

El stock de capital industrial medido a través de la relación inversión-empleo: estimaciones para los estados mexicanos

Vicente Germán Soto*

Resumen

En este trabajo, proponemos medir el stock de capital para el sector industrial de los estados de México. El método que se usa, primero calcula la edad promedio del capital mediante una ecuación de regresión que relaciona datos de inversión y empleo y utiliza esta información para estimar el stock de capital. Los hallazgos empíricos sugieren la existencia de una significativa variación interregional en la edad del capital, que coincide con la existencia de sustanciales diferencias tecnológicas entre el conjunto de estados industrializados y los no (o menos) industrializados. El análisis de las tendencias regionales basadas en el stock de capital industrial indica una relación creciente de los cocientes capital-trabajo y una tasa de inversión relativamente estable; lo cual representa un resultado anticipado por la teoría económica.

Palabras clave: Stock de capital, empleo, inversión regional, crecimiento, razón capital-trabajo.

Abstract

In this paper we propose an estimation of the stock of capital series for the industrial sector of the Mexican states. In order to do it, the average age of the capital stock is calculated by estimating an empirical model that relates investment rates and employment. The empirical findings suggest a significant interregional variation in the capital stock age that coincides with technology differences among industrialized and non (or less) industrialized states. The regional tendencies of the capital stock series indicate a growing relationship among the capital-labor ratios and a relatively stable investment rate, an advanced result from the economic theory.

Key words: capital stock, employment, regional investment, growth, capital-labor ratio.

Clasificación JEL: D24, E22, O18, R11

* Profesor de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Coahuila. Correo electrónico: vgerman@terra.com

El autor agradece las útiles sugerencias y comentarios de dos dictaminadores anónimos. También agradece el apoyo financiero de las Becas PROMEP/103.5/02/1168 y F-PROMEP-36/Rev-03 de la SEP y la Universidad Autónoma de Coahuila para la realización del proyecto.

Introducción

En décadas recientes, la investigación económica ha sido realizada en gran medida a través de la creación, actualización y ampliación de bases de datos de importantes variables macroeconómicas. Uno de los campos en los cuales los esfuerzos han sido muy intensos y prometedores es en la estimación de las series macroeconómicas del stock de capital. Al respecto, las aplicaciones han sido dirigidas tanto a conjuntos de países como a áreas regionales dentro de un país.

Ejemplos de la primera clase, son: las estimaciones de stock de capital para un grupo amplio de países en las llamadas *Penn World Tables* de Summers y Heston [1988, 1991], la medición y consumo de capital fijo en países de la OECD [OECD, 2001] y una diversidad de trabajos que realizan aportaciones a países individuales, como las estimaciones para Dinamarca de Groes [1976], para Suecia en el trabajo de Tengblad y Westerlund [1976], para Alemania (República Federal) de Lützel [1977]. A los anteriores, le siguen los trabajos de Hahn y Schmoranz [1984] en Austria; Biorn, Holmoy y Olsen [1989] en Noruega; Hwang [1997] en industrias de Canadá; Williams [1998] en bienes durables del Reino Unido; además de estimaciones también muy recientes para el caso de España en Cubel y Palafox [1997 y 2002], entre otros. Ejemplos de la segunda clase, son: las estimaciones del stock de capital para las regiones de un país, realizadas en los trabajos de Varaiya y Wiseman [1981] para el sector manufacturero de las áreas metropolitanas de EE.UU.; Harris [1983] para las regiones del Reino Unido; Anderson y Rigby [1989] en las regiones de Canadá; Melachroinos y Spence [2000] en el sector manufacturero de las diferentes regiones de Grecia; Mas, Pérez y Uriel [2000] para provincias y regiones de España; etc.

En América Latina, ha habido algunos esfuerzos en el nivel interno de los países, como el trabajo de Harberger y Wisecarver [1977] para el caso de las cuentas nacionales de Uruguay y los trabajos de Hofman [1992 y 2000] para seis de las principales economías de América Latina. La estimación de la dimensión capital de cualquier economía surge como respuesta inmediata a una necesidad creciente por contar con cifras de stock de capital, sin las cuales un espectro amplio de la investigación económica empírica no podría ser llevado a cabo satisfactoriamente.

A pesar de que la variación regional en tasas de acumulación de capital es considerada un componente importante del desarrollo industrial, espacialmente desigual, permanece como un área escasamente estudiada. Los problemas teóricos y metodológicos que acompañan a la medición del capital, junto a la falta de información necesaria sobre un rango amplio de

variables específicas, constituyen obstáculos frente a cualquier intento por construir series regionales de stock de capital [Melachroinos y Spence, 2000].

En México, la preparación de las cifras de capital ha estado a cargo de instituciones oficiales recolectoras de datos y se hallan agregadas en el nivel nacional y por sector de origen (para construcción y maquinaria y equipo). Éstas se han llevado a cabo primero, por el Banco de México [1986] y, recientemente, por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI, 1999]. Sin embargo, hay una ausencia notoria de este tipo de información, en nivel regional (o de entidades federativas) y por sector de la actividad económica, lo que dificulta una visión espacial amplia del desarrollo industrial del país.

Esta investigación busca aportar estimaciones de stock de capital para el sector industrial de las entidades federativas de México. El método, basado en una ecuación de regresión que relaciona datos de inversión fija bruta y empleo, calcula primero la edad promedio del capital y luego utiliza esta información, mediante el método del inventario perpetuo, para estimar el capital de un determinado rango de años. El procedimiento que se usó fue desarrollado originalmente por Varaiya y Wiseman [1981], para estimar el capital manufacturero de las áreas metropolitanas de EE.UU., y posteriormente por Anderson y Rigby [1989], en una aplicación sobre seis regiones de Canadá. Otros trabajos realizados para situaciones similares (medición del insumo capital de un sector para las diversas regiones de un país) son los de Harris [1983], donde se generan medidas de los servicios del capital en la producción desagregada para diez regiones del Reino Unido; también los de Melachroinos y Spence [2000], donde se derivaron series de capital manufacturero para las regiones de Grecia; y el trabajo de Mas, Pérez y Uriel [2000], quienes desagregaron las estimaciones para diecisiete regiones y cincuenta provincias de España. Cada uno de esos trabajos estuvo basado en diferentes técnicas de estimación, condicionados principalmente por la disponibilidad de la información básica. En efecto, debido a las restricciones de información, en la literatura del stock de capital no hay trabajos que hayan utilizado la misma metodología ni de la misma forma.

La medición de una serie de stock de capital resulta útil en los análisis económicos, tanto para la planeación regional -toma de decisiones políticas sobre dónde hace falta mayor inversión y, qué regiones o sectores tienen mayor intensidad de capital-; como para probar teorías en investigación (modelos de crecimiento económico, por ejemplo). En particular, para la construcción de una serie de stock de capital regional existen, al menos, cuatro razones por las cuales resulta importante:

- a. Para valorar políticas regionales que incentivan la inversión o para identificar sus impactos sobre las intensidades de capital relativo de determinadas industrias entre regiones [Gleed & Rees, 1979].
- b. Para construir funciones de producción útiles en la conducción de comparaciones de eficiencia técnica regional. Éstas pueden revelar qué parte del crecimiento regional puede ser atribuido a la expansión de los insumos capital y trabajo y qué parte se debe al cambio técnico [Moomaw, 1981; Harris, 1982; Hulten y Schwab, 1984; Beeson, 1987; Vagionis y Spence, 1994; Vagionis y Sfakianakis, 1997].
- c. Para construir funciones de inversión y consumo que puedan ser usadas no sólo para probar teorías sino también en la predicción de la inversión futura de los niveles de ingreso o de consumo [Usher, 1980; O'Mahony, 1993].
- d. En la valoración de los efectos regionalmente divergentes de la política de impuestos [Luger, 1986].

En este trabajo, se usan datos de inversión regional publicados en los censos industriales para estimar el stock de capital industrial y examinar su edad promedio en las treinta y dos (32) entidades federales de México. Los hallazgos empíricos sugieren significativa variación interregional en la edad del capital, que coincide con la existencia de sustanciales diferencias tecnológicas entre el conjunto de estados industrializados y los no (o menos) industrializados. El análisis de las tendencias regionales basadas en el stock de capital industrial indica una relación creciente de los cocientes capital-trabajo y una tasa de inversión relativamente estable en muchos de los estados, un resultado que es anticipado por la teoría económica (véase, por ejemplo, Costa y Marangoni [1995], y Einarsson y Marquis [1996]).

El trabajo está estructurado de la siguiente manera. En la sección posterior al resumen, se aborda la introducción. La sección uno (I) revisa algunos de los métodos de estimación existentes e introduce la técnica que aquí se utiliza, la cual tiene la propiedad de ser sensible a la variación espacial de los factores que gobiernan la formación bruta de capital fijo. La sección dos (II) describe la técnica y el procedimiento de estimación. La sección tres (III) muestra los resultados y algunos indicadores que se construyen, relacionados con el stock de capital, así como la distribución espacial del capital industrial en México. La última sección corresponde a las conclusiones y comentarios.

I. Métodos de estimación del stock de capital

Los métodos de estimación son diversos y su elección depende, en gran parte, de la disponibilidad de información, aunque la mayoría de los autores coincide en estimar el capital a partir de datos de inversión. Sin embargo, la controversia más importante se halla en la forma en que suponen la edad promedio y la estructura subyacente de los retiros y reemplazos del capital a estimar. Esta sección revisa algunos de los métodos comúnmente usados para obtener el stock de capital e introduce el adoptado en la presente investigación.

Hay al menos cuatro métodos diferentes para estimar el valor del stock de capital [Tengblad y Westerlund, 1976; Lock, 1985]: (a) derivar el stock de capital desde el valor de seguros; (b) usar información obtenida de los libros de contabilidad de las empresas; (c) a través de investigación directa [Lock, 1985] y (d) por algún método de acumulación, como por ejemplo el método del inventario perpetuo y otro muy relacionado con éste, conocido como método de Almon [Hahn y Schmoranz, 1984]. Los tres primeros métodos son difíciles de abordar debido al enorme costo (y la enorme restricción) que supone adquirir la información. Esto nos limita a considerar la última alternativa.

Los métodos de acumulación en su forma más simple suponen que la duración promedio de los activos y el stock de capital pueden ser derivados a partir de las estadísticas de inversión. En la implementación de cualquiera de estos métodos indirectos hay una variedad de procedimientos, dependiendo de los datos de inversión, índices de precios, estudios de ingeniería sobre la duración promedio y desagregación de los activos, entre otros. Las diferencias entre el método del inventario perpetuo y el método de Almon es que éste último constituye una técnica basada en una función logística para determinar, en forma gradual, el patrón de retiro del capital obsoleto; mientras que en el método del inventario perpetuo, se puede usar un rango de supuestos sobre la dinámica de los retiros, la cual puede ser lineal, geométrica, rectangular o simultánea, con tecnología “*one hoss shay*”. En general, los métodos de acumulación tienen menor costo, ya que la información disponible se combina con ponderaciones “apropiadas” sobre la conducta de sobrevivencia y depreciación.

Con el método del inventario perpetuo pueden seguirse dos procedimientos alternativos: (a) obtener una serie de inversión de tal longitud que sea posible acumular flujos de inversión con el fin de obtener una secuencia de capital; (b) usar un capital inicial en un año base para el que ya existe alguna estimación y proceder, hacia el presente o pasado, sumando o restando los flujos de inversión, respectivamente. En cualquiera

de los casos anteriores, esta posibilidad requiere de una progresión temporal de valores de inversión deflactados como insumo, para ajustar los cambios en el poder de compra de las inversiones a lo largo del tiempo. De acuerdo con las definiciones del método del inventario perpetuo, el stock de capital en el año t del activo x es la suma de las adquisiciones pasadas del activo, menos los retiros que han tenido lugar desde su adquisición. Matemáticamente:

$$K_t^x = K_{t-1}^x + I_t^x - R_t^x \quad (1)$$

$$R_t^x = \sum_{v=t-\lambda}^{t-1} r_v^x I_{t-v} \quad (2)$$

donde K_t^x es el stock de capital del activo x en el año t ; I_t^x es la inversión bruta en el activo x en el año t ; R_t^x son los retiros del activo x en el año t ; λ es el periodo de vida máxima del activo y r_v^x es la tasa de retiro del activo x después de $v-1$ años de haberse hecho la inversión. A partir de las ecuaciones (1) y (2) puede deducirse la siguiente expresión, en la que el stock de capital depende sólo de la inversión hecha en periodos previos:

$$K_t^x = \sum_{v=t-\lambda}^{t-1} (1 - r_v^x) I_v \quad (3)$$

El problema empírico principal con el método del inventario perpetuo es cómo calcular λ . El criterio comúnmente aceptado es acudir a estudios de ingeniería y al levantamiento de encuestas para valorar la vida promedio en servicio de los bienes de capital y, entonces, determinar λ como un promedio ponderado. Estudios de esta naturaleza son caros, y no pueden ser conducidos con mucha frecuencia, por lo que las ponderaciones deben ser aplicadas a un amplio periodo de años y regiones por igual.

Otra dificultad es que debe especificarse, *a priori*, un programa de depreciación sobre la vida en servicio del capital, con poca o ninguna justificación empírica. Esto hace difícil examinar la edad del capital porque la desagregación del stock de capital por antigüedad puede ser muy sensible a los supuestos relacionados con el patrón de depreciación elegido. En este sentido, Miller [1990] ha criticado el supuesto restrictivo de los métodos de inventario perpetuo del uso de una tasa constante para estimar el patrón de retiros del capital obsoleto. Debido a que la tasa de retiros y el tamaño del

stock de capital inicial en esta metodología son predeterminados, las variaciones de inversión en el corto plazo tienden a producir cambios similares en el stock de capital, subestimando la verdadera progresión temporal de la variable.

El método que se usa en este trabajo, sigue en alguna forma al del inventario perpetuo; pero supera algunas de sus limitaciones porque permite calcular la edad promedio del capital, así como el patrón de depreciación más probable, en forma independiente para cada región (y así no se impone *a priori*), a partir de la valoración de las propiedades tecnológicas que poseen particularmente las regiones, y además, en función de la distinta combinación industrial de insumos que se usa en el proceso de producción.

II. Modelo y procedimiento de estimación

Varaiya y Wiseman [1981] introdujeron un método alternativo que descansa en la teoría de la producción y utiliza datos fácilmente disponibles. Ellos asumen que las tecnologías de producción son del tipo '*putty-clay*', lo cual significa que una vez que el capital es instalado, sus características técnicas, incluyendo la cantidad de trabajo empleada por unidad de capital, permanecen constantes durante su vida de servicio.¹ Este supuesto es usado para relacionar cambios en los niveles de empleo con inversión y depreciación. A continuación se ofrece una breve exposición del modelo.

II.1. El modelo

La idea básica del método propuesto por Varaiya y Wiseman [1981] es estimar una ecuación de regresión donde se relacionan cambios en los niveles de empleo con cambios en los niveles de inversión con y sin tendencia lineal en el tiempo, en donde la variable inversión es ponderada por una tasa de sobrevivencia, para determinar la proporción de capital de edad v que todavía se encuentra en servicio en el año t . Básicamente, los autores estiman la siguiente ecuación de regresión por mínimos cuadrados ordinarios:²

¹ Inicialmente, este supuesto fue empleado en modelos del crecimiento económico por Johansen [1959], Solow [1962] y otros. Aplicaciones más recientes del supuesto *putty-clay* en modelos económicos son las de Hawkins [1978], Malcomson y Prior [1978] y Johansson y Stromquist [1981].

² Varaiya y Wiseman introducen términos adicionales a la ecuación para tomar en cuenta la contribución en el empleo del capital, puesto en operación en los años previos al comienzo de su serie de inversión (véanse las ecuaciones (4) a la (10) de Varaiya y Wiseman, 1981). Estos términos adicionales no son necesarios en nuestro caso.

$$L_t = \sum_{v=t-\lambda}^{t-1} (\alpha + \beta v) I_v S_{vt} \quad (4)$$

donde, α y β son parámetros desconocidos, L_t es la variación del empleo en el año t ; I_v mide el cambio en la inversión con v años de ser instalada y S_{vt} es una tasa de sobrevivencia del capital que toma valores en el rango de 0 y 1, y se define, como sigue:

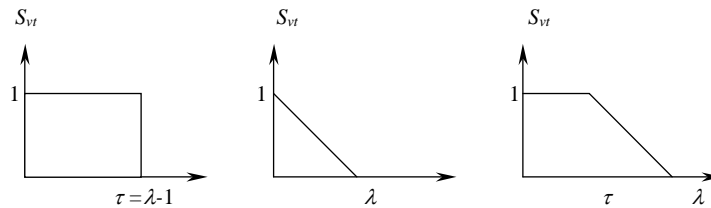
$$S_{vt} = \begin{cases} 1 & \text{para } t-v \leq \tau \\ (\lambda - t - v)/(\lambda - \tau) & \text{para } \tau < t-v \leq \lambda - 1 \\ 0 & \text{para } t-v > \lambda - 1 \end{cases}$$

Como se puede observar la tasa de sobrevivencia depende de dos valores desconocidos, λ y τ . El parámetro λ representa la vida máxima en servicio del capital, mientras que el parámetro τ indica el año a partir del cual puede tener lugar el esquema de depreciación. Ambos parámetros tienen que ser determinados a partir de la estructura tecnológica de la producción; además, pueden variar de región en región debido a que las economías utilizan una combinación industrial y un progreso técnico diferentes, lo que puede dar lugar a una sustitución de capital por trabajo, también diferente.

Esta función puede dar lugar a una variedad de patrones de depreciación, dependiendo de los valores alcanzados por los parámetros λ y τ , los cuales hemos ilustrado en la Gráfica 1. Si $\tau = \lambda - 1$ entonces tenemos una depreciación del tipo ‘*one hoss-shay*’.³ Si $\tau = 1$, la forma de depreciación es lineal. Finalmente, si $0 < \tau < \lambda - 1$ la depreciación es no lineal y se acelera con el tiempo (ésta es del tipo ‘*putty-clay*’), donde λ y $\tau \in \mathbb{R}^+$. En este caso, el valor máximo que puede tomar τ es igual a $\lambda - 1$ y el valor máximo de λ está en función de las características técnicas de vida útil del capital, del progreso técnico y de la combinación industrial que se usa para producir a partir de cada empresa y economía. Generalmente, el valor máximo de λ se determina en función de la información disponible.

³ También es conocida como ‘*sudden death*’ o ‘*simultaneous exit*’, y considera que los activos fijos adquiridos en el mismo periodo desaparecen simultáneamente del stock después de t periodos, no habiendo retiros hasta ese momento.

Gráfica 1



El planteamiento sugerido en la ecuación cuatro (4) significa determinar el valor de cuatro parámetros desconocidos: λ y τ , que caracterizan el patrón de retiro del capital y, α y β , que dan una aproximación del cociente trabajo-capital (en la sección 4, se comenta la determinación empírica de estos parámetros). El problema que plantea la ecuación de regresión cuatro (4), es encontrar los valores de λ y τ que mejor representen el esquema de depreciación, en cada región. Una vez que son conocidos esos valores, se puede estimar el stock de capital en el año t , mediante la siguiente ecuación:

$$K_t = \sum_{v=t-\lambda}^{t-1} I_v S_{vt} \quad (5)$$

Para ello, será esencial saber cómo se determinan los valores λ y τ que dan el mejor ajuste, esto es, el procedimiento de estimación.

II.2. Procedimiento de estimación

Con el fin de llevar a cabo el siguiente procedimiento, debe tenerse una serie de T valores de inversión y empleo, correspondientes a los años para los cuales se desea estimar el stock de capital. El procedimiento consiste en estimar la ecuación cuatro (4) por mínimos cuadrados ordinarios usando datos anuales sobre un determinado conjunto de valores (λ, τ) , y buscar, dentro de ese grupo, aquel par de valores que minimizan la suma de residuos al cuadrado de las regresiones.

El procedimiento de estimación aplicado es el que a continuación se describe. Asumimos un par de valores iniciales para λ y τ y exploramos sobre valores de τ hasta encontrar aquel valor que produce la menor suma de errores al cuadrado. Aumentamos en una unidad el valor de λ y de nuevo buscamos sobre valores del parámetro τ . Repetimos este ejercicio para cada par factible de valores de λ y τ . La combinación de valores de λ y τ que proporcionen el valor más bajo de la suma de errores al cuadrado son las cifras de mejor ajuste de todas las regresiones. Debido a que las estimaciones

de regresión pueden ser sensibles a los valores extremos de λ y τ -en el sentido de que cantidades muy cercanas a cero pueden dejar una suma menor de residuos y elegir edades poco razonables del capital, en contra de la teoría económica, así como también cantidades muy elevadas pueden dar lugar a predicciones poco realistas de la edad del capital- el rango de variación que se utiliza, se restringe a valores entre nueve (9) y treinta (30) años. El primer dato ha sido decidido en función de la edad de capital promedio, estimada para el caso del stock de capital de México en el trabajo de Hofman [1992], el cual fluctúa entre 10.9 y 14.8 años. De esta forma, cantidades menores a nueve (9) años de vida parecen poco realistas. Mientras que el segundo dato se tomó bajo la consideración de que la selección de valores óptimos no superaba esta cifra en la mayoría de los casos. De esta manera, el rango de variación de nueve (9) años a treinta (30) años parece razonable con la evidencia empírica, y se permite que sea la combinación de insumos de la economía de cada estado, la que decida la edad promedio del capital industrial.

El método de Varaiya y Wiseman tiene la ventaja de que elimina la necesidad de depender de estudios de ingeniería y de encuesta para obtener estimaciones del stock de capital y no hace supuestos *a priori* acerca del patrón de depreciación. No obstante, el método presenta algunos inconvenientes. Específicamente, el supuesto de que los cambios en el tiempo entre empleo e inversión pueden ser representados por una tendencia lineal, $r_v = \alpha + \beta v$, no permite valorar otras alternativas probables en el largo plazo. Anderson y Rigby [1989] notaron esta inflexibilidad en el modelo de Varaiya y Wiseman y, con el fin de remediar esta restricción, propusieron algunas formas funcionales alternativas a la lineal. Además, también hicieron que la lógica del modelo capturara los efectos de los ciclos económicos, incorporando tasas de utilización de la capacidad productiva de las regiones. En un estudio sobre el stock de capital manufacturero de las regiones de Canadá, Anderson y Rigby [1989] experimentaron, además de la función lineal, con una función cuadrática y otra exponencial.

Siguiendo la sugerencia de Anderson y Rigby [1989], en este trabajo, se ha relajado el supuesto de que r_v es una función lineal de v y se adoptan tres formas funcionales adicionales: la función cuadrática, la cúbica y la exponencial. Mientras que el mismo procedimiento descrito con la función lineal es aplicado a estas otras formas funcionales, la norma de elección entre una función y otra se basó en el criterio de información Bayesiano de Schwartz (BIC).⁴ La ventaja de este criterio de selección es que discrimina por la mayor inclusión de variables en el modelo, situación que al usar la

⁴ Otros criterios de información como el de Akaike (AIC), rindieron resultados muy similares a éste.

suma de errores al cuadrado hubiera sesgado los resultados a favor de los modelos con mayor cantidad de variables, contraviniendo al resultado esperado.

Respecto a la utilización de la capacidad productiva, este factor fue ignorado en el caso que aquí exponemos, debido a dos razones fundamentales. La primera, señala a la falta de información sobre utilización de la capacidad productiva para el caso de las regiones de México; además, resulta casi imposible derivar alguna estimación debido a que se padece escasez de cifras adecuadas para tal propósito. La segunda razón es que existe la sensación de que este factor es más importante para análisis de corto y medio plazo que para análisis de largo plazo (Tengblad y Westerlund [1976], p. 344).

II.3. Los datos

Es muy común que al utilizar datos de los censos y encuestas oficiales para analizar las tendencias en el espacio regional, se afronten problemas relacionados con la preparación de las cifras que emanan de esas fuentes estadísticas; esto se debe a que en ocasiones dichas fuentes no están dirigidas a un ámbito microeconómico de las actividades económicas, y en otras, a que su disponibilidad en estas áreas es relativamente reciente como para cubrir periodos de largo plazo, tal como demandan algunos estudios de la economía. Este trabajo no escapa a los problemas que subyacen al tratar con la información estadística disponible, por lo que es preciso especificar los aspectos relacionados con el manejo de la información, antes de proceder al análisis de los resultados del ejercicio empírico propuesto.

El propósito fundamental consiste en ofrecer estimaciones de stock de capital del sector industrial de las treinta y dos (32) entidades federativas de México, usando la información que tenemos disponible para tal efecto. En nuestro caso particular, consideramos como sector industrial a la composición agregada de tres sectores de la economía, que se definen en el Sistema de Cuentas Nacionales, como: Minería, Manufacturas y Electricidad, gas y agua. De este modo, las series de insumo básicas para el ejercicio -de inversión bruta y empleo- se hallan para los años censales del país (1960, 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1988, 1993, 1998 y 2003).⁵ Las cifras de empleo de los Censos Económicos corresponden al personal ocupado total de los tres sectores citados. En referencia a la variable Inversión bruta, los censos han reportado al menos dos conceptos diferentes muy relacionados con ella. Por un lado, se halla el concepto de Inversión Fija Bruta, entendida como los activos producidos únicamente en el año censal, cuya cifra es reportada a partir del censo de 1970. De otro lado,

⁵ Esta información es oficial y es publicada por INEGI, Censos Económicos, varios años.

también se publica el dato correspondiente a Activos Fijos Brutos, un concepto más amplio que comprende el valor de todos aquellos bienes muebles e inmuebles que tienen capacidad de producir o que coadyuvan a la producción de bienes y servicios. La vida útil de tales bienes muebles e inmuebles es superior a un año, y estaban disponibles al 31 de diciembre del año censal, sin importar cuándo fueron comprados.⁶ Esta variable es reportada en todas las fechas censales, excepto para 1965 y 1980.

Ambos conceptos de inversión resultan útiles para estimar el stock de capital; miden activos cuya duración es superior a un año y no incluyen el valor de terrenos, reservas forestales, patentes ni bienes intangibles, entre otros. Sin embargo, la variable elegida en nuestro trabajo fue la de Activos Fijos Brutos, ya que al ser una acumulación de activos fijos resulta más apropiada para (mediante el uso de algún supuesto flexible) medir el valor correspondiente en años intercensales y construir una secuencia año a año. El procedimiento para tener una serie anual que cubriera todo el periodo, fue calcular la proporción -en cada año censal- de la variable regional con respecto al total nacional. Posteriormente, aplicando la tasa de crecimiento del cociente calculado entre un censo y otro, se determina el valor correspondiente para cada año intercensal.

Una vez calculadas las series de inversión, fueron transformadas a precios constantes utilizando el deflactor implícito de la formación bruta de capital fijo nacional.⁷ El cálculo del deflactor es estándar y obedece a la siguiente fórmula,

$$DIF_t = \frac{IF_{t(nominal)}}{IF_{t(real)}} \quad (6)$$

donde DIF es el deflactor de la Inversión Fija en el año t e IF es la Inversión Fija nacional, también en el año t . Las cifras de inversión nacional a precios corrientes corresponden a la información publicada por Naciones Unidas en el *Statistical Yearbook*, para el periodo de 1960-1979; en tanto que respecto a las cifras a partir de 1980, este estudio se apoya para México en la serie de la OECD [2004], *Quarterly National Accounts*. Las cifras de Inversión Fija real corresponden a las estimaciones realizadas en el trabajo de Hofman [2000] hasta 1994; y para años posteriores, se recurre al Sistema de Cuentas Nacionales de México, publicado por INEGI. De esta forma, fue preparada y medida en millones de pesos de 1993 la inversión total anual.

⁶ Véase INEGI [2002], Metodología de los Censos Económicos, 1999.

⁷ A falta de un índice regional se utiliza el nacional. Esta medida es estándar y ha sido considerada en otros estudios similares. Algunos ejemplos son Varaiya y Wiseman [1981] y Anderson y Rigby [1989].

Finalmente, debido a que para estimar el stock de capital del año inicial se requiere de una secuencia de inversión de al menos λ años previos, para cada año previo a 1960, se usó el supuesto de que la proporción de inversión asignada a cada región es igual a la proporción de crecimiento del producto regional. Este supuesto implica que la productividad del capital varía de región en región, pero es invariante dentro de una región en el periodo comprendido por esos años.⁸

III. Resultados de estimación

El procedimiento de estimación descrito en la sección anterior fue aplicado a los datos de cada uno de los treinta y dos estados y el total nacional. El periodo considerado para determinar los valores de λ y τ fue el de 1960-1998, ya que en términos de los resultados de regresión resultó ser más estable que el de 1960-2003.⁹ Prominentes grados de eficiencia y certidumbre han sido posibles en los cálculos requeridos por el procedimiento de estimación, al ejecutar las instrucciones en un programa construido en código *Gauss*. El programa fue diseñado para alimentarlo con los datos básicos (de empleo e inversión) y generar los valores de interés para las treinta y dos entidades federativas y la serie nacional, en una sola emisión. Los resultados del programa de estimación se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados básicos del programa de estimación

	Función	l	t	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}$	t_{α}	t_{β}	R^2	$D-W$
Aguascalientes	Exponencial	10	8	0.55	9.8E-17	2.830	4.034	0.32	2.06
Baja California Norte	Exponencial	14	13	1.58	3.1E-16	7.161	8.896	0.76	2.04
Baja California Ssur	Exponencial	14	3	0.49	1.3E-16	2.289	2.901	0.18	2.44
Campeche	Cuadrática	19	12	-1.13	9.3E-02	-4.016	4.308	0.42	2.60
Coahuila	Exponencial	20	8	0.26	-8.3E-16	2.352	-4.658	0.29	2.54
Colima	Exponencial	12	11	0.23	1.5E-17	1.716	1.069	0.08	1.23
Chiapas	Cuadrática	10	1	15.22	-1.2E+00	4.541	-4.670	0.33	1.13
Chihuahua	Exponencial	11	10	1.19	-7.0E-16	4.923	-8.653	0.58	2.43
Distrito Federal	Exponencial	19	18	2.74	-1.3E-01	2.190	-2.444	0.14	2.15
Durango	Exponencial	12	10	0.39	-2.1E-16	2.679	-4.959	0.28	2.49
Guanajuato	Exponencial	15	3	0.97	-2.3E-15	4.043	-6.294	0.44	2.42

⁸ Un supuesto similar es adoptado en Anderson y Rigby [1989], sin embargo, al utilizar el producto nacional para ponderar la inversión en cada región, ellos asumen invariabilidad no sólo durante el periodo sino también entre las regiones.

⁹ Las ecuaciones de regresión estimadas registraron el mejor ajuste, con datos del periodo 1960-1998.

Tabla 1. Resultados básicos del programa de estimación									
Continuación									
	Función	l	t	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}$	t_{α}	t_{β}	R^2	D-W
Guerrero	Exponencial	14	13	0.27	1.1E-17	2.454	1.767	0.24	1.50
Hidalgo	Exponencial	17	16	0.11	2.2E-17	0.809	2.003	0.03	2.24
Jalisco	Exponencial	17	15	0.37	3.9E-16	1.128	2.913	0.12	2.23
México	Exponencial	14	13	0.44	3.2E-16	1.876	2.236	0.06	2.32
Michoacán	Exponencial	12	11	0.19	-3.5E-17	3.581	-4.247	0.26	2.36
Morelos	Exponencial	10	7	0.84	5.1E-17	2.620	1.346	0.07	2.15
Nayarit	Exponencial	10	6	-0.22	1.5E-17	-1.768	1.494	0.01	1.85
Nuevo León	Exponencial	15	14	0.19	-6.5E-16	1.249	-3.652	0.15	2.09
Oaxaca	Exponencial	10	3	0.71	9.9E-17	3.992	3.218	0.32	2.26
Puebla	Exponencial	14	13	0.59	9.2E-16	3.369	5.275	0.39	2.45
Querétaro	Exponencial	15	8	0.29	-1.1E-15	2.325	-5.681	0.31	2.06
Quintana Roo	Exponencial	10	7	0.68	1.9E-17	3.214	0.968	0.12	1.95
San Luís Potosí	Exponencial	10	4	0.66	-2.6E-16	3.524	-2.522	0.23	2.49
Sinaloa	Exponencial	10	9	0.31	1.3E-17	0.984	0.590	0.00	2.23
Sonora	Exponencial	10	1	0.69	-1.3E-15	3.818	-6.883	0.48	2.31
Tabasco	Cúbica	26	1	11.15	-1.3E+00	5.963	-5.805	0.54	2.34
Tamaulipas	Exponencial	18	1	0.78	-3.2E-15	5.352	-6.561	0.52	2.04
Tlaxcala	Exponencial	17	15	0.31	5.1E-16	2.180	6.679	0.47	2.28
Veracruz	Exponencial	10	9	1.06	-3.8E-02	2.945	-2.895	0.14	2.14
Yucatán	Exponencial	14	13	0.94	2.4E-16	2.676	3.274	0.26	1.80
Zacatecas	Exponencial	14	13	0.36	2.7E-16	3.078	5.225	0.45	2.29
Nacional	Exponencial	15	12	0.25	-7.8E-16	1.887	-3.730	0.18	2.36

Fuente: Estimaciones propias basadas en datos de los Censos Industriales (varios años).

La primera columna señala, para cada estado, la función que proporcionó el mejor ajuste a las series de empleo. La función exponencial es la mejor en la mayoría de los estados; excepto, en Campeche, Chiapas y Tabasco, donde resultó mejor la cuadrática para los dos primeros estados, mientras que la forma cúbica, fue la mejor para el tercero.¹⁰ En cualquier caso, la función de mejor ajuste fue superior a la lineal, función comúnmente usada con el método del inventario perpetuo.

La segunda y la tercera columna de la tabla 1 muestran los valores de mejor ajuste de λ y τ , respectivamente. El valor más elevado de λ fue de 26 años y corresponde al estado de Tabasco, mientras que en la mayoría de los

¹⁰ No debe sorprender que en esta tercia de estados, donde las actividades de extracción de petróleo y gas natural son altamente importantes, la función elegida sea diferente a la del resto de entidades del país; es posible que debido al factor petróleo, presenten una combinación industrial suficientemente diferente como para que sea identificada por el programa.

estados (24 de los 32), este valor fluctuó entre 10 y 15 años. En otro grupo de entidades, se tienen valores mayores a 15 años pero menores a 20 años. Esto significa, primero, que hay una notable variación interregional en la edad del capital industrial mexicano y, segundo, que la edad del capital es significativamente mayor en el conjunto de estados petroleros que en los no petroleros. Este resultado refleja que el factor petróleo influye significativamente en el desempeño económico de los estados productores, ya que subraya diferencias tecnológicas importantes con las del resto de entidades federativas, mientras que en la práctica también tenemos diferencias sustanciales entre las economías industrializadas y las no industrializadas.

Precisamente, al dirigir la atención hacia los estados industrializados como Coahuila, Distrito Federal, Jalisco, México, Nuevo León y Tamaulipas, entre otros, observamos que la edad del capital se sitúa en cifras de 20, 19, 17, 15 y 18 años, respectivamente; las cuales son sensiblemente menores a las que se reporta en los estados petroleros, pero notablemente superiores a las que se genera en los estados menos industrializados. Este hallazgo indica que el cambio tecnológico ocurre de forma diferente entre diferentes grupos de economías.

A pesar de que no tenemos un referente previo sobre la edad del capital industrial en nuestro país, debido a la carencia de estudios de ingeniería sobre lo obsoleto del capital, es posible argumentar que el rápido desarrollo tecnológico de nuestros tiempos permite que las estructuras de capital sean reemplazadas cada vez con mayor frecuencia, originando que los valores de λ , en promedio, tiendan a ser más pequeños de lo esperado. Por tanto, en teoría y de acuerdo con la evidencia empírica, no es de esperarse valores muy elevados de λ . De esta manera, si se compara los valores de λ en promedio con los de otros estudios previos, se observará que parecen estar más cerca de los encontrados por Varaiya y Wiseman [1981] de alrededor de 15 años, aunque son relativamente menores a los reportados por Anderson y Rigby [1989] para las regiones de Canadá (entre 24 y 29 años).¹¹ Sin embargo, son consistentes con la edad promedio calculada por Hofman [2000] para el caso nacional sobre estructuras no residenciales, entre 10.9 y 14 años, para un periodo similar, 1950-1994.¹²

Los resultados indican también significativa variación regional en los esquemas de depreciación. Por ejemplo, la edad máxima en servicio del capital industrial nacional fue calculada en 15 años. Sólo 8 estados superan

¹¹ Aunque estos dos estudios comprendieron sólo el sector manufacturero de las áreas metropolitanas de EE.UU., (el primero) y el de seis regiones de Canadá (el segundo), se admite la comparación dado que se deriva de métodos de estimación similares.

¹² Véase la tabla 5 de Hofman [2000], p. 53.

esta cifra, mientras que en 21 es inferior y sólo 3 coinciden con el nacional. Por otro lado, la mayor parte de los resultados parece coincidir en que el modelo de depreciación es diferente al lineal. En cuatro estados, los valores de mejor ajuste de τ fueron de 1, el patrón de depreciación comúnmente usado con el método del inventario perpetuo. Para el resto de entidades, el patrón es claramente no lineal, indicando que la depreciación se acelera con la edad del capital. En efecto, en 14 entidades, el formato de depreciación es más cercano a un modelo 'one hoss-shay', mientras que en igual cantidad de estados es del tipo 'putty-clay'.

¿Por qué debe variar la depreciación o el grado de obsolescencia del capital entre las regiones? Esta interrogante puede obtener diversas respuestas. Anderson y Rigby [1989] argumentan que se debe a diferencias en la mezcla industrial, aunque también admiten que una rápida renovación de existencias del capital en una región, puede reflejar la introducción de tecnología nueva que vuelve obsoleta a la tecnología plasmada en el capital más viejo. De ser así, la depreciación relativamente rápida de capital en Baja California, Chihuahua, Distrito Federal, México y Nuevo León, por ejemplo, puede deberse a una tasa mayor de innovación técnica de las empresas en esos estados.

Las columnas 4 y 5 de la tabla 1 reportan los coeficientes estimados de la ecuación de regresión. Mientras que ambos coeficientes en forma conjunta, representan una aproximación del cociente trabajo-capital [Varaiya y Wiseman, 1981], el hecho más interesante surge del signo exhibido. La mayoría de las α estimadas son positivas y negativas las β , indicando una tendencia hacia una producción más intensiva en capital [Varaiya y Wiseman, 1981]. De hecho, en 15 estados es así; sin embargo, en el resto de las entidades domina más una tendencia hacia tecnologías con mayor mano de obra, dado el signo positivo del coeficiente β . Las columnas 6 y 7 de la tabla 1 muestran la significancia de esos coeficientes. La mayoría de los coeficientes son significativos, indicando que los cambios en el capital son importantes para explicar los cambios en el nivel de empleo de esas regiones. A pesar de encontrarse algunas estimaciones no significativas estadísticamente, esos resultados deben interpretarse con cautela ya que pueden estar reflejando la existencia de factores no captados en la ecuación de regresión, que tienden a ocultar el verdadero efecto del capital sobre el empleo.

Las últimas dos columnas de la tabla 1 muestran las medidas R^2 y Durbin-Watson ($D-W$). A pesar de que el coeficiente R^2 puede resultar muy bajo e incluso negativo, debido a que la ecuación de regresión no incluye la constante, el ajuste al parecer es adecuado. Mientras tanto, los valores $D-W$ -

indistintamente alrededor de 2- indican que los resultados no presentan los problemas típicos de autocorrelación de ejercicios de esta naturaleza.

En general, del análisis anterior podemos destacar que el método aplicado y los resultados concentrados en la tabla 1, son congruentes con las tendencias generales en el desempeño económico de las entidades nacionales y con la conducta teórica de las variables. Sin embargo, existe la sensación (muy común en estudios de esta naturaleza) de que los resultados de regresión son sensibles al tamaño de la muestra y a modificaciones de la misma. Con el fin de valorar la robustez de nuestras estimaciones ante alteraciones de la muestra, en una prueba de sensibilidad, hemos realizado el procedimiento de estimación para varios tamaños de muestra y hemos podido concluir que los valores calculados de λ y τ son robustos y consistentes.

Los resultados de este ejercicio de sensibilidad se presentan en la tabla 2. Sobre la base de la función exponencial, repetimos el ejercicio para cuatro diferentes tamaños de muestra (además del periodo global) y recogimos los valores correspondientes de λ y τ . Se puede ver que los resultados no varían en la mayoría de los casos. De los 33 elementos que constituyen la muestra (incluido el nacional), en 26 de ellos el par de valores λ y τ del periodo global resultó ser también el de mejor ajuste en los cuatro periodos contemplados. De los cambios registrados en los restantes estados, seis estados los situaron en la muestra de 1980-1998, mientras que sólo un estado (Hidalgo) presentó una variabilidad mayor a los periodos de muestra.

Tabla 2. Resultados del análisis de sensibilidad

	1960-98		1965-98		1970-98		1975-98		1980-98		1960-98	1965-98	1970-98	1975-98	1980-98
	λ	r	λ	r	λ	r	λ	r	λ	r					
Aguascalientes	10	8	10	8	10	8	10	8	10	8	B	B	B	B	B
Baja California N.	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	A	A	A	A	A
Baja California S.	14	3	14	13	14	13	14	13	10	3	B	A	A	A	B
Campeche	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	B	B	B	B	B
Coahuila	20	8	20	8	20	8	20	8	20	8	B	B	B	B	B
Colima	12	11	12	11	12	11	12	11	10	1	A	A	A	A	C
Chiapas	10	4	10	4	10	4	10	4	10	3	B	B	B	B	B
Chihuahua	11	10	11	10	11	10	11	10	11	10	A	A	A	A	A
Distrito Federal	29	12	29	12	29	12	29	12	20	17	B	B	B	B	B
Durango	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10	B	B	B	B	B
Guanajuato	15	3	15	3	15	3	15	3	15	3	B	B	B	B	B
Guerrero	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	A	A	A	A	A
Hidalgo	17	16	17	16	22	21	22	21	17	16	A	A	A	A	A
Jalisco	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	B	B	B	B	B
México	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	A	A	A	A	A
Michoacán	12	11	12	11	12	11	12	11	12	11	A	A	A	A	A
Morelos	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	B	B	B	B	B
Nayarit	10	6	10	6	10	6	10	6	10	6	B	B	B	B	B
Nuevo León	15	14	15	14	15	14	15	14	15	14	A	A	A	A	A
Oaxaca	10	3	10	3	10	3	10	3	10	3	B	B	B	B	B
Puebla	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	A	A	A	A	A
Querétaro	15	8	15	8	15	8	15	8	15	8	B	B	B	B	B
Quintana Roo	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	B	B	B	B	B
San Luis Potosí	10	4	10	4	10	4	10	4	10	4	B	B	B	B	B
Sinaloa	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9	A	A	A	A	A
Sonora	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	C	C	C	C	C
Tabasco	12	11	12	11	12	11	12	11	13	10	A	A	A	A	B
Tamaulipas	18	1	18	1	18	1	18	1	10	4	C	C	C	C	B
Tlaxcala	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	B	B	B	B	B
Veracruz	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	C	C	C	C	C
Yucatán	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	A	A	A	A	A
Zacatecas	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	A	A	A	A	A
Nacional	15	12	15	12	15	12	15	12	15	12	B	B	B	B	B

Notas: A= Patrón de depreciación "One Hoss Shay"; B= Depreciación "Putty-Clay"; C= Depreciación lineal.

Fuente: Cálculos propios basados en la ecuación (4).

Una hipótesis que explica por qué en el periodo 1980-1998 se produjo una mayor variabilidad, destaca que se trata de una etapa con la mayor volatilidad económica en el país que impide captar la verdadera tendencia de las variables que estamos relacionando. En cualquier caso, el ejercicio de sensibilidad nos ha servido para comprobar la robustez de los resultados ante movimientos importantes en el tamaño muestral.

Otra forma de ver la robustez de los valores es examinando si el patrón de depreciación elegido es sensible también al tamaño de la muestra. Los resultados son presentados en las últimas cinco columnas de la tabla 2. Existen veintinueve (29) estados donde el patrón de depreciación permaneció sin cambios a las diversas muestras. Mientras que en los restantes cuatro (4), el cambio sucedió como se esperaba, en el último de los periodos considerados.

Una vez que se demuestra la robustez de los valores de mejor ajuste de λ y τ , se procede a realizar las estimaciones del stock de capital desde 1960 hasta 2003, para cada entidad federativa, por medio de la ecuación (5). La tabla 3 contiene las cifras correspondientes a los años censales.¹³

En la tabla 3, también se ha calculado las diferencias existentes entre la serie de capital nacional (obtenida a través de los valores correspondientes de λ y τ , 15 y 12 años, respectivamente) y aquella que resulta de sumar las cifras correspondientes a los treinta y dos (32) estados –ver la última fila de la tabla 3. Ambas secuencias son muy similares entre sí y la discrepancia porcentual promedio en el periodo se sitúa en torno al 3.3 por ciento, mientras que el análisis por fechas específicas, indica que las diferencias son inferiores al dos por ciento en cinco de los diez años censales.

**Tabla 3. Stock de capital privado en años censales
(millones de pesos de 1993)**

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1988	1993	1998	2003
Aguascalientes	594.1	872.0	1404.6	2009.1	4606.4	16685.9	26216.1	40345.4	58043.2	67033.2
Baja California N.	5642.9	8025.3	11183.8	13756.6	19456.1	39233.1	57246.8	89360.0	110830.7	157361.9
Baja California S.	437.7	715.3	2000.3	3743.5	5419.9	8039.1	9960.3	14375.1	16952.5	16242.2
Campeche	1978.3	2342.8	2652.3	2990.7	45995.7	197696.2	287043.5	445554.8	448618.0	382524.4
Coahuila	10478.9	16126.5	34977.5	63338.4	102405.8	198726.0	280588.7	339396.6	334463.1	353805.6
Colima	524.6	762.7	1826.6	4175.2	9815.1	21017.3	26442.7	30255.5	37361.3	42605.1
Chiapas	411.2	733.4	1445.1	1636.2	10066.5	29861.7	26432.4	34408.9	63588.2	70649.8
Chihuahua	12050.6	15982.6	21980.1	28688.9	41627.2	91088.8	133577.0	153719.3	131394.2	153957.6
Distrito Federal	95726.4	143132.7	220814.0	293329.3	403507.8	616213.5	739377.3	821424.4	840890.3	714032.3
Durango	3954.5	4504.7	5458.3	7225.8	13983.0	43260.1	64259.4	68215.4	55914.3	62832.9
Guanajuato	4605.4	6931.1	11463.0	15807.9	20417.7	44204.5	78073.7	113091.3	112605.4	143820.9
Guerrero	1353.0	1848.8	2607.9	3825.5	8353.8	22095.9	30556.7	41788.5	70627.9	131234.1
Hidalgo	4985.1	7577.5	15243.9	26657.4	42864.4	62875.1	78559.2	117710.2	179936.7	217480.6
Jalisco	18142.8	25397.4	42792.9	71008.3	114364.4	190324.1	237468.4	300914.9	335277.5	352891.4
México	39930.5	68001.8	126869.7	202711.5	307037.4	444748.2	521829.9	604588.6	630345.4	576111.6
Michoacán	6160.0	7277.0	9198.3	11837.7	31826.1	120543.0	190082.7	241195.6	201536.7	136946.4
Morelos	1660.8	2568.5	5164.4	8358.4	12270.5	19750.2	25121.6	31530.8	36849.3	31110.8
Nayarit	666.3	873.9	1625.5	2828.6	5485.5	10185.3	8854.0	13772.2	31237.2	36859.2
Nuevo León	43223.0	68945.0	110648.1	156146.3	217077.2	343291.0	439553.6	519911.0	525749.0	553923.5
Oaxaca	1160.4	1809.6	4022.5	5521.5	6081.7	14333.5	26722.5	40275.9	46544.7	56799.5
Puebla	14818.6	17910.6	27084.1	44534.7	75855.0	127059.9	161909.0	207227.1	214505.2	273056.7
Querétaro	1791.4	2965.1	6260.5	11086.1	24124.1	61628.4	88611.9	108812.9	107846.3	125937.0
Quintana Roo	46.0	81.5	265.0	407.5	1008.1	4208.0	6362.4	8368.2	11097.3	11947.0
San Luis Potosí	2763.1	3493.9	6204.9	10511.2	21134.3	52356.8	75407.9	81006.2	68866.7	78188.4
Sinaloa	5307.1	7647.8	11625.3	14633.9	17048.2	29237.5	37688.1	42824.0	53371.3	69484.3
Sonora	4711.6	6032.8	7249.4	7939.7	10364.8	24062.8	47408.6	82280.9	80602.6	80795.9
Tabasco	464.9	824.8	1970.9	3413.5	157872.9	536029.6	559723.4	556734.4	460228.6	319877.5
Tamaulipas	5598.1	7025.0	9387.0	15285.1	26858.2	56064.8	98431.5	145154.9	146556.5	174883.3
Tlaxcala	1702.4	2048.2	2886.6	4729.6	10219.1	25818.3	37116.4	51157.0	58608.6	52987.8
Veracruz	22987.6	32104.0	53411.3	71043.3	121342.1	332205.8	504341.8	685796.7	595789.7	489571.6
Yucatán	5197.4	6614.0	8798.9	10500.0	14524.5	25024.6	31669.4	40464.4	45209.8	54372.0
Zacatecas	2242.7	2357.9	2489.1	3009.2	4857.5	12689.2	20606.2	31463.9	35383.5	41491.9
Nacional	326895.5	481346.9	777570.2	1137110.0	1921147.5	3903756.6	5217020.6	6655058.2	6544430.7	6429012.9
Suma estatal	321317.4	473534.1	771011.9	1122690.8	1907871.0	3820558.2	4957242.9	6103125.2	6146831.4	6030816.1
Discrepancia (%)	1.71	1.62	0.84	1.27	0.69	2.13	4.98	8.29	6.08	6.19

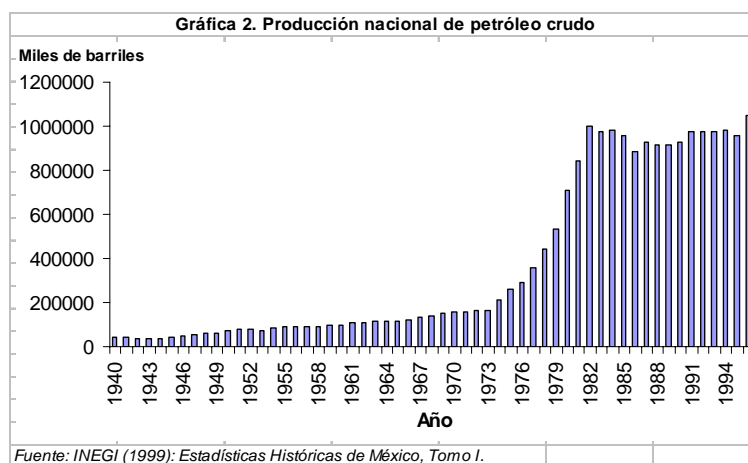
Fuente: Estimaciones propias basadas en la ecuación (4) e información derivada de los Censos Industriales (varios años).

El año con la mayor discrepancia estadística fue 1993, ya que registra una brecha que separa ambas sucesiones de alrededor del 8.3 por ciento. Este

¹³ En el anexo de este trabajo, se ofrece la tabla completa de resultados con las estimaciones del stock de capital para cada año del periodo 1960-2003.

análisis revela que las cifras obtenidas de los datos estatales, son congruentes con la correspondiente del total nacional.

Con los datos de la tabla 3, fueron contruidos algunos indicadores del desempeño del capital industrial mexicano. Esas medidas se observan en las tablas de la cuatro (4) a la seis (6). La tabla 4 contiene la razón capital-trabajo. Esta relación indica el valor del capital empleado por trabajador. El cociente aumenta en todos los estados entre 1960 y 2003, como se esperaba; su incremento es especialmente rápido en los estados petroleros (Campeche y Tabasco), los cuales tienen ponderaciones muy bajas en 1960 y son las más elevadas después de 1980, ya que posiblemente las series de capital estén captando el *boom* petrolero ocurrido en el país. Las enormes inversiones para extraer petróleo crudo de la zona del Golfo de México, en la década de 1980, cuentan de forma importante en la abrupta subida del capital en esos estados. Con fines de ilustración sobre este argumento, en la gráfica 2 se representa la evolución de la producción de petróleo del país para los últimos 50 años.



Se puede observar que la producción de petróleo creció enormemente a partir de 1980, lo que de algún modo explica el sustancial incremento en el capital industrial de los estados productores.

Tabla 4. Razón capital-trabajo en censales

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1988	1993	1998	2003
Aguascalientes	0.156703	0.126280	0.184861	0.228312	0.242606	0.452991	0.688899	0.842372	0.829165	1.569607
Baja California N.	0.549026	0.390753	0.355685	0.442406	0.358453	0.567304	0.618490	0.608525	0.438678	1.337906
Baja California S.	0.177498	0.218736	0.462716	0.815759	0.892168	0.738545	1.039259	1.263969	1.145749	1.529976
Campeche	0.456045	0.408933	0.389873	0.450616	5.837019	14.437753	16.102517	27.264397	24.725416	14.878428
Coahuila	0.355060	0.323831	0.667548	0.953633	1.333496	1.430424	2.062228	2.374881	1.621812	3.091436
Colima	0.202560	0.239459	0.503197	0.880476	0.986541	2.257014	1.712390	2.858881	2.941137	2.236254
Chiapas	0.108335	0.068371	0.158192	0.224202	0.341769	1.649635	0.906617	1.083813	1.739570	0.650976
Chihuahua	0.461781	0.414422	0.548694	0.526721	0.531868	0.605579	0.676261	0.658823	0.364206	1.019654
Distrito Federal	0.310369	0.299555	0.448553	0.593792	0.480761	0.819816	1.127115	1.546895	1.585607	2.642704
Durango	0.340789	0.246509	0.259559	0.350956	0.472783	0.896415	1.210910	1.244193	0.741834	1.392451
Guanajuato	0.219317	0.155735	0.219645	0.339247	0.272613	0.367627	0.582688	0.677798	0.473110	0.778416
Guerrero	0.235515	0.183398	0.270695	0.370580	0.482713	1.252601	1.346939	1.392486	1.750555	1.936292
Hidalgo	0.567197	0.328842	0.558467	0.813993	0.921241	0.928923	1.400866	1.876279	2.253293	2.911777
Jalisco	0.455004	0.334295	0.440624	0.611771	0.675023	0.642993	1.187550	1.320804	1.011761	1.272745
México	0.439343	0.398455	0.553205	0.739993	0.844544	1.066962	1.298698	1.353589	1.252089	0.949982
Michoacán	0.478369	0.262841	0.296566	0.422234	0.934167	2.199329	2.889146	3.343392	2.329796	1.101608
Morelos	0.294200	0.200620	0.317634	0.433191	0.552327	0.639393	0.728943	0.775817	0.847967	0.510615
Nayarit	0.202696	0.132711	0.141004	0.296936	0.493126	0.834654	0.674590	0.916988	2.341620	1.453209
Nuevo León	0.642616	0.694590	0.879759	1.148608	0.925904	1.432983	1.863542	2.040491	1.585802	2.774667
Oaxaca	0.188441	0.118902	0.249349	0.306648	0.311002	0.488831	0.702375	0.931688	0.844165	0.562901
Puebla	0.361835	0.332769	0.463991	0.684233	0.827334	1.033671	1.319476	1.237687	0.926492	1.415388
Querétaro	0.541382	0.286044	0.421498	0.511586	0.571633	1.173339	1.639867	1.749853	1.155364	1.655236
Quintana Roo	0.231309	0.083571	0.123646	0.287605	0.279807	0.554125	0.739044	0.908994	1.080763	0.546872
San Luis Potosí	0.161140	0.119756	0.188463	0.317376	0.522233	0.767289	0.941680	1.158158	0.880806	1.237863
Sinaloa	0.322148	0.345615	0.565762	0.735666	0.612233	0.662486	0.998492	0.970890	1.242899	1.001836
Sonora	0.308188	0.269730	0.266298	0.288810	0.186150	0.330792	0.570583	0.853944	0.552439	0.879622
Tabasco	0.259119	0.215528	0.419431	0.779861	4.858973	15.885652	16.138729	20.367088	13.539718	5.617306
Tamaulipas	0.397392	0.236276	0.348972	0.504009	0.385462	0.635230	0.804455	1.028869	0.737480	1.283208
Tlaxcala	0.319632	0.236590	0.308401	0.345129	0.496992	0.925422	1.400829	1.497571	1.028492	1.013112
Veracruz	0.538187	0.494822	0.854923	1.074037	0.956715	1.979784	2.896020	5.354399	3.890033	2.684982
Yucatán	0.252459	0.208209	0.338041	0.391369	0.430190	0.680552	0.659682	0.686035	0.614171	0.703325
Zacatecas	0.234911	0.203810	0.231674	0.343945	0.384508	0.887173	1.223501	1.494012	1.191202	1.133691
Nacional	0.377201	0.335865	0.487597	0.657344	0.706321	1.168599	1.522548	1.770715	1.381657	1.745084

Fuente: Cálculos realizados a partir de los datos de la Tabla 3.

A pesar de que el cociente capital-trabajo tiende a aumentar a lo largo del periodo, esta tendencia no ha sido uniforme; en algunos periodos ha disminuido, para luego aumentar en el siguiente. Esta observación es más notoria entre las fechas censales de 1993 y 1998, muchos de los estados registraron una caída de esta medida en 1998, en relación con la de 1993. Mientras que las causas específicas pueden ser diversas, como cambios en la composición industrial, en la tecnología, aumentos del empleo, entre otras; una razón de peso es que puede deberse a los efectos adversos de la crisis económica que caracterizaron a ese periodo reciente.

La tasa de inversión, definida como el cociente inversión-stock de capital, se muestra en la tabla 5. En la mayoría de los estados, no parece haber una tendencia hacia arriba ni hacia abajo. Aunque, tres excepciones son: Guerrero, Oaxaca y Quintana Roo; estados donde la tasa de inversión aumentó significativamente, para finales del periodo 1998, en relación con el nivel presentado en 1960. Este resultado puede ser consecuencia de políticas regionales exitosas en la promoción del crecimiento económico, ya que las economías de esos estados han sido de las más rezagadas del país.

Se presentan al menos cinco casos, donde la declinación de la tasa de inversión parece haber mostrado una tendencia consistente: Distrito Federal, México, Michoacán, Nuevo León y Tabasco. En cuanto al Distrito Federal, pareciera que responde a una política nacional, impulsada desde los años 80 y dirigida a desvincular el área urbana y la zona metropolitana de la industrialización excesiva que ya había alcanzado, como medida remedial al fuerte crecimiento urbano. Este argumento también explica la conducta de la inversión en el estado de México, lugar donde se ubica una parte del área metropolitana del Distrito Federal. En el caso de Tabasco, pudo ser consecuencia de la disminución de la producción petrolera o la caída en el precio del petróleo, o ambas. Mientras que para Michoacán y Nuevo León, pudo deberse al cierre de las fábricas de acero propiedad del Gobierno, así como también a factores propios de la economía de esos estados.

Tabla 5. Tasa de inversión en años censales (Inversión-Capital)

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1988	1993	1998	2003
Aguascalientes	0.15061	0.19214	0.16287	0.15463	0.31528	0.26484	0.12078	0.20419	0.11005	0.11562
Baja California N.	0.11639	0.12041	0.11433	0.07117	0.19051	0.16675	0.14505	0.09891	0.09845	0.09650
Baja California S.	0.14516	0.27338	0.31294	0.12806	0.17866	0.15486	0.20499	0.15050	0.14010	0.11822
Campeche	0.08814	0.06382	0.09842	0.06508	0.65190	0.12002	0.14993	0.06132	0.04257	0.04574
Coahuila	0.09849	0.19939	0.20520	0.10551	0.13504	0.19318	0.09901	0.05617	0.07894	0.08166
Colima	0.11168	0.19396	0.26840	0.14907	0.25350	0.12010	0.09578	0.11705	0.13481	0.09037
Chiapas	0.23687	0.35399	0.27916	0.14308	0.66560	0.17757	0.08280	0.39425	0.22918	0.19354
Chihuahua	0.12782	0.13547	0.15079	0.10192	0.18616	0.21689	0.10949	0.08059	0.10573	0.10780
Distrito Federal	0.10101	0.12860	0.09950	0.06414	0.10750	0.11841	0.05327	0.04222	0.04537	0.04577
Durango	0.10650	0.10488	0.14841	0.10971	0.28045	0.23392	0.06231	0.08993	0.09484	0.09311
Guanajuato	0.15856	0.19924	0.18915	0.12489	0.11717	0.31878	0.21646	0.10508	0.12069	0.12610
Guerrero	0.10978	0.11840	0.12777	0.12258	0.26754	0.17330	0.06798	0.12306	0.21670	0.10973
Hidalgo	0.08417	0.19238	0.16611	0.10456	0.08476	0.12726	0.09035	0.13372	0.10922	0.06724
Jalisco	0.09680	0.12401	0.17304	0.09467	0.12389	0.12900	0.08257	0.07147	0.07561	0.06934
México	0.13331	0.17458	0.16205	0.09775	0.12785	0.10359	0.08771	0.08481	0.08368	0.06326
Michoacán	0.10408	0.11356	0.13645	0.09851	0.41122	0.20910	0.12666	0.07086	0.05472	0.06676
Morelos	0.15295	0.22934	0.21745	0.14315	0.15566	0.18406	0.15976	0.13413	0.17052	0.11143
Nayarit	0.14818	0.19738	0.25240	0.15061	0.29132	0.08049	0.09345	0.31942	0.17590	0.13006
Nuevo León	0.12992	0.13775	0.13145	0.08277	0.11369	0.15254	0.07653	0.06381	0.07472	0.08238
Oaxaca	0.16808	0.31339	0.26609	0.14306	0.13542	0.37852	0.26135	0.17585	0.20986	0.16465
Puebla	0.08784	0.11440	0.17945	0.10788	0.15536	0.12109	0.11590	0.07516	0.07868	0.09410
Querétaro	0.11376	0.24436	0.16438	0.15347	0.23738	0.19747	0.10819	0.08842	0.09574	0.09900
Quintana Roo	0.09948	0.38922	0.23488	0.09812	0.45706	0.22943	0.15506	0.15133	0.18459	0.12051
San Luis Potosí	0.15441	0.23132	0.24301	0.20108	0.25433	0.26612	0.18219	0.12485	0.16346	0.15030
Sinaloa	0.14762	0.16575	0.16545	0.08988	0.16225	0.18100	0.10995	0.12628	0.17947	0.11501
Sonora	0.23681	0.22031	0.23538	0.18600	0.21461	0.38598	0.40864	0.19242	0.20815	0.19336
Tabasco	0.13634	0.22784	0.25299	0.09351	0.70127	0.05560	0.07590	0.02929	0.04117	0.03738
Tamaulipas	0.13465	0.15349	0.16436	0.21105	0.10233	0.31902	0.23994	0.09694	0.10370	0.11740
Tlaxcala	0.07769	0.10032	0.14343	0.12762	0.22048	0.18031	0.08943	0.07334	0.07042	0.05639
Veracruz	0.13210	0.18766	0.17087	0.09867	0.30976	0.18285	0.19903	0.08356	0.10347	0.10392
Yucatán	0.09534	0.12574	0.09532	0.07958	0.17146	0.12210	0.09722	0.09113	0.09828	0.08506
Zacatecas	0.08308	0.05849	0.13412	0.07719	0.21639	0.22567	0.14741	0.07330	0.09275	0.09215
<i>Nacional</i>	<i>0.11667</i>	<i>0.14899</i>	<i>0.14501</i>	<i>0.09262</i>	<i>0.21130</i>	<i>0.14266</i>	<i>0.11106</i>	<i>0.07581</i>	<i>0.08381</i>	<i>0.07686</i>

Fuente: Cálculos realizados a partir de los datos de la Tabla 3.

De forma atípica, el dato de la inversión de 1980 experimenta un incremento sustancial en la mayoría de los estados, para luego caer en la siguiente fecha censal. Mientras, por una parte, no existe una razón contundente para este singular evento; por la otra, hay al menos dos hipótesis

que pueden estar explicándolo. La primera hipótesis es de corte político, y subraya el hecho de que por esos años, México se benefició de enormes sumas de dinero en calidad de préstamos internacionales como consecuencia del hallazgo de petróleo crudo (el *boom* petrolero), que propicia aumentos rápidos en la inversión real.¹⁴ La otra, es de origen metodológico, ya que posiblemente refleje cambios en los criterios de levantamiento censal en el país.

La distribución espacial del capital industrial en México, reflejada a través de la participación estatal en el stock del capital nacional, también se analiza. Esta información está considerada en la tabla 6. En general, durante el periodo 1960-2003 tuvo lugar un movimiento importante de relocalización espacial de la actividad industrial en el país.

Tabla 6. Capital estatal, como proporción del total nacional (en %)

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1988	1993	1998	2003
Aguascalientes	0.18	0.18	0.18	0.18	0.24	0.44	0.53	0.66	0.94	1.04
Baja California N.	1.76	1.69	1.45	1.23	1.02	1.03	1.15	1.46	1.80	2.45
Baja California S.	0.14	0.15	0.26	0.33	0.28	0.21	0.20	0.24	0.28	0.25
Campeche	0.62	0.49	0.34	0.27	2.41	5.17	5.79	7.30	7.30	5.95
Coahuila	3.26	3.41	4.54	5.64	5.37	5.20	5.66	5.56	5.44	5.50
Colima	0.16	0.16	0.24	0.37	0.51	0.55	0.53	0.50	0.61	0.66
Chiapas	0.13	0.15	0.19	0.15	0.53	0.78	0.53	0.56	1.03	1.10
Chihuahua	3.75	3.38	2.85	2.56	2.18	2.38	2.69	2.52	2.14	2.39
Distrito Federal	29.79	30.23	28.64	26.13	21.15	16.13	14.92	13.46	13.68	11.11
Durango	1.23	0.95	0.71	0.64	0.73	1.13	1.30	1.12	0.91	0.98
Guanajuato	1.43	1.46	1.49	1.41	1.07	1.16	1.57	1.85	1.83	2.24
Guerrero	0.42	0.39	0.34	0.34	0.44	0.58	0.62	0.68	1.15	2.04
Hidalgo	1.55	1.60	1.98	2.37	2.25	1.65	1.58	1.93	2.93	3.38
Jalisco	5.65	5.36	5.55	6.32	5.99	4.98	4.79	4.93	5.45	5.49
México	12.43	14.36	16.45	18.06	16.09	11.64	10.53	9.91	10.25	8.96
Michoacán	1.92	1.54	1.19	1.05	1.67	3.16	3.83	3.95	3.28	2.13
Morelos	0.52	0.54	0.67	0.74	0.64	0.52	0.51	0.52	0.60	0.48
Nayarit	0.21	0.18	0.21	0.25	0.29	0.27	0.18	0.23	0.51	0.57
Nuevo León	13.45	14.56	14.35	13.91	11.38	8.99	8.87	8.52	8.55	8.62
Oaxaca	0.36	0.38	0.52	0.49	0.32	0.38	0.54	0.66	0.76	0.88
Puebla	4.61	3.78	3.51	3.97	3.98	3.33	3.27	3.40	3.49	4.25
Querétaro	0.56	0.63	0.81	0.99	1.26	1.61	1.79	1.78	1.75	1.96
Quintana Roo	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.11	0.13	0.14	0.18	0.19
San Luis Potosí	0.86	0.74	0.80	0.94	1.11	1.37	1.52	1.33	1.12	1.22
Sinaloa	1.65	1.62	1.51	1.30	0.89	0.77	0.76	0.70	0.87	1.08
Sonora	1.47	1.27	0.94	0.71	0.54	0.63	0.96	1.35	1.31	1.26
Tabasco	0.14	0.17	0.26	0.30	8.27	14.03	11.29	9.12	7.49	4.98
Tamaulipas	1.74	1.48	1.22	1.36	1.41	1.47	1.99	2.38	2.38	2.72
Tlaxcala	0.53	0.43	0.37	0.42	0.54	0.68	0.75	0.84	0.95	0.82
Veracruz	7.15	6.78	6.93	6.33	6.36	8.70	10.17	11.24	9.69	7.62
Yucatán	1.62	1.40	1.14	0.94	0.76	0.65	0.64	0.66	0.74	0.85
Zacatecas	0.70	0.50	0.32	0.27	0.25	0.33	0.42	0.52	0.58	0.65

Fuente: Cálculos realizados a partir de los datos de la Tabla 3.

¹⁴ Este episodio pertenece a la historia reciente del país. La exaltación de aquellos años inducía a suponer que debíamos prepararnos para administrar la riqueza. Sin embargo, pronto se pagaría las consecuencias con la declaración de la moratoria de la deuda externa en agosto de 1982; ante la caída de los precios del petróleo, el entusiasmo simplemente decayó, pero quedaron las deudas y una caída de la inversión real.

La tendencia espacial que llama más la atención es la que describe el Distrito Federal. Se puede ver cómo en el periodo de estudio, la industria - paulatinamente- fue perdiendo peso en relación al total nacional, debido a factores ya analizados. Un saldo neto declinante en los estados con mayor tradición industrial como Chihuahua, Jalisco, México, Nuevo León y Puebla, principalmente, demuestra que la actividad industrial se ha desconcentrado espacialmente pasando a regiones de más reciente industrialización. Algunos ejemplos de estados con industrialización nueva son Aguascalientes, Coahuila, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí y Tamaulipas.¹⁵

Conclusiones

Nuestro principal objetivo en este trabajo fue la generación de las series de stock de capital industrial para cada entidad federativa de México, durante el periodo 1960-2003. Con ese propósito, a partir de la revisión de los diversos métodos de estimación, hemos ensayado con una metodología que descansa en las características técnicas regionales que son delineadas desde la propia teoría de la producción.

El método resulta apropiado para medir el stock de capital en las diversas regiones y en sectores agregados. Este es un nivel de análisis para el que regularmente se carece de los estudios de ingeniería que son requeridos por otros métodos, y que presenta la ventaja de que se apoya en los datos disponibles de la información censal sobre inversión y empleo, para deducir el patrón de depreciación más probable del capital. Sin embargo, hay que subrayar que también presenta la desventaja de que por tratarse de un método acumulativo, conjunta los posibles errores de estimación.¹⁶

Los hallazgos empíricos sugieren significativa variación interregional en la edad del capital industrial mexicano. Estos valores se sitúan en el rango de 10-20 años, y son congruentes con los publicados por Hofman [2000], para el caso nacional de estructuras no residenciales: de 10.9-14 años. También son muy próximos a la edad promedio del stock de capital calculada por Cubel y Palafox [2002] para el caso español de estructuras no residenciales, situada entre 13-22 años; mientras que para el stock total fue de 12.1-21.6 años.

¹⁵ Otros estados que recientemente incrementaron en forma considerable su peso industrial, son Campeche y Tabasco; pero se les ha excluido del análisis, dado que su crecimiento en gran parte se debe al petróleo.

¹⁶ Agradezco a un arbitrador anónimo, por esta observación.

En general, encontramos que el esquema de depreciación puede ser muy diferente al formato lineal (tradicionalmente asumido en los métodos de inventario perpetuo), y que varía, de región en región.

Nuestros resultados son capaces de examinar y explicar muchas de las tendencias regionales en el sector industrial. Por ejemplo, podemos deducir la existencia de diferencias tecnológicas importantes entre los estados petroleros, los no petroleros, los industrializados y los de menor grado de industrialización, una evidencia que es esperada desde la teoría. Encontramos, en lo general, que los cocientes capital-trabajo son crecientes, la tasa de inversión es relativamente estable (excepto en 1980), también que se han producido importantes movimientos de relocalización del capital industrial en el país.

El análisis de casos particulares permite inferir el éxito o fracaso de las políticas regionales que buscan estimular el crecimiento económico. La tendencia creciente de la tasa de inversión y de la razón capital-trabajo, en algunos de los estados de mayor rezago industrial (como Guerrero, Oaxaca y Quintana Roo), sugiere la efectividad de esas políticas. Sin embargo, el análisis ofrecido constituye sólo un estudio preliminar sobre el capital industrial que sería aconsejable ampliar, mediante la incorporación de mayor información y el uso de más herramientas para tener una idea más precisa y completa del desarrollo industrial del país.

Los cálculos que presentamos han sido obtenidos derivando a través de métodos de acumulación, para los que se ha usado una variedad de supuestos, principalmente para construir las cifras que sirvieron de insumo al método; por lo tanto, las cifras estimadas pueden resultar muy sensibles al uso de tales supuestos.

No obstante estas limitaciones, consideramos que ante la carencia de cifras oficiales en el nivel regional, las que se han generado en este trabajo pueden ser útiles en una variedad de estudios de la economía de los estados. Nuestra aportación es sólo un paso inicial en la dirección de tener un mejor conocimiento de la economía regional de México. Esfuerzo tal que consideramos puede resultar atractivo para ampliar el estudio del crecimiento económico regional del país.

Bibliografía

- Anderson, William P. y David L. Rigby [1989]: "Estimating Capital Stocks and Capital Ages in Canada's Regions: 1961-1981", *Regional Studies*, 23(2): 117-126.
- Banco de México [1986]: *Acervos y formación de capital*, Departamento de Estudios Económicos.
- Beeson, P. [1987]: "Total Factor Productivity Growth and Agglomeration Economies in Manufacturing 1959-73", *Journal of Regional Science*, 27: 183-199.
- Biorn, Erik; Earling Holmoy; Oystein Olsen [1989]: "Gross and Net Capital, and the Form of the Survival Function: Theory and Some Norwegian Evidence", *The Review of Income and Wealth*, 35(2): 133-149.
- Cubel, Antonio; Jordi Palafox [1997]: "The Capital Stock of the Spanish Economy 1900-1958", Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, Working Paper No. EC 97-17.
- Cubel, Antonio; Jordi Palafox [2002]: "El stock de capital productivo de la economía española, 1900-1990", Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas Working Paper No. 2002-06, Universitat de València.
- Costa, P. y G. Marangoni [1995]: "Productive Capital in Italy: A Disaggregated Estimate by Sectors of Origin and Destination, 1985-88", *The Review of Income and Wealth*, 41(4): 439-458.
- Einarsson, T. y M. H. Marquis (1996): "Note on Human Capital Externalities", *Journal of Macroeconomics*, 18(2): 341-351.
- Gleed, R.H.; Rees, R.D. [1979]: "The Derivation of Regional Capital Stock Estimates for UK Manufacturing Industries 1951-1973", *Journal of the Royal Statistical Society A*, 142: 330-346.
- Groes, Nils [1976]: "Measurement of Capital in Denmark", *The Review of Income and Wealth*, 22: 271-286.
- Hahn, Franz; Ingo Schmoranz [1984]: "Estimates of Capital Stock by Industries for Austria", *Review of Income and Wealth*, Series 30: 289-307.
- Harberger, Arnold C.; Daniel L. Wisecarver [1977]: "Private and Social Rates of Return to Capital Stock in Uruguay", *Economic Development and Cultural Change*, 25(3): 411-445.
- Harris, R.I.D. [1982]: "Estimates of Inter-Regional Differences in Production in the United Kingdom, 1968-1978", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 44: 241-259.
- Harris, R.I.D. [1983]: "The Measurement of Capital Services in Production for UK Regions, 1968-78", *Regional Studies*, 17(3): 169-180.
- Hawkins, R. G. [1978]: "A Vintage Model of the Demand for Energy and Employment in Australian Manufacturing Industry", *Review of Economic Studies*, 45: 479-494.

- Hofman, Andre A. [1992]: "Capital Accumulation in Latin America: A Six Country Comparison for 1950-89", *The Review of Income and Wealth*, 38(4): 365-401.
- Hofman, André A. [2000]: "Standardised Capital Stock Estimates in Latin America: A 1950-94 Update", *Cambridge Journal of Economics*, 24: 45-86.
- Hulten, C.R.; Schwab, M. [1984]: "Regional Productivity Growth in U.S. Manufacturing: 1951-78", *The American Economic Review*, 74: 152-162.
- Hwang, Jang C. [1997]: "The Form and Rate of Physical Depreciation in Canadian Industries", *Journal of Economic and Social Measurement*, 23: 87-133.
- INEGI [1999]: *Estadísticas Históricas de México*, Aguascalientes: INEGI.
- INEGI [2002]: *Metodología de los Censos Económicos 1999*, Aguascalientes: INEGI.
- INEGI [varios años]: *Censos Industriales*, Aguascalientes: INEGI.
- Johansen, L. [1959]: "Substitution versus Fixed Production Coefficients in the Theory of Economic Growth", *Econometrica*, 11: 157-177.
- Johansson, B.; U. Stromquist [1981]: "Regional Rigidities and the Process of Economic Structural Development", *Regional Science and Urban Economics*, 11: 363-376.
- Lock, J.D. [1985]: "Measuring the Value of the Capital Stock by Direct Observation", *Review of Income and Wealth*, Series 31(1): 127-138.
- Luger, M.I. [1986]: "Depreciation Profiles and Depreciation Policy in a Spatial Context", *Journal of Regional Science*, 26: 141-159.
- Lützel, Heinrich [1977]: "Estimates of Capital Stock by Industries in the Federal Republic of Germany", *The Review of Income and Wealth*, 23: 63-78.
- Malcomson, J. M.; M. Prior [1979]: "The Estimation of a Vintage Model of Production for UK Manufacturing", *Review of Economic Studies*, 46(4): 719-736.
- Mas, Matilde; Francisco Pérez y Ezequiel Uriel [2000]: "Estimation of the Stock of Capital in Spain", *Review of Income and Wealth*, Series 46(1): 103-116.
- Melachroinos, Konstantinos y Nigel Spence [2000]: "Constructing a Manufacturing Fixed Capital Stock Series for the Regions of Greece", *European Planning Studies*, 8(1): 43-67.
- Miller, Edward [1990]: "Can a Perpetual Inventory Capital Stock Be Used for Production Function Parameter Estimation?", *Review of Income and Wealth*, Series 36(1): 67-82.
- Moomaw, R. [1981]: "Productive Efficiency and Region", *Southern Economic Journal*, 48: 344-357.
- O'Mahony, M. [1993]: "International Measures of Fixed Capital Stocks: A Five-Country Study", Discussion Paper 51, London: National Institute of Economic and Social Research.

- OECD [2001]: *Measuring Capital. OECD Manual: Measuring of Capital Stocks, Consumption of Fixed Capital and Capital Services*, París: OECD
- OECD [2004]: *Quarterly National Accounts*, París: OECD.
- Solow, Robert M. [1962]: "Substitution and Fixed Proportions in the Theory of Capital", *Review of Economic Studies*, 24: 207-218.
- Summers, R.; A. Heston [1988]: "A New Set of International Comparisons of Real Product and Price Level Estimates for 130 Countries, 1950-1985", *Review of Income and Wealth*, 34(1): 1-25.
- Summers, R.; A. Heston [1991]: "The Penn World Table (Mark 5): An Expanded Set of International Comparisons, 1950-1988", *Quarterly Journal of Economics*, 106(2): 327-368.
- Tengblad, Ake; Nana Westerlund [1976]: "Capital Stock and Capital Consumption Estimates by Industries in the Swedish National Accounts", *Review of Income and Wealth*, Series 22(3): 331-344.
- United Nations [varios años]: *Statistical Yearbook*, New York: United Nations.
- Usher, D. (Ed.) [1980]: *The Measurement of Capital*, Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Vagionis, N.; N. Spence [1994]: "Total Factor Regional Productivity in Greece", *Environment and Planning C*, 12: 383-407.
- Vagionis, N.; M. Sfakianakis [1997]: "Viability and Employment Estimations Based on Sectoral, Regional and Size Analysis of Total Factor Productivity: the Case of Greek Manufacturing Enterprises", *European Planning Studies*, 5: 495-514.
- Varaiya, Pravin y Michael Wiseman [1981]: "Investment and Employment in Manufacturing in U.S. Metropolitan Areas 1960-1976", *Regional Science and Urban Economics*, 11: 431-469.
- Williams, Geoffrey [1998]: "The Stock of Consumer Durables in the United Kingdom: New Estimates 1948-95", *The Review of Income and Wealth*, 44(3): 417-436.