores de actividad económica han documentado que para diversos países se observa una continua reducción en la participación de las actividades primarias dentro del producto y el empleo. Asimismo, se ha observado que las actividades manufactureras incrementan su importancia relativa durante ciertos periodos para posteriormente contraerse, permitiendo que a la par de su contracción el sector servicios tenga una mayor participación en las variables agregadas antes mencionadas (Kongsamut *et al.*, 2001; Bah, 2009; Duarte y Restuccia, 2010). Este fenómeno de cambios en las participaciones de sectores o industrias en las variables agregadas, es conocido como Cambio o Transformación Estructural.

¹ Para una revisión más amplia sobre los diversos estudios relacionados con las diferencias de ingreso entre países ver Caselli (2005).

El estudio del cambio estructural desde la perspectiva de la teoría del crecimiento económico neoclásico ha requerido el uso de modelos de crecimiento multisectoriales, los cuales sugieren que este proceso aparece porque: a) la demanda de bienes agrícolas tiene una elasticidad ingreso menor a uno y, a la vez, esta elasticidad es mayor a uno para los servicios; b) la TFP crece menos en el sector servicios; c) la TFP en el sector agrícola crece más en relación a los otros sectores. Estos mecanismos conductores del cambio estructural se entienden de la siguiente manera. La elasticidad de los productos agrícolas menor a uno implica que cuando la economía crece, la demanda por estos bienes y, consecuentemente, por trabajo en dicho sector, disminuye. El mayor crecimiento de TFP en la agricultura implica la necesidad de menos trabajadores para alcanzar los mismos niveles de producción; en consecuencia, el sector con menor crecimiento de TFP, el de servicios, recibirá este flujo de trabajadores. Es evidente que bajo estas argumentaciones existe una estrecha relación en el estudio de los diferenciales de producto y el cambio estructural, y que además la TFP juega un papel determinante en explicar ambos sucesos.

Ahora bien, la elaboración de modelos de crecimiento neoclásico para explicar el cambio estructural parte en la actualidad de dos enfoques.² En el primero de ellos, los cambios en las participaciones del trabajo entre sectores son generados por diferencias en la elasticidad ingreso de la demanda, para lo cual es necesario el uso de preferencias no-homotéticas, del tipo Stone-Geary; desde esta perspectiva las diferencias en la tasa de crecimiento tecnológico entre sectores generan movimientos en los precios relativos de los bienes, pero no son suficientes para generar cambio estructural, por lo que la no homoteticidad juega un papel relevante en explicar la reasignación de recursos entre sectores (Kongsamut *et al.*, 2001). Por otra parte, Ngai y Pissarides (2007), señalan que

² Una literatura más vasta, provista de otros enfoques, es encontrada en Krüger (2008).

cuando la elasticidad de sustitución entre bienes finales es menor a uno entonces, a nivel agregado, los sectores con menor crecimiento de TFP reciben una mayor proporción de trabajadores; dicho en otras palabras, los sectores con mayor crecimiento relativo de TFP expulsan mano de obra hacia el resto de la economía y no es necesaria la inclusión de preferencias no-homotéticas.

No obstante, los trabajos que documentan el cambio estructural para diversos países utilizan una combinación de los enfoques expuestos. Por ejemplo, Gollin *et al.* (2004), buscan probar la hipótesis de que distorsiones a la acumulación de capital se traducen en diferencias en el ingreso entre países, para lo cual proponen un modelo de crecimiento con dos sectores, el agrícola y no agrícola, además de que incorpora un esquema de “producción en casa” que difiere entre áreas urbanas y rurales. Sus resultados sugieren que las distorsiones a la acumulación de capital incentivan a que los individuos permanezcan en zonas rurales, donde están dedicados principalmente a actividades de “autoconsumo”. Esto implica que el producto agrícola comercializado por trabajador sea menor en estas zonas que en las urbanas. Una proposición adicional sugiere que la medición del producto en países donde existe una mayor proporción del trabajo en zonas rurales, está subestimada, debido a que el producto de su trabajo surge de actividades no medidas en la contabilidad nacional. También, Gollin *et al.* (2002) muestran que las diferencias en el ingreso per cápita son resultado de un retraso en el inicio del proceso de industrialización. Esto es, aquellas economías que fueron las primeras en alcanzar una productividad agrícola relativa mayor, fueron las primeras en iniciar el proceso de industrialización y hoy gozan de un ingreso per cápita mayor.

Por su parte, Caselli y Coleman (2001) diseñaron un modelo de economía cerrada que busca explicar el proceso de convergencia en ingreso per cápita de las distintas

regiones de Estados Unidos (EE.UU.). En el modelo, las preferencias del individuo representativo son no homotéticas, hay dos regiones, dos sectores (agrícola y manufacturas), tres factores de producción y asumen además que los trabajadores incurren en un costo por adquirir habilidades no agrícolas; sus resultados apuntan a que la reducción en las diferencias de ingreso per cápita se debe a la rápida disminución del empleo agrícola y no a la desaparición de barreras a la movilidad de factores. La reducción del empleo agrícola es resultado de la mayor TFP relativa del sector.

Un caso similar es el de Herrendorf y Valentinyi (2006), quienes construyen un modelo de cuatro sectores (servicios, bienes de consumo, construcción y equipo de inversión) para explicar con mayor detalle cuáles son los sectores que conducen las diferencias en TFP entre países. Sus resultados indican que las diferencias en TFP se derivan de una diferencia significativa en TFP de equipo y de bienes de consumo, y una pequeña diferencia en servicios. Brandt *et al.* (2008) utilizando un modelo de tres sectores para el caso de China (agrícola, no agrícola dependiente del estado, y no agrícola no dependiente del estado), concluyen que la reasignación de mano de obra agrícola hacia otros sectores es explicada por el crecimiento en TFP agrícola, por la reducción de barreras y distorsiones en el mercado laboral y por mayores inversiones. Además, sugiere que la contribución del sector agrícola al crecimiento económico de China se dio de manera directa por el incremento en la productividad de dicha actividad, y de manera indirecta a través de la liberación de trabajo hacia sectores no agrícolas.

Asimismo, Bah (2009) busca identificar, mediante un modelo de transformación estructural con tres sectores (agricultura, manufactura y servicios), cuál o cuáles de estos sectores provocan las diferencias en TFP entre países. Además de que el uso de preferencias no homotéticas y las diferencias en productividad sectorial explican el proceso

de reasignación del trabajo entre sectores, sus resultados destacan que, en relación con la economía de referencia, en este caso EE.UU., los países en desarrollo son menos productivos en el sector servicios que en el de manufacturas. Este último resultado es similar al obtenido por Duarte y Restuccia (2010), quienes investigan la importancia que la productividad laboral sectorial tiene para explicar el proceso de cambio estructural y la evolución de la productividad agregada. Su modelación también indica que las diferencias en el nivel y crecimiento de la productividad laboral sectorial explica los patrones de reasignación del trabajo observados en distintos países.

De la literatura comentada debe notarse que la mayoría ha buscado responder a la pregunta de cómo las diferencias en TFP entre países han incidido en las diferencias de producto entre los mismos.³ En varias de estas investigaciones México ha formado parte del conjunto de países analizados para dar respuesta a este interrogante, sin embargo, no existe a la fecha trabajo alguno que analice de manera particular el proceso de cambio estructural en el país y su relación con la productividad sectorial. Existen trabajos, por ejemplo, que buscan explicar la evolución en el tiempo del producto per cápita en México desde la perspectiva de convergencia entre estados o regiones; algunos otros han buscado, a partir de un ejercicio de contabilidad del crecimiento, explicar las fuentes de crecimiento del producto per cápita.⁴

Entre los trabajos que parten de la contabilidad del crecimiento para explicar el crecimiento del producto en México destaca el de García-Verdú (2007), quien señala que existen discrepancias sustanciales entre la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita y la tasa de crecimiento del PIB por trabajador en México y que además,

³ A partir de un enfoque distinto al de cambio estructural, Acemoglu y Dell (2010) abordan el problema de diferencias en productividad a partir de modelos de cambio tecnológico endógeno e índices de desigualdad.

⁴ García-Verdú (2007) cita los distintos trabajos relacionados con estos enfoques.

las tasas de crecimiento del stock de capital y el incremento del nivel educativo explican un tercio del crecimiento del PIB real por trabajador cada uno, mientras que el tercio restante se debe al crecimiento de la TFP. Finalmente, García-Verdú y Alcaráz (2006) realizan un análisis descriptivo de la relación entre distribución del empleo formal y productividad del trabajo en México para el periodo 2000-2005. Sus resultados sugieren que la reasignación del empleo entre sectores no afectó la productividad del sector formal en el periodo de análisis.

Este trabajo documenta el proceso de cambio estructural en México y a partir de un modelo neoclásico multisectorial tomado de la literatura que aborda este tema, se busca analizar la relación entre productividad sectorial, cambio estructural y productividad agregada para el caso particular de México. Con este objetivo, esta investigación se diferencia de la literatura existente donde generalmente se estudia el proceso de “catch up” de países en desarrollo respecto algún país o grupo de países desarrollados. Asimismo, el trabajo que presento se relaciona con aquellos que buscan identificar las fuentes de crecimiento del producto en México.⁵

3 CAMBIO ESTRUCTURAL EN MÉXICO

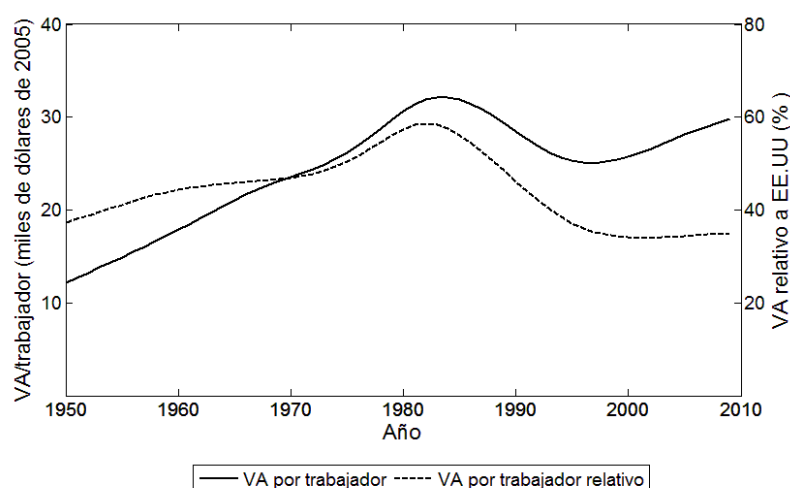
Una primera forma de entender las variaciones en el producto per cápita es a través de la siguiente relación, la cual descompone el PIB per cápita de una nación en tres elementos:

$$\frac{Y}{P} = \frac{Y}{E} * \frac{E}{P} \quad (3.1)$$

⁵ Ver García-Verdú (2007).

El término de la izquierda en la ecuación anterior es el PIB per cápita; el primer término de la derecha es el PIB por trabajador, y el segundo es una proxy de la tasa de participación laboral.⁶ Partiendo de una ecuación similar, García-Verdú (2007) muestra que el PIB por trabajador y el PIB per cápita tuvieron comportamientos distintos entre los años 1950 a 2006, y señala que el crecimiento del PIB per cápita a partir de 1983 se ha debido más a las condiciones demográficas que al incremento del PIB por trabajador. De manera que para entender la evolución del producto per cápita es necesario entender el comportamiento del producto por trabajador.⁷

Fig. 3.01. Valor agregado (VA) por trabajador



Fuente: Elaboración propia con datos de Penn World Tables (PWT 7.0)

La figura 3.01 muestra el comportamiento del producto por trabajador en el tiempo; en esta gráfica se distinguen tres “etapas” en la evolución de esta variable. En la primera de

⁶ Aunque The Conference Board (<http://www.conference-board.org>) provee información sobre el número de horas trabajadas por empleado para el periodo 1950-2011 a nivel agregado, opté por no considerar esta variable en la ecuación (3.1) para mantener consistencia con la exposición del análisis a nivel sectorial, puesto que los datos de horas trabajadas por empleado no están disponibles con esta desagregación.

⁷ Restuccia (2008) presenta argumentos adicionales que justifican el estudio del producto por trabajador en su análisis de las diferencias en el producto per cápita entre países.

ellas, que va de 1950 a 1982, el valor agregado por trabajador creció a una tasa promedio anual de 2.98%, esta tasa fue de -1.6% para el periodo 1982-1997, y de 1.4% en el periodo 1997-2009.⁸ El resultado es que en México, el producto por trabajador en 2009, fue 2.4 veces su valor de 1950.^{9 10}

Las cifras anteriores sugieren un crecimiento significativo del producto por trabajador en los últimos cincuenta años. Sin embargo, al contrastar el valor agregado por trabajador de México respecto al de EE.UU., el resultado parece no ser tan alentador. El valor agregado por trabajador en México en 2009, relativo a EE. UU., fue 93% de lo que representó en 1950. Esto indica por un lado el producto por trabajador en EE.UU. creció más rápido que en México, por el otro, que el producto por trabajador en México no ha crecido suficientemente rápido.

Para comprender la evolución del producto por trabajador en México y las fuentes de cambio en el mismo es de utilidad plantear la siguiente función de producción:¹¹

$$Y = AK^{\alpha}E^{1-\alpha} \quad (3.2)$$

Donde Y es el nivel de producción, A es la TFP, K es el stock de capital total, E es el número de personas empleadas y α es la participación del capital en el ingreso total Y . De manera que el producto por trabajador puede ser expresado como¹²:

⁸ Márquez (2010) presenta un análisis descriptivo de la evolución y estructura del PIB y el empleo para el periodo 1921-2010.

⁹ Este dato se obtiene con información de PWT, elaboradas por “Center for International Comparisons at the University of Pennsylvania”.

¹⁰ En el Apéndice I se encuentra una descripción detallada de la información que utilizo a lo largo del trabajo. Todos los gráficos y cálculos se elaboraron a partir del componente de tendencia de los datos, luego de que a estos se les aplicara el filtro Hodrick-Prescott con $\lambda = 100$.

¹¹ Duarte y Restuccia (2006) utilizan una expresión similar en la que consideran las horas trabajadas por empleado en lugar de número de empleados. Por las razones expuestas en la nota 7 omití la variable horas trabajadas por empleado en la ecuación (3.2).

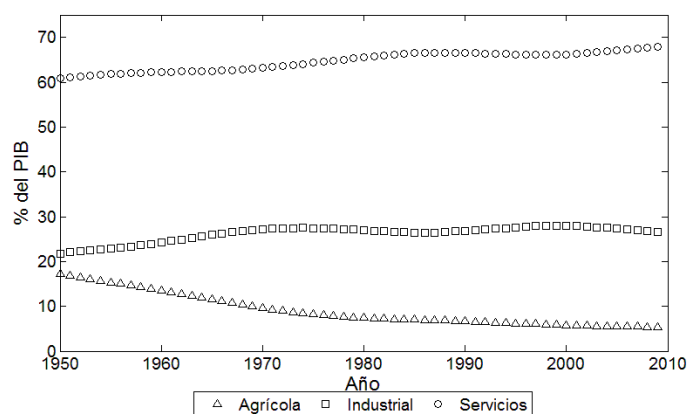
¹² La ecuación (3.3) parte de una ecuación similar a la utilizada por Restuccia (2008), quien en lugar de utilizar PIB por trabajador hace uso del PIB por hora trabajada e incluye además un tercer término del lado derecho de la ecuación (3.3), en particular incluye el número de horas trabajadas por empleado. La ecuación

$$\frac{Y}{E} = A^{\frac{1}{1-\alpha}} \left(\frac{K}{Y} \right)^{1-\alpha} \quad (3.3)$$

De acuerdo con esta ecuación los cambios en el PIB por trabajador provienen de cambios en la razón “capital-producto” o de cambios en la TFP. En relación a los cambios en la razón “capital-producto”, Restuccia (2008) señala que la diferencia de este cociente entre países no es relevante al tratar de explicar las diferencias en el PIB por trabajador entre países. Desde una perspectiva distinta, García-Verdú (2007) señala que el crecimiento del stock de capital (mas no de la razón capital-producto) explica una tercera parte del crecimiento del PIB por trabajador en México en el periodo 1950-2005.

En relación a las variaciones en TFP, Caselli (2005, p.717) sugiere que los cambios en esta variable pueden estar ocasionados por “los cambios en las participaciones dentro del producto de sectores con distintos niveles de productividad”.¹³

Fig. 3.02. Distribución del PIB por sector



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y The Groningen Growth and Development Center (GGDC)

(3.3), la ecuación propuesta por Restuccia (2008) y la utilizada por García-Verdú (2007) son una variación de la descomposición del PIB por trabajador propuesta por Klenow y Rodríguez-Clare (1997).

¹³ Hemos resumido la clasificación de actividades económicas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en tres grandes sectores: 1) Agricultura, 2) Industria y 3) Servicios. Su composición se detalla en el Apéndice I.

Una inspección a la Fig. 3.02 parece no indicar mucho sobre la relación entre la distribución del PIB por sector y TFP, sin embargo es útil para identificar la reducción progresiva de la participación del sector agrícola en el PIB, lo que es un hecho estilizado del cambio estructural. No obstante, aún no es clara la relación entre PIB por trabajador y TFP; la siguiente igualdad presenta una forma sencilla de entender esta relación:

$$Y = Y_a + Y_m + Y_s \quad (3.4)$$

Donde Y_a , Y_m y Y_s hacen referencia al PIB del sector agrícola, industrial y de servicios, respectivamente. Si además suponemos que¹⁴:

$$Y = AE \text{ y también } Y_i = A_i E_i \text{ para } i \in \{a, m, s\} \quad (3.5)$$

Entonces:

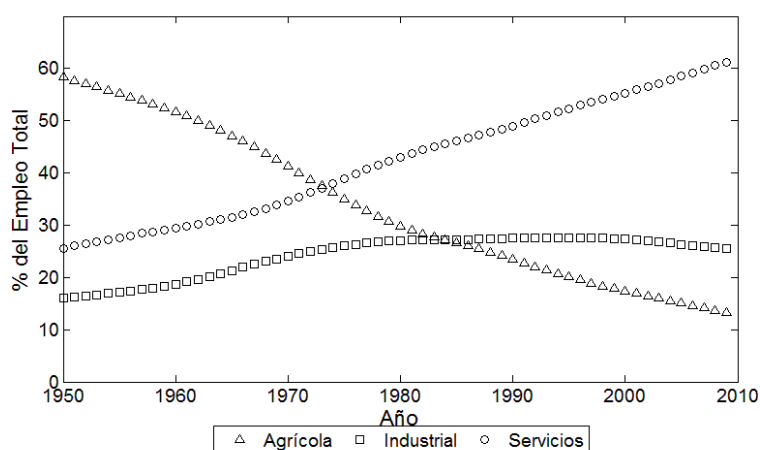
$$A = \frac{Y}{E} = \frac{Y_a}{E_a} \frac{E_a}{E} + \frac{Y_m}{E_m} \frac{E_m}{E} + \frac{Y_s}{E_s} \frac{E_s}{E} \quad (3.6)$$

Donde E_a , E_m y E_s representan el nivel de empleo agrícola, industrial y de servicios, respectivamente, y además su suma es igual al empleo total E . La ecuación (3.6) señala que el producto agregado por trabajador es la suma del producto por trabajador de cada sector ponderado por el porcentaje del empleo total ocupado en dicho sector; esto también significa que los cambios en la distribución del PIB por trabajador por sector (TFP sectorial) y los cambios en la distribución del empleo son la fuente de las fluctuaciones en el producto agregado por trabajador que bajo esta especificación es, además, igual a la TFP agregada.

¹⁴ No se incluye la variable capital dado que no se contó con información sobre capital e inversión a nivel sectorial para el periodo de estudio.

Hago énfasis en las relaciones que hasta ahora han sido planteadas. Partiendo de la ecuación (3.1), los cambios en el PIB per cápita son originados por cambios en la tasa de participación del empleo y por cambios en el producto (agregado) por trabajador que, de acuerdo con la ecuación (3.6), también representa la TFP agregada; los cambios en la TFP obedecen a cambios en el producto por trabajador en cada sector, los cuales representan la TFP sectorial, y a cambios en la participación del empleo. Si bien estas relaciones implican una medida imperfecta de la TFP tanto agregada como sectorial al prescindir del capital en la función de producción, permiten disponer de una herramienta sencilla para tratar de entender las fuerzas que conducen el cambio estructural.¹⁵

Fig. 3.03a. Distribución del Empleo por sector



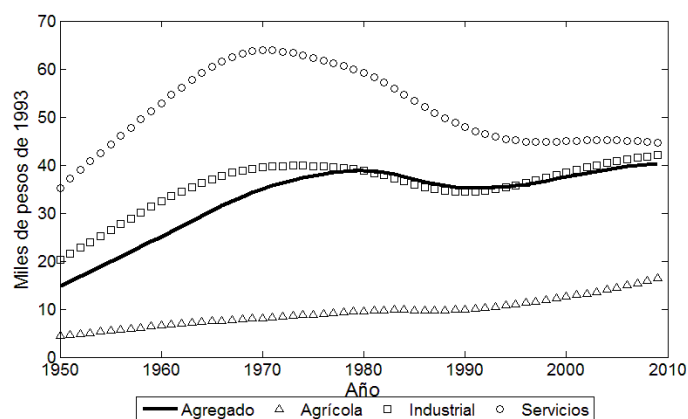
Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI y GGDC.

La Fig. 3.03 muestra el comportamiento en el tiempo del producto por trabajador por sector y de la distribución del empleo. Del panel “a” salta a la vista el comportamiento característico del cambio estructural; se observa la reducción paulatina del empleo agrícola,

¹⁵ Es conveniente advertir que al evaluar los cambios en el tiempo del término A estos estarán determinados por cambios en otros factores no especificados en la ecuación, tales como capital humano, uso del capital, entre otros.

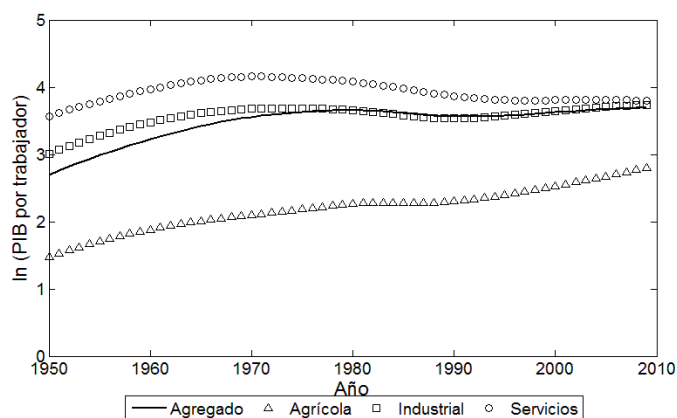
así como la creciente participación del sector servicios y la forma de “U” invertida en el sector industrial. La participación del sector agrícola, se redujo desde 58% en 1950 hasta 13% en 2009. Por su parte, el sector servicios pasó de 25% a 61.2% en el mismo periodo.

Fig. 3.03b. Distribución del Valor agregado por trabajador, por sector



Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI y GGDC.

Fig. 3.03c. Logaritmo del PIB por trabajador



Fuente: Elaboración propia.

El panel “b” de la figura 3.03 muestra la evolución del producto sectorial por trabajador. Una primera característica de este gráfico es la mayor productividad laboral del

sector servicios en relación con los otros sectores.¹⁶ También del panel “b” se percibe a primera vista que el sector servicios tiene un mayor crecimiento en relación a los otros dos sectores a lo largo del periodo 1950-1970, sin embargo el panel “c”, el cual presenta los datos en términos logarítmicos, sugiere que las tasas de crecimiento de los tres sectores fueron muy similares en este periodo.¹⁷ Se observa además que entre 1970 y 1982 solo el sector agrícola tuvo tasas de crecimiento positivas; los otros dos sectores crecieron a tasas negativas en este lapso y en el caso de los servicios este decrecimiento se extiende hasta la fecha. Finalmente, debe notarse que el sector agrícola no creció entre los años 1982 y 1990.

Como comenté en el capítulo 2, la literatura sugiere que cuando el crecimiento de la TFP agrícola es mayor que la de servicios, se genera un desplazamiento de trabajo desde el primero de estos sectores hacia el segundo siempre que la elasticidad ingreso por bienes agrícolas sea menor que uno. Pero si todos los sectores crecieron a tasas aproximadamente iguales entre 1950 y 1980, entonces, ¿qué condujo la reasignación del empleo entre sectores en este periodo? ¿Qué sucede entonces entre 1980 y 2009? Con esta evidencia, resulta de interés analizar la influencia de la productividad laboral sectorial en el proceso de cambio estructural y el desempeño de la productividad agregada en México.

4 MODELO DE CAMBIO ESTRUCTURAL

La economía modelo que presento en esta sección es tomada de Duarte y Restuccia (2010). En ella se supone la existencia de un individuo representativo con preferencias no-homotéticas, las cuales conducen la reasignación de recursos fuera del sector agrícola dado

¹⁶ En el Apéndice II presento evidencia de la evolución de la productividad sectorial para distintos países. Note el lector que en el caso de EE.UU., UK y Corea del Norte, la productividad por trabajador en servicios fue mayor en relación a los otros sectores durante el periodo 1950-1980. A partir de 1980 el sector de mayor productividad laboral fue el de las manufacturas.

¹⁷ La pendiente de las curvas en la Figura 3.02c representa la tasa de crecimiento de estas variables, dado que se encuentra expresada en términos logarítmicos.

que la elasticidad ingreso por este bien es menor que uno. Existe además una empresa representativa por cada sector de actividad económica. En este modelo, las diferencias en productividad entre manufacturas y servicios determinan la dirección del flujo de recursos entre estos sectores. El modelo, ante la falta de datos a nivel sectorial, no considera capital ni inversión, lo que implica que se debe ser cuidadoso al interpretar el término de eficiencia, pues este captura movimientos de otros factores, tales como cambio en el acervo de capital físico, capital humano, entre otros.

4.1 Problema del Individuo Representativo.

En esta economía existe un individuo representativo, de vida infinita, que busca maximizar su utilidad de por vida a partir del consumo de bienes agrícolas ($q_{a,t}$), bienes manufacturados ($q_{m,t}$) y servicios ($q_{s,t}$); esto es:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \delta^t u(q_{a,t}, q_{m,t}, q_{s,t}) \quad (4.1)$$

La función de utilidad instantánea $u(\cdot)$ es:

$$u(q_{a,t}, q_{m,t}, q_{s,t}) = \alpha \ln(q_{a,t} - \bar{a}) + (1 - \alpha) \ln \left(\left(\beta q_{m,t}^{\rho} + (1 - \beta)(q_{s,t}^{\rho} + \bar{S}) \right)^{1/\rho} \right) \quad (4.2)$$

Donde $\alpha \in [0,1]$, $\beta \in (0,1)$ y $\rho < 1$. La no homoteticidad de las preferencias está determinada por los términos $\bar{a} > 0$ y $\bar{S} > 0$; el primero de ellos establece el nivel de consumo de supervivencia del bien agrícola para el individuo, mientras que el segundo puede entenderse como un nivel exógeno de producción de servicios en casa.¹⁸ La inclusión de \bar{a} implica además que la elasticidad ingreso del bien agrícola es menor que uno, mientras que \bar{S} implica que la elasticidad ingreso por el consumo de servicios es mayor que

¹⁸ Esta interpretación es introducida por Kogsamut *et al.* (1997).

uno; estos términos permiten reproducir las características del cambio estructural señaladas en el capítulo dos.

Como se mencionó anteriormente no se contó con información sobre capital e inversión a nivel sectorial. Dado que tampoco se consideran en el análisis otras variables relacionadas intertemporalmente, el modelo se abstrae de este tipo de decisiones.¹⁹ Esto implica que el problema de maximización del individuo puede concebirse como una secuencia de problemas estáticos. Entonces, el individuo buscará maximizar (4.2) sujeto a:

$$p_a q_a + p_m q_m + p_s q_s = wL \quad (4.3)$$

La especificación de la función de utilidad también implica que la oferta de trabajo es inelástica, por lo que podemos normalizar $L = 1$ en cada periodo.

4.2 Producción.

Existe una empresa representativa de cada sector, la cual es tomadora de precios. Así, la producción de la empresa del sector Y_i , $i \in \{a = \text{agricola}, m = \text{industria}, s = \text{servicios}\}$, es:

$$Y_i = A_i L_i \quad (4.4)$$

Donde A_i es un parámetro relacionado con la tecnología en cada sector, L_i es el trabajo del sector i . Entonces, en cada periodo, tomando los precios p_i y los salarios w como dados, la empresa del sector i resuelve:

$$\max_{L_i \geq 0} \{p_i A_i L_i - w L_i\} \quad (4.5)$$

¹⁹ El modelo también se abstrae de las posibles relaciones entre el consumo en periodos distintos o entre el consumo y alguna otra variable en el tiempo.

Debe notarse que en cada periodo el salario es igual en todos los sectores, lo que implica suponer libre movilidad del empleo entre sectores. Siguiendo a Duarte y Restuccia (2010) también supongo $w = 1$ en cada sector en cada periodo.^{20,21} La finalidad de este supuesto es determinar si el modelo puede explicar los patrones de distribución del empleo observados en los datos abstrayéndose de restricciones a la movilidad del empleo.

4.3 Equilibrio.

Un equilibrio competitivo para esta economía está caracterizado por asignaciones de consumo $\{q_a^*, q_m^*, q_s^*\}$ para el individuo, asignaciones de trabajo $\{L_a^*, L_m^*, L_s^*\}$ para las empresas y un conjunto de precios $\{p_a^*, p_m^*, p_s^*, w^*\}$, tales que, tomando los precios como dados:

- a) El individuo maximiza (4.2) sujeto a (4.3).
- b) Cada empresa del sector i resuelve (4.5).
- c) Los mercados se vacían:

$$\begin{aligned}
 q_a^* &= Y_a^* \\
 q_m^* &= Y_m^* \\
 q_s^* &= Y_s^* \\
 L_a^* + L_m^* + L_s^* &= 1
 \end{aligned} \tag{4.6}$$

De las condiciones de primer orden del problema de la empresa que participa en el sector i , obtenemos la siguiente ecuación:

²⁰ Una razón adicional para considerar este supuesto es la indisponibilidad de datos sobre salarios a nivel sectorial para el periodo de estudio.

²¹ Recuerde el lector que al no contar con información sobre capital, ni agregado ni a nivel sectorial, para el periodo de estudio, la trayectoria en el tiempo del término A captura cambio en capital físico, capital humano, y otros términos no incluidos en la modelación.

$$P_i = \frac{1}{A_i} \quad (4.7)$$

Por otra parte, del problema del individuo, obtenemos las siguientes ecuaciones de demanda:

$$C_a = (1 - \alpha)\bar{a} + \alpha \frac{p_s}{p_a} \left[\frac{1}{p_s} L + \bar{S} \right] \quad (4.8)$$

$$\left(\frac{\beta}{1 - \beta} \right) \left(\frac{c_m}{c_s + \bar{S}} \right)^{\rho-1} = \frac{p_m}{p_s} \quad (4.9)$$

La ecuación (4.9) muestra la relación entre consumo de servicios y bienes industriales. Al sustituir la ecuación (4.7) en las ecuaciones (4.8) y (4.9), y haciendo uso de las condiciones de vaciado de mercado, obtenemos:

$$L_a = (1 - \alpha) \frac{\bar{a}}{A_a} + \alpha \left[L + \frac{\bar{S}}{A_s} \right] \quad (4.10)$$

$$L_m = \frac{(1 - \alpha) \left[L - \frac{\bar{a}}{A_a} + \frac{\bar{S}}{A_s} \right]}{\left[1 + \left(\frac{\beta}{1 - \beta} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} \left(\frac{A_m}{A_s} \right)^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right]} \quad (4.11)$$

Es posible ahora comentar algunas de las propiedades del modelo. Dado que asumimos $\alpha > 0$, crecimientos positivos de la productividad en todos los sectores implican que el trabajo en el sector agrícola converge a α , de acuerdo con la ecuación (4.10). También esta ecuación pone de manifiesto el hecho de que tasas de crecimiento negativas

de la productividad pueden llevar a incrementos en la participación laboral del sector agrícola.

4.4 Calibración

Para identificar los parámetros α , β , ρ , \bar{a} , \bar{S} , y la trayectoria de la productividad para cada sector $A_{i,t}$, para $i \in \{a, m, s\}$ y $t \in \{1950, \dots, 2009\}$, seguí la misma estrategia de Duarte y Restuccia (2010). Primero los parámetros se calibraron para una economía de referencia, en este caso EE. UU., y posteriormente se utilizaron para alimentar el modelo para México, esto con la finalidad de tomar como dados los parámetros de una economía “sin fricciones” (representada en este caso por EE.UU.).

La calibración para EE.UU. se realizó de la siguiente manera. Para el primer periodo se eligieron niveles de productividad por sector para EE.UU. tales que $A_{i,1950} = 1$ para $i \in \{a, m, s\}$. Posteriormente, se estimó la trayectoria de productividad laboral sectorial tal que $A_{i,t+1} = (1 + \gamma_{i,t})A_{i,t}$, donde $\gamma_{i,t}$ es la tasa de crecimiento de la productividad del sector i . Siguiendo a Duarte y Restuccia (2010, 2006), elegí $\alpha = 0.01$. Enseguida, se propusieron valores para ρ y β , de manera que, a partir de las ecuaciones (4.10) y (4.11), se determinaran los valores de \bar{a} y \bar{S} que igualaran la participación del empleo en agricultura y manufactura del modelo con los datos en 1950. Finalmente, se ajustaron conjuntamente ρ y β de manera que se minimizara la diferencia entre la trayectoria de trabajo industrial determinada por el modelo y la de los datos, así como la tasa de crecimiento promedio anual de la productividad agregada para el periodo 1950-2009.²² Los parámetros obtenidos de la calibración para la economía de referencia se

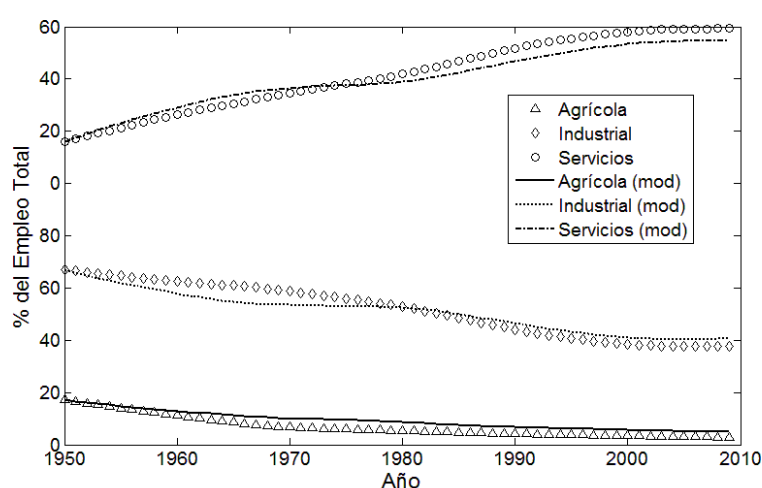
²² Una razón para minimizar la distancia entre los datos de empleo del modelo y los datos es el comportamiento característico de este sector a lo largo del proceso de cambio estructural, esto es tratar de ajustar el modelo a la forma de “U” invertida.

muestran en la columna I de la siguiente tabla junto con los obtenidos por Duarte y Restuccia (2010), los cuales aparecen en la columna II.

Tabla 4.01. Parámetros		
	I	II
α	0.01	0.01
\bar{a}	0.0676	0.11
\bar{s}	0.9118	0.89
β	0.0220	0.04
ρ	-1.5386	-1.5
Fuente: Elaboración propia; Duarte y Restuccia (2010).		

Para la economía de referencia, el modelo estima que el empleo en el sector agrícola pasó de 8.6% en 1950 a 2.4% (1.4% en los datos) en 2009; en el sector industrial la reducción fue desde 33.47% hasta 20.26%, (18.83% en los datos); en servicios la participación del empleo pasó de 57.92% a 77.31% (79.7% en los datos). La Fig. 4.01 contrasta los resultados del modelo con los datos.

Fig. 4.01: Distribución del Empleo por sector en EE.UU: Datos vs Modelo.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez determinados los parámetros para la economía de referencia se estimó la productividad laboral sectorial de México relativa a EE.UU. en el año 1950 de forma que para ese año: a) el porcentaje de empleo agrícola y del sector industrial del modelo igualara los datos; b) la productividad laboral agregada de México relativa a EE.UU del modelo igualara los datos; c) \bar{S}/A_s fuese igual entre ambos países, lo que implica que $\bar{S}_{EE.UU} \neq \bar{S}_{MX}$.²³ Ahora que ya se conoce el valor de la productividad sectorial para México en 1950, es posible determinar las trayectorias en el tiempo de estas productividades haciendo uso de la tasa de crecimiento del producto por trabajador que se obtiene de los datos de la misma manera que se hizo para EE.UU. Al introducir las series de productividades sectoriales en el modelo se obtienen las series de empleo por sector para México con base en las ecuaciones (4.10), (4.11) y la condición de vaciado del mercado laboral.

5 RESULTADOS

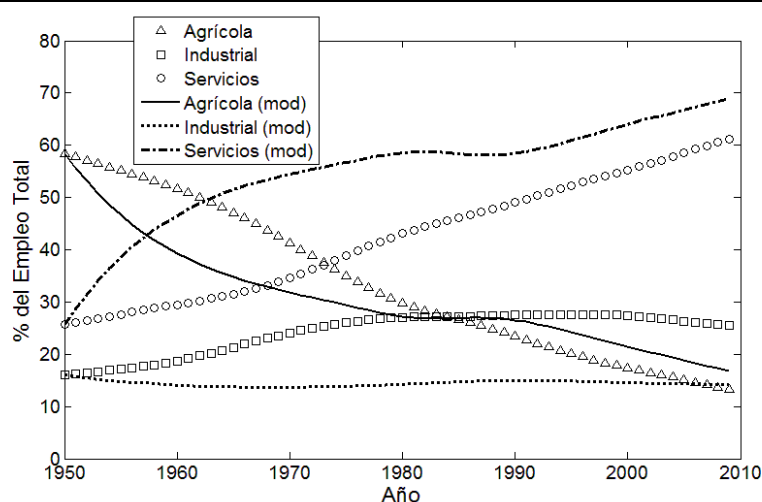
Del ejercicio de calibración se obtuvo que en 1950 las productividades de las actividades agrícolas, industriales y de servicios representaron 11.85, 111% y 49%, respectivamente, de sus contrapartes en EE.UU. Además, la trayectoria de la productividad laboral sectorial implica que en 2009, la participación del empleo por sector fuera de 16.68% (13.16 en los datos) para el sector agrícola, 14.3% (25% en los datos) para las manufacturas y 68.9% (61.5 en los datos) para los servicios.

La figura 5.01 muestra que el modelo reproduce adecuadamente la tendencia de la participación del empleo agrícola en los periodos 1950-1983 y 1988-2009, no obstante que en el primer periodo señalado el modelo subestima dichas participaciones y en el segundo las sobrestima. En el lapso intermedio el modelo señala un incremento en la participación

²³ Como mencioné, la estrategia de calibrar primero para EE.UU. y luego para México tiene la finalidad de obtener los parámetros de una economía sin fricciones.

del trabajo agrícola. Como fue comentado en la exposición del modelo, tasas positivas de crecimiento de la productividad agrícola y de servicios se traducen en la expulsión de trabajo del sector agrícola hacia el resto de la economía. Para el caso del periodo 1983-1987 la productividad agrícola prácticamente se mantuvo sin crecimiento, mientras que la de los servicios se contrajo 2.35% en promedio anual en estos años, lo que en el modelo se refleja en un incremento de la participación laboral.

Fig. 5.01: Distribución del Empleo por sector en México: Datos vs Modelo.



Fuente: Elaboración propia.

Obsérvese también de la figura 5.01 que el modelo no ajusta adecuadamente la trayectoria de la participación laboral industrial ni la de servicios. Como señalé en la descripción del modelo, la reasignación de trabajo entre estos sectores depende de las productividades relativas. De manera que el modelo sugiere que existe alguna distorsión que altera la relación entre estas productividades. Así es posible proponer que en el sector

servicios, se incurre en un costo (ahorro) adicional por la contratación de empleo, lo que implica que el problema de la empresa se rescribe como:²⁴

$$\max_{L_s \geq 0} \{p_s A_s L_s - \lambda_s L_s\} \quad (5.1)$$

Esto conlleva la siguiente condición de primer orden:

$$P_s = \frac{\lambda_s}{A_s} \quad (5.2)$$

Sustituyendo la ecuación (5.2) en las ecuaciones (4.8) y (4.9) obtenemos que:

$$L_a = (1 - \alpha) \frac{\bar{a}}{A_a} + \alpha \left[L + \frac{\bar{S} \lambda_s}{A_s} \right] \quad (5.3)$$

$$L_m = \frac{(1 - \alpha) \left[L - \frac{\bar{a}}{A_a} + \frac{\bar{S}}{A_s} \right]}{\left[1 + \left(\frac{\beta}{1 - \beta} \right)^{\frac{1}{\rho - 1}} \left(\frac{A_m}{A_s} \right)^{\frac{\rho}{\rho - 1}} \lambda_s^{\frac{1}{\rho - 1}} \right]} \quad (5.4)$$

Con estas ecuaciones y los parámetros obtenidos de la economía de referencia, calibramos los valores de λ_s de manera que ajustemos la trayectoria del empleo industrial a los datos.²⁵ El panel “a” de la figura 5.02 muestra la trayectoria de λ_s , mientras que el panel “b” muestra los resultados de este ejercicio en la distribución del empleo.

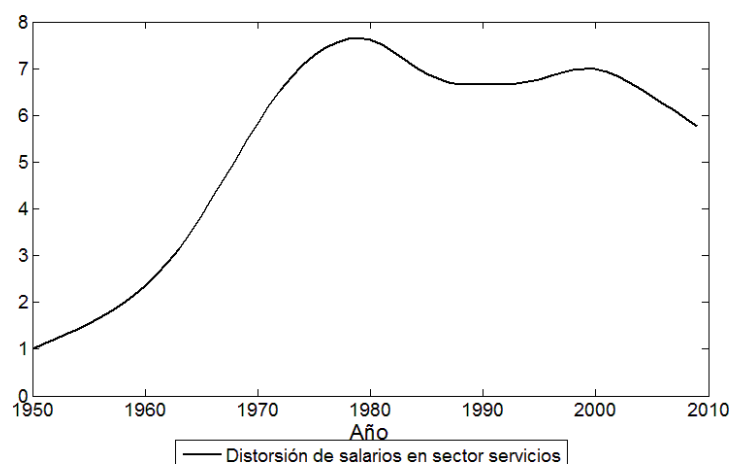
Como es evidente del panel “b”, se ha logrado ajustar la evolución del empleo industrial. Este ejercicio sugiere que las empresas del sector servicio incurrían, de acuerdo a nuestra modelación, en costos de producción 8 veces mayores en relación al sector industrial. Sin embargo, debemos tomar con cautela estos resultados puesto que este ejercicio es solo una primera aproximación al tratar de explicar el cambio estructural;

²⁴ Recuérdese que $w = 1$.

²⁵ El objetivo es replicar la evolución del sector Industrial dado su particular comportamiento.

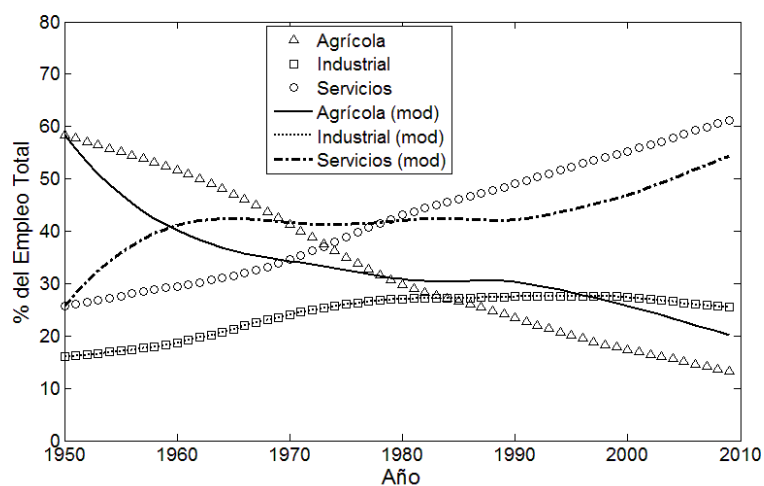
debemos tomar en cuenta que hemos hecho algunos supuestos que implican que λ_s concentre más factores que solo distorsiones en los costos de producción. Bajo esta aproximación, las distorsiones en realidad pueden contener diferenciales salariales entre sectores, o cambios en el capital físico y humano, entre otros.

Fig. 5.02a: Distorsión en salarios del sector servicios



Fuente: Elaboración propia.

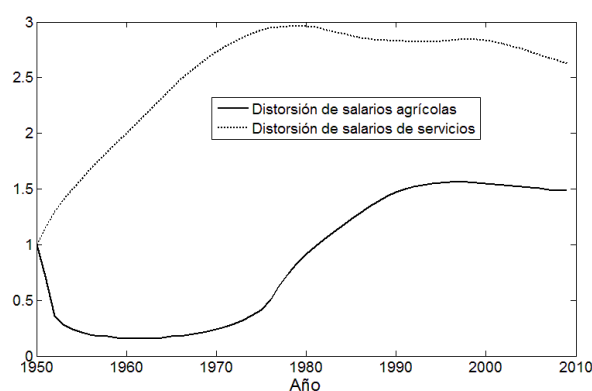
Fig. 5.02b: Modelo con distorsión en salarios del sector servicios



Fuente: Elaboración propia.

Tras el resultado anterior, consideré realizar un ejercicio adicional donde, además de la distorsión en los salarios del sector servicios, se incorporara también una distorsión a los salarios agrícolas a través de un parámetro λ_a . La calibración en esta ocasión consistió en minimizar la diferencia entre los datos que arroja el modelo sobre participación laboral del sector agrícola y manufacturero respecto a los datos reales. El resultado se aprecia en la figura 5.03.

Fig. 5.03a: Distorsiones en salarios de servicios y agrícolas



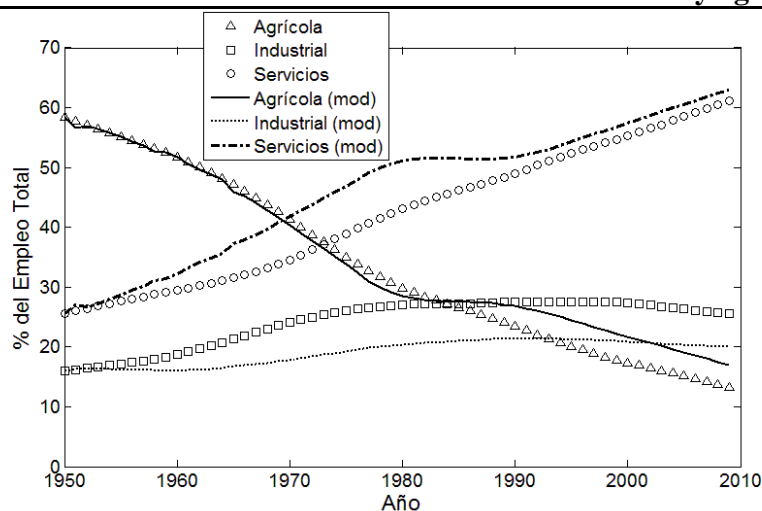
Fuente: Elaboración propia.

El panel “a” de la figura 5.03 señala ahora que la magnitud de la distorsión a los salarios en el sector servicios son 3 veces los costos de producción en manufacturas, lo que contrasta significativamente con el ejercicio anterior, donde alcanzaba un valor de 8. Dado que las distorsiones representadas por estas lambdas capturan cambios y diferencias en otras variables además del salario, podemos interpretarlas como distorsiones a los costos de producción de cada sector. Con esto en mente, debe notarse que la distorsión a los costos de producción agrícolas durante el periodo 1950-1980, sugiere que las empresas de este sector tenían costos de producción menores en relación al sector manufacturero.²⁶ Sin embargo,

²⁶ Las distorsiones son respecto a los costos de producción del sector industrial dado que es en este sector donde he supuesto que $w = \lambda_m = 1$.

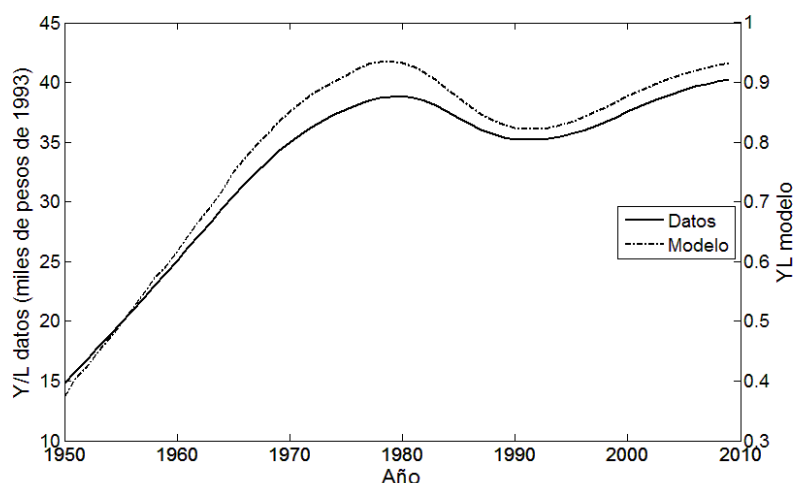
hacia finales de la década de 1970, estos costos muestran una tendencia creciente. Nótese finalmente el ajuste del modelo del PIB agregado por trabajador en el panel “c”.

Fig. 5.03b: Modelo con distorsión en salarios de servicios y agrícolas



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 5.03c: PIB por trabajador: Datos vs Modelo



Fuente: Elaboración propia.

El hallazgo del ejercicio anterior, respecto a menores costos de producción en el sector agrícola respecto al industrial entre 1950 y 1970 encuentran sustento en los datos proporcionados por Kehoe y Meza (2011), quienes señalan que desde el gobierno de Lázaro

Cárdenas (1934-1940) existió una fuerte política de inversión en irrigación y crédito agrícola que para 1952 alcanzó, junto con la inversión en comunicaciones y obras públicas, 46.9 por ciento del presupuesto. Además, durante el periodo de “desarrollo estabilizador” (1952-1970), se buscó “incrementar la producción y productividad de los cultivos básicos e incrementar la oferta de productos exportables con la finalidad de aumentar la disponibilidad de divisas para el país” (Ortiz Mena, 1998, pp. 43). Esto implicó, según Yúnez-Naude (2010), que entre 1958 y 1970 se continuara con las inversiones en infraestructura de riego y se incrementaran los subsidios agropecuarios y al consumo de alimentos a través de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO). Este autor también sugiere que desde mediados de los sesentas y hasta mediados de los setentas uno de los principales cultivos nacionales, el maíz, y en particular el de temporal, careció de mejoras en la técnica de producción; asimismo es posible que la reorientación de las políticas públicas, enfocadas más hacia el gasto social que hacia la inversión a partir de 1970, afectara el desempeño del sector durante esta década y hasta 1982 año en que de acuerdo al modelo planteado en este documento, los costos de producción agrícolas e industriales se igualan nuevamente.

En relación con las distorsiones a los costos de producción en servicios es posible argumentar que durante el periodo 1950-1970 las mismas políticas públicas que permitieron que los costos de producción agrícolas fueran menores en relación a los de las manufacturas en dicho periodo, implicaron que el sector servicios enfrentara mayores costos de producción. La lógica detrás de este argumento es que las políticas proteccionistas del periodo incrementaron el costo de insumos diversos (no solo el trabajo), lo que se tradujo en este aumento de costos de producción (que en el modelo están representados por λ_s). Para el periodo 1970-1982 políticas gubernamentales ofrecieron

mayor protección a la industria doméstica y los efectos de esta se acentuaron. Por ejemplo, en 1970 el 70% de las importaciones estaba sujeta a un arancel promedio implícito de 20.8%, cuando en 1950 solo 1% de los bienes importados requería permiso de importación y en 1956 el arancel había promediado 8.9%. Asimismo, la legislación que regulaba la inversión extranjera (1973) impuso restricciones significativas a la participación de extranjeros en la actividad económica. A partir de 1983 las restricciones de crédito y la consecuente falta de inversión privada (y pública dados los problemas de finanzas públicas de la época) podrían explicar los elevados costos de producción de servicios en relación a la manufactura. Entre 1983 y 1988 el número de acreditados bancarios se contrajo más de 50% (Del Ángel, 2010). Finalmente se aprecia que las distorsiones a los costos de producción de servicios muestran una tendencia descendente a partir de mediados de la década de 1990, lo cual puede relacionarse con las políticas de liberalización comercial.

5.1 Contrafactuales.

Este ejercicio pretende mostrar la influencia que tiene el crecimiento de la productividad sectorial sobre la reasignación de trabajo. Para esto, se establece la tasa de crecimiento de la productividad de cada sector en cero y evaluamos los cambios predichos por el modelo (aquel con distorsiones en los salarios). Los resultados se muestran en la tabla V.01.

De acuerdo con estos resultados, y dado el modelo planteado, el incremento de la productividad del sector agrícola ha sido el principal conductor del cambio estructural. De la tabla anterior se observa que sin crecimiento en el sector agrícola no hay expulsión de trabajo desde este sector hacia el resto de la economía y en lugar de observar un incremento en la participación del empleo de 37.5 puntos porcentuales (p.p.), este incremento es de

solo 1.3 p.p. Y aún más, sin crecimiento en la productividad agrícola el producto agregado en 2009 solo alcanza 62% del valor que alcanza cuando la productividad del sector crece conforme a los datos. Nótese también que aún sin crecimiento en la productividad industrial y de servicios la expulsión de trabajo desde el sector primario mantiene el patrón del modelo. Inclusive, sin crecimiento en la productividad de los servicios, el producto agregado por trabajador alcanza 90% del valor registrado cuando el sector crece conforme a los datos.

Tabla V.01

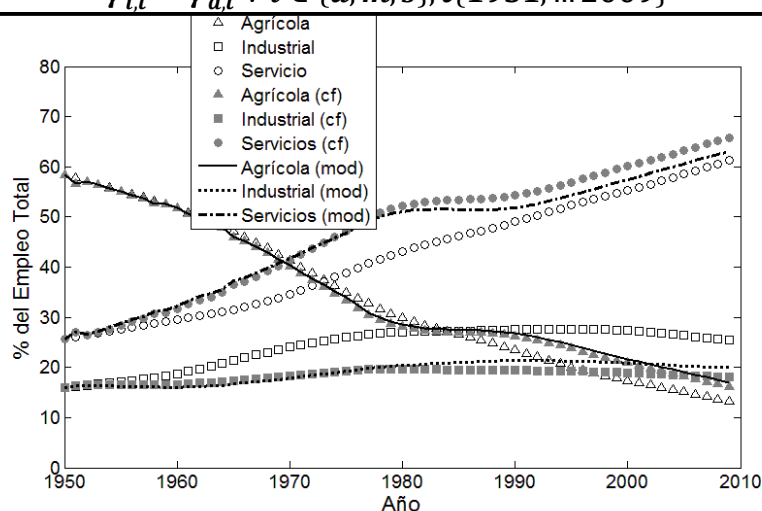
	Cambio en el empleo 1950-2009 (en puntos porcentuales)			$\frac{YL_{2009}}{YL_{1950}}$
	Agrícola	Industrial	Servicios	
Datos	-45.13	9.53	35.60	2.72
Modelo	-41.37	4.02	37.35	2.50
$\gamma_a = 0$	0.00	-1.33	1.30	1.55
$\gamma_m = 0$	-41.37	13.10	28.27	1.97
$\gamma_s = 0$	-41.03	3.80	37.23	2.26
Crecimiento promedio anual	$\gamma_a = 2.26$	$\gamma_m = 1.25$	$\gamma_s = 0.41$	

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se desarrolla un contrafactual que permite identificar la influencia de los efectos ingreso y sustitución en el proceso de cambio estructural. En el panel “a” de la figura 5.04 se muestra un contrafactual en el que se mantuvieron los precios relativos constantes; es decir, tomando los valores de A_i en 1950 se les hizo crecer a la misma tasa;

dada la trascendencia del crecimiento de la productividad agrícola para explicar el cambio estructural consideramos aplicar las tasas de crecimiento anuales de dicho sector a las productividades sectoriales a partir de 1950. El gráfico muestra que los datos arrojados por el contrafactual son prácticamente los mismos que los obtenidos por el modelo con distorsiones a lo largo del periodo 1950-1969. Esto es un indicio de que los precios relativos no jugaron un papel relevante en el proceso de reasignación de empleo en este periodo y que por el contrario, estos cambios son resultado puramente del efecto ingreso. Esto puede corroborarse en el panel “c” también de la figura 5.04, donde se muestran los precios relativos entre sectores implicados por el modelo.²⁷

Fig. 5.04a. Contrafactual: precios relativos constantes;
 $\gamma_{i,t} = \gamma_{a,t} \forall i \in \{a, m, s\}, t \{1951, \dots 2009\}$



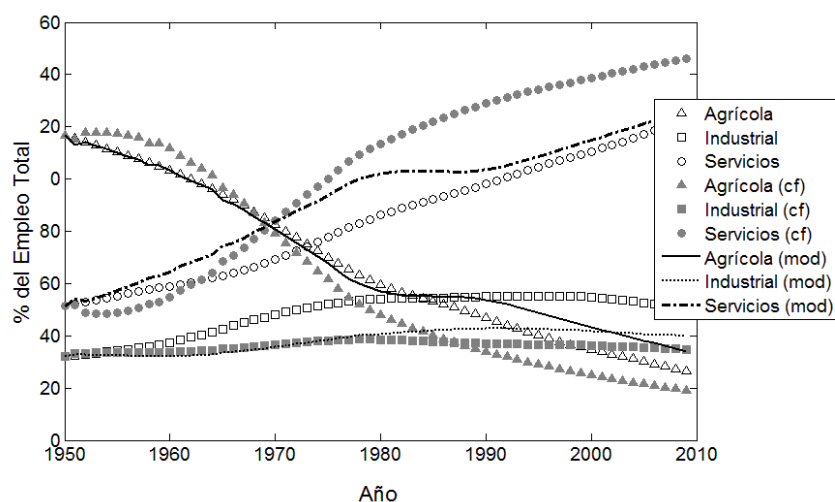
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al modelo, la cantidad de trabajo agrícola está determinada por la productividad de él mismo y del sector servicios. Si ambos sectores crecen a la misma tasa

²⁷ Recuérdese que $P_i = \frac{1}{A_i}$

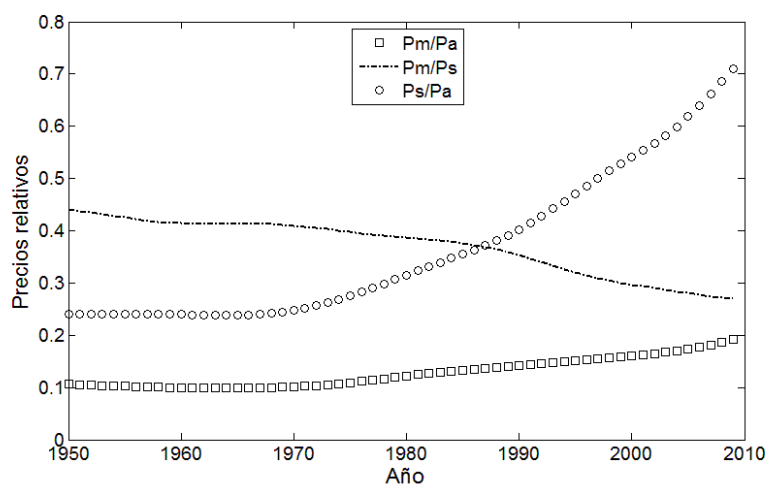
entonces el trabajo de este sector es expulsado hacia el resto de la economía, como puede observarse en la ecuación (4.10).

Fig. 5.04b. Contrafactual: precios relativos constantes; $\gamma_i = \gamma_a \forall i \in \{a, m, s\}$



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 5.04c. Precios relativos



Fuente: Elaboración propia.

En este punto no es posible determinar con claridad la incidencia del efecto sustitución después de 1970 dado que la serie de tasas de crecimiento anuales del sector agrícola contiene periodos donde este crecimiento fue negativo, y por esta razón el panel “a” no es concluyente al respecto. De manera que el contrafactual ahora considera que las productividades sectoriales crecen, a partir de 1950, a la tasa de crecimiento promedio anual del sector agrícola en el periodo 1950-1969, la cual fue de 3.23%. El resultado de este ejercicio aparece en el panel “b”. Hasta 1969 el contrafactual arroja participaciones laborales del sector agrícola superiores a las del modelo y los datos. Esto sucede puesto que la tasa de crecimiento inter-anual de la productividad en ese lapso fue mayor a la propuesta por el contrafactual; esto implica que una menor tasa de crecimiento del sector agrícola implica una expulsión más lenta del empleo fuera del mismo y por tal motivo el contrafactual arroja participaciones mayores. Como comenté en el párrafo anterior, los precios relativos no jugaron un papel relevante en la reasignación del empleo entre sectores en este periodo. Entonces, lo que sucede después de 1969 es lo que merece nuestra atención. Como muestra el panel “c” es a partir de 1969 cuando los precios de las manufacturas y de manera más significativa los precios de los servicios aumenta en relación a la agricultura a lo largo del tiempo; el panel “c” señala que los precios de servicios son mayores que los de manufacturas y estos a su vez mayores que los de agricultura. Esto implica que el individuo dejará de consumir el bien más caro y lo sustituirá por bienes más baratos, lo que conduce a un desplazamiento de las curvas correspondientes al contrafactual (las figuras rellenas) hacia las curvas del modelo (líneas). Es decir que entre 1969 y 2009, fue el efecto sustitución el que condujo el proceso de cambio estructural.

6 CONCLUSIONES

Una fuente de crecimiento del PIB per cápita es el PIB por trabajador, que a su vez es afectado por los cambios en la distribución del empleo por sector y, de acuerdo a la herramienta propuesta en este trabajo, por la productividad laboral sectorial. La evolución del empleo en México presenta características ampliamente documentadas de lo que la literatura denomina cambio estructural.

Utilizando la herramienta propuesta por Duarte y Restuccia (2010) concluyo que el cambio estructural en México puede ser dividido en dos etapas. La primera de ellas corresponde al periodo 1950-1969, donde las tasas de crecimiento de la productividad sectorial fueron muy similares y las políticas gubernamentales permitieron que los precios relativos entre estos grandes sectores de actividad permanecieran constantes; es en este periodo donde el cambio estructural es conducido exclusivamente por el efecto ingreso, que en el modelo es capturado por la presencia de preferencias no homotéticas. La segunda etapa, la correspondiente al periodo 1969-2009, se caracteriza por el incremento relativo de los precios de los servicios, lo que implica que se sustituye el consumo de este bien por los otros más baratos, lo que implica una menor demanda por servicios y, en consecuencia un menor desplazamiento de trabajo hacia este sector; es decir que en este periodo, el efecto sustitución ha jugado un papel significativo en la reasignación de trabajo entre sectores.

Hago notar también que en la ausencia de distorsiones el modelo sugiere que la expulsión de trabajo del sector agrícola se debió dar con mayor intensidad entre 1950 y 1980; esto resalta el papel de las distorsiones, las cuales pueden estar reflejando el efecto que tuvieron las políticas públicas de la época sobre la economía. Finalmente, hacemos notar que el modelo no logra explicar la reducción del empleo agrícola en periodos donde el crecimiento de la productividad de dicho sector es negativo.

Los argumentos que buscan explicar el comportamiento de las distorsiones incorporadas a la modelación, sugieren ampliar la investigación a casos donde se considere el capital y la inversión, se permita la variabilidad de salarios entre sectores y se controle por capital humano. Este trabajo es solo una primera aproximación al estudio de este fenómeno para el caso particular de México.

REFERENCIAS.

- Acemoglu, D. y Dell, M. (2010). Productivity differences between and within countries. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2 (1), 169-188.
- Bah, E. (2009), A three-sector model of structural transformation and economic development. *DEGIT Conference Papers*, c014_039.
- Brandt, L., Hsieh, C. y Zhu, X. (2008). Growth and structural transformation in China. En L. Brandt y T. Rawski (Eds.), *China's Great Economic Transformation* (pp. 683-728). EE.UU.: Cambridge University Press.
- Caselli, F. (2005). Accounting for cross-country income differences. En P. Aghion, y S. N. Durlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth*, ed. 1, vol. 1, cap. 9, p.p. 679-741, Elsevier.
- Caselli, F. y Coleman II, W. J. (2001). The U.S. structural transformation and regional convergence: A reinterpretation. *Journal of Political Economy*, 109 (3), 584-616.
- Center for International Comparisons at the University of Pennsylvania. (2011, Agosto). *Penn World Table*. Disponible en: <http://pwt.econ.upenn.edu>
- Del Ángel, G. A. (2010). La paradoja del desarrollo financiero. En S. Kuntz (Coord.), *Historia económica general de México* (pp. 603-634). México, D.F. :El Colegio de México, Secretaría de Economía.
- Duarte, M. y Restuccia, D. (2010). The role of structural transformation in aggregate productivity. *The Quarterly Journal of Economics*, 125 (1), 129-173.
- (2006). The structural transformation and aggregate productivity in Portugal. *Portuguese Economic Journal*, 6 (1), 23-46.

- García-Verdú R. (2007). Demographics, human capital and economic growth in Mexico:1950-2005. *Banco Mundial*, inédito.
- García-Verdú R. y Alcaráz, C. (2006). Cambios en la composición del empleo y evolución de la productividad del trabajo en el sector formal de la economía mexicana: 2000-2005. *Dirección General de Investigación Económica, Banco de México*. Documento de Investigación, núm. 2006-03.
- Gollin, D., Parente, S., y Rogerson, R. (2004). Farm work, home work and international productivity differences. *Review of Economic Dynamics*, 7 (4), 827-850.
- (2002). The role of agriculture in development. *American Economic Review*, 92 (2), 160-164.
- Herrendorf, B. y Valentinyi, A. (2006). Which sectors make the poor countries so unproductive?. *IEHAS Discussion Papers*, 0519.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). *Banco de Información Económica, BIE*. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie>
- Kehoe, T. J. y Meza, F. (2011). Catch-up growth followed by stagnation: Mexico, 1950-2010. *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department*. Working Paper 693.
- Klenow, P. y Rodríguez-Clare, A. (1997). The neoclassical revival in growth economics: has it gone too far? *NBER Macroeconomics Annual*, 73-103.
- Kongsamut, P., Rebelo, S. y Xie, D. (2001). Beyond balanced growth. *Review of Economic Studies*, 68 (4), 869-882.

- Krüeger, J. J. (2008). Productivity and structural change: A review of the literature. *Journal of Economic Surveys*, 22 (2), 330-363.
- Márquez, G. (2010). Evolución y estructura del PIB, 1921-2010. En S. Kuntz (Coord.), *Historia económica general de México* (pp. 549-572). México, D.F. :El Colegio de México, Secretaría de Economía.
- Ngai, L. R. y Pissarides, C. A. (2007). Structural change in a multisector model of growth. *American Economic Review*, 97 (1), 429-443.
- Ortiz Mena, A. (1998). *Desarrollo estabilizador: reflexiones sobre una época*. México, D.F. : Fondo de Cultura Económica, Colegio de México.
- Restuccia, D. (2008). The Latin American development problem. *University of Toronto, Department of Economics, Working Paper*, 318.
- The Conference Board. (2012, Enero). *Total Economy Database*. Disponible en:
<http://www.conference-board.org>
- University of Groningen. GGDC- The Groningen Growth and Development Center (2011, Septiembre). *10-Sector Database*. Disponible en:
<http://www.rug.nl/feb/onderzoek/onderzoekscentra/ggdc/index>
- Yúnez-Naude, A. (2010). Las transformaciones del campo y el papel de las políticas públicas: 1929-2008. En S. Kuntz (Coord.), *Historia económica general de México* (pp. 729-756). México, D.F. :El Colegio de México, Secretaría de Economía.

ANEXO I

Para poder calcular el PIB por trabajador de México relativo a EE.UU. utilicé la columna de “*PPP Converted GDP Chain per worker at 2005 constant prices*” de la base “*Penn World Table*” para ambos países; este dato no es más que el PIB en dólares internacionales de 2005 por trabajador. Los datos están disponibles para el periodo 1950-2009. La información de empleo total fue obtenida de la base “*The Total Economy Database*” administrada por “*The Conference Board*” y también está disponible para 1950-2009.

La información sectorial fue obtenida en gran medida de “*The Groningen Growth and Development Center (GGDC)*” de la Univesidad de Groningen. La separación de las actividades económicas en esta base sigue la Clasificación Internacional Industrial Estándar (ISIC, por sus siglas en inglés). La clasificación de sectores utilizada a lo largo de la investigación se compone de los siguientes sectores de la clasificación ISIC:

Sectores considerados en este trabajo	Sectores ISIC
Agrícola o Primario.	Agricultura, silvicultura, caza y pesca.
Industrial, Manufacturero o Secundario.	Minería, Manufactura, Construcción y Electricidad, Gas y Agua.
Servicios o Terciario.	Hoteles y restaurantes, transportes, gobierno, servicios personales, educación, cuidado de la salud.

Los datos desagregados de PIB y empleo por sector para EE.UU. se obtuvieron de la base “*10-sector database*” administrada por “*The Groningen Growth and Development Center (GGDC)*” de la Univesidad de Groningen. La información corresponde al periodo 1950-2005. El PIB (Gross Value Added) es reportado en millones de dólares de 1995. El

empleo es reportado en miles de personas ocupadas. Nótese que la suma del empleo y el PIB sectorial no necesariamente coinciden con los datos agregados comentados en el párrafo anterior. De manera que se utilizó la distribución del empleo implicada por los datos del “GGDC” para aplicar los porcentajes a la serie agregada obtenida de “*The Conference Board*” (CB) y generar series de empleo por sector. Esto es, para cada sector i , se generó un nuevo dato sobre el nivel de empleo E_i a partir de los datos de empleo sectorial de “GGDC” y de empleo agregado de “CB”:

$$E_i = \frac{E_{i,GGDC}}{E_{GGDC}} * E_{CB} \quad (A1.01)$$

Para los años 2006-2009 se utilizaron los porcentajes de empleo reportados por el Banco Mundial; se procedió conforme a la ecuación A1.01.

Para los datos de empleo en México se procedió de la misma manera que con EE.UU. La información respecto al PIB fue construida a partir de diversas series disponibles en el Banco de Información Económica del INEGI. Se partió entonces de tomar como referencia la información disponible para el periodo 1988-2003, que presenta los datos en miles de pesos de 1993. Luego, utilizando otra serie que cubre el periodo 1960-1993 y que reporta los datos en miles de pesos de 1980, estimé el crecimiento anual en términos reales de cada Gran División de actividad económica para el periodo 1960-1988 y apliqué esta tasa a la serie 1988-2003 para “extenderla hacia atrás”. Para el periodo 1950-1960, tomé las tasas de crecimiento derivadas de los datos de GGDC y procedí de la misma forma para extender la serie hacia atrás. Dado que GGDC no considera el valor de los servicios bancarios imputados, estimé la tasa de crecimiento promedio anual de este agregado entre 1960 y 1970, para poder extender esta serie hacia atrás. Una vez que se contó con la serie 1950-2002, se agregaron los sectores de la clasificación ISIC para

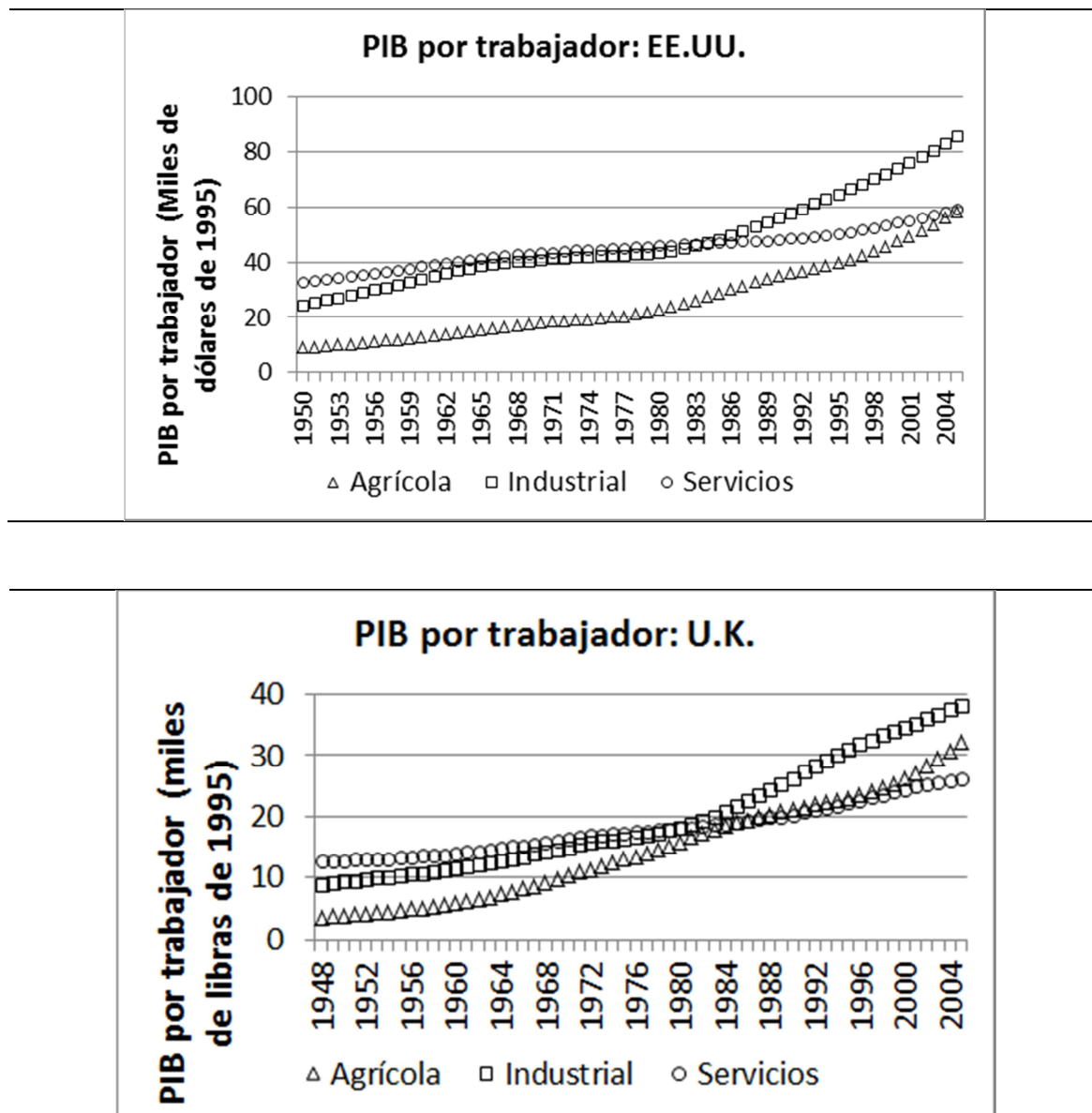
quedarnos solamente con tres. Finalmente, para los años 2003-2009 se agregó por sectores agrícola, industrial y servicios, y se calculó el crecimiento en este último periodo señalado. Se conformó entonces una serie para el periodo 1950-2009 expresada en miles de pesos de 1993.

Una vez armadas las series de PIB agregado, empleo agregado, PIB y empleo sectorial, se obtuvo el componente de tendencia de los datos aplicando el filtro Hodrick-Prescott con $\lambda = 100$. Ya con los datos “en tendencias”, se estima el producto sectorial por trabajador: $\frac{Y_i}{L_i} = \frac{Y_{i,GGDC}}{E_i}$. A partir de estos datos se estiman las tasas de crecimiento de la productividad laboral sectorial que alimentan el modelo.

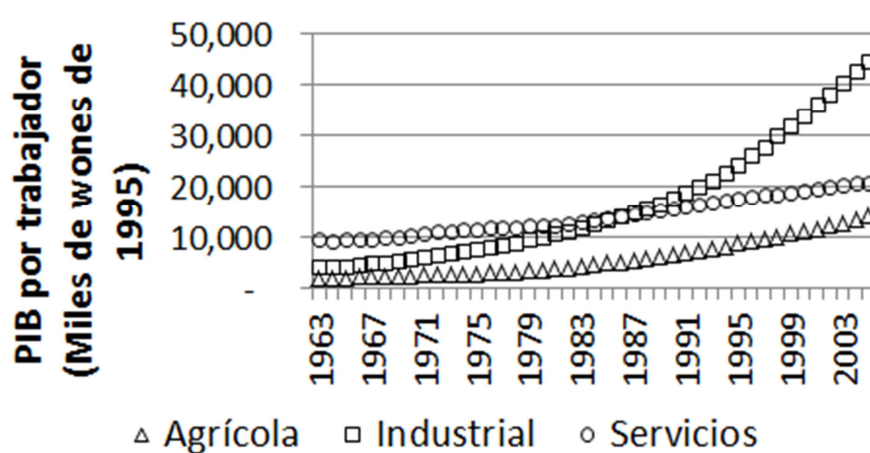
Adicionalmente se obtuvo información del GGDC para otros países para poder ilustrar ciertos patrones en el Apéndice II. Se transformaron estos datos utilizando el filtro Hodrick-Prescott con $\lambda = 100$.

APÉNDICE II

Este apéndice presenta la evolución del producto por trabajador en distintos países sólo con fines ilustrativos.



PIB por trabajador: Corea del Sur



PIB por trabajador: Brasil.

