



Revista Ciencia Económica

Órgano de difusión del Seminario Permanente de la Academia de Teoría Económica

UNAM

José Narro Robles
Rector

Eduardo Bárzana García
Secretario General

Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativo

Javier de la Fuente Hernández
Secretaria de Desarrollo Institucional

Ramiro Jesús Sandoval
Secretario de Servicios
a la Comunidad Universitaria

Luis Raúl González Pérez
Abogado General

FACULTAD DE ECONOMÍA

Leonardo Lomelí Vanegas
Director

Eduardo Vega López
Secretario General

Javier Urbieto Zavala
Secretario Administrativo

CIENCIA ECONÓMICA

Mauro Rodríguez García
Director

Andrés Blancas Neria
(Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM)

Jorge Carreto Sanguinés
(Facultad de Economía, UNAM)

Irma Escarcega Aguirre
(Facultad de Economía, UNAM)

Carlos Guerrero de Lizardi
(Tecnológico de Monterrey, Campus Cd. México)

Rogelio Huerta Quintanilla
(Facultad de Economía, UNAM)

Carlos Ibarra Niño
(Universidad de las Américas, Puebla)

Javier Martínez Peinado
(Universidad de Barcelona)

Carlos Maya Ambía
(Universidad de Guadalajara)

Comité Editorial

Karina Navarrete Pérez
Secretaria Técnica
Diseño y formación editorial

Jorge Carreto Sanguinés
Irma Escarcega Aguirre
Rogelio Huerta Quintanilla
Mauro Rodríguez García
Paulo Scheinvar Akcelrad†
Fundadores



Facultad de Economía

1 de agosto de 2013
año 2 • no. 3

Guerrero de Lizardi, C., 2013. Sobre las estadísticas oficiales del capital manufacturado. *Ciencia Económica*, 2(3), pp. 3-20.

doi: 10.22201/fe.24484962e.2013.v2n3.a1

Revista Ciencia Económica • Publicación semestral

<http://www.economia.unam.mx/cienciaeco/>

Sobre las estadísticas oficiales del capital manufacturado

Carlos Guerrero de Lizardi

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey,
Campus Ciudad de México
<carlos.guerrero.de.lizardi@itesm.mx>

doi: 10.22201/fe.24484962e.2013.v2n3.a1

RESUMEN

El acervo de capital manufacturado es una pieza clave de la ciencia económica. Al respecto nuestros objetivos son los siguientes: 1) destacar su relevancia desde las tradiciones neoclásica, keynesiana y marxista; 2) pormenorizar algunas complicaciones teóricas y prácticas para su medición por parte de cualquier instituto de estadística; 3) revisar algunas fuentes de información de los flujos y acervos de capital; 4) presentar algunas recomendaciones para mejorar su medición tanto en los censos económico como en los sistemas de cuentas nacionales; 5) abordar brevemente la economía política de la medición de las estadísticas económicas, y 6) realizar un análisis de series de tiempo del producto interno bruto (PIB) y del acervo de capital bruto.

Palabras claves: capital manufacturado, flujos y acervos, datos observados.

Clasificación JEL: D24, E01, E22.

A NOTE ON THE OFFICIAL STATISTICS OF MANUFACTURED CAPITAL

Abstract

The capital stock is a key variable in Economics. Our purposes are the following: 1) highlight its relevance in Marxist, Neoclassical and Keynesian traditions; 2) detail some theoretical and practical challenges face by statistical institutes in order to measure the capital stock; 3) check over some sources of flows and stocks related to manufactured capital; 4) make some recommendations to improve its measurement in economic censuses and national account systems; 5) briefly address the political economy of measurement in Economics, and 6) perform a time series analysis of Gross Domestic Product (GDP) and gross capital stock.

Key words: manufactured capital, stocks and flows, observed data.

Resumiendo mi argumento respecto al valor de los datos, carretadas de dólares se han gastado en la exploración espacial para sólo recoger unas cuantas observaciones [...] Me pregunto si algún gobierno ha gastado sumas de dinero parecidas con el propósito de compilar observaciones o con la intención de entender el sistema económico por lo menos tan importante para nuestras vidas.

David F. Hendry (2000: 23, traducción).

¿Por qué no disponemos de mejores datos? En verdad no tengo una respuesta acabada, pero diría lo siguiente: 1) los problemas de medición de variables que enfrentamos son realmente difíciles. 2) Los economistas tienen poca influencia en Washington, especialmente en lo que se refiere a la compilación de datos. Peor aún, las agencias públicas están balcanizadas y disponen de bajos presupuestos. 3) Los propios economistas no hemos enfatizado el valor de los datos, tampoco hemos enseñado las tareas de compilación de datos a nuestros estudiantes, y las recompensas de hacerlo no son plenamente adecuadas.

Zvi Griliches (1994: 14, traducción).

En diversas agencias de las Naciones Unidas, en conjunto con otros socios, hemos trabajado para encontrar indicadores para el proyecto Inclusive Wealth Report (IWR), que propone un enfoque basado en el concepto de sustentabilidad a partir de la medición de los distintos capitales, a saber, natural, manufacturado y social. El proyecto busca realizar un análisis comprensivo de los diferentes componentes de la riqueza por país, su vinculación con el desarrollo económico y el bienestar de las personas, y de las políticas ligadas a la administración social de los activos.

Partha Dasgupta y Anantha Duraiappah (2012: XIV, traducción).

INTRODUCCIÓN

El acervo de capital manufacturado, anteriormente etiquetado como físico, es una pieza clave de la ciencia económica. Desde la tradición neoclásica la determinación de las productividades de los factores de la producción, tanto individuales como la conjunta, requiere la estimación del acervo de capital bruto real (Guerrero, 2009). Desde el punto de vista K —por Keynes y Kalecki, entre otros destacados economistas cuyo apellido inicia con la letra K— la no utilización del capital manufacturado disponible constituye la evidencia empírica de una proposición más bien teórica, a saber, que las economías de mercado padecen crónicamente de una insuficiente demanda efectiva.¹ No sólo desde el enfoque K se explican algunos recientes hechos estilizados, entre otros los patrones

1 El premio Nobel de economía Robert Solow (1975: 1331 y 1333) escribió acerca de Michal Kalecki en los siguientes términos: “(Kalecki) fue un autor original [...] sus escritos en esa época tenían un sabor especial. Típicamente empezaba con una identidad y en un par de oraciones la transformaba en una relación causal, ya que ‘obviamente’ una de las variables era controlada. ¡Shazam!, y emergía una teoría. Personalmente lo encontré fascinante como estudiante [...] Compré y leí su texto de 1943, *Studies in Economic Dynamic*, el cual todavía conservo. Creía, y lo sigo haciendo, que cualquiera que pueda escribir un libro con sólo 92 páginas no puede estar completamente equivocado” [traducción].

procíclicos de la productividad laboral y multifactorial de un conjunto de economías destacadas (véase Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2012). Sólo para animar el debate, la evidencia empírica recogida por Anita Wölf al seno de la Organización es valiosa en el sentido de que las productividades se reportan, ni más ni menos, como resultados, no como fuentes del crecimiento económico.

Desde la tradición marxista basta recordar que el *opus magnum* de su padre lleva por título *El Capital*. A propósito, en la jerga contable se habla de capital “fijo” en contraste con “variable”. Acorde a Lequiller y Blades (2007: 132), respetados economistas, “esta expresión probablemente se remonta a Karl Marx, uno de los distantes padres de muchas de las ideas de las Cuentas Nacionales” [traducción]. Y sobra decirlo, desde el enfoque marxista el capital hace referencia a una relación social históricamente acotada. Foley (1986: 29) explica en unas pocas líneas el fetichismo de las mercancías:

La producción de mercancías impone una paradójica conciencia en las personas. Por un lado, representa una forma social porque en la práctica el intercambio establece una extensa división del trabajo y hace a cada una de las personas altamente dependiente del resto. La producción de mercancías crea una enorme red de cooperación e interdependencia de las personas. Por otro, el intercambio crea la ilusión de privacidad y de independencia [...] El resultado es que las cosas son tratadas como personas, y las personas como cosas. La forma de producción basada en mercancías provoca que las personas nos veamos como instrumentos en lugar de como personas, e induce a que las personas establezcan relaciones, y emociones, con las cosas. [Traducción].

Desgraciadamente la medición de la variable que nos ocupa está llena de obstáculos. En el siguiente apartado se examinan los aspectos clave relacionados a la cuantificación del capital manufacturado, y a continuación se analizan sus registros en los más recientes censos económicos de México y Estados Unidos así como alguna información contenida en el sistema de cuentas nacionales nuestro. Posteriormente se ofrecen algunas sugerencias para mejorar las mediciones y se aborda brevemente la economía política de la medición de las variables en la ciencia económica. Finalmente, se presenta un anexo cuyo propósito es etiquetar, desde el punto de vista del análisis de series de tiempo, a la variable que nos ocupa.

Antes de comenzar, la siguiente advertencia debe ser recordada (Hulten, 2006: 193-4):

Cuando se trata del capital, sin embargo, se trata más bien de qué hacer, y no de cómo hacerlo. Ninguna variable ha ocasionado tantos dolores de cabeza, desde

Karl Marx y la Escuela Austriaca, hasta la Controversia de Cambridge pasando por Keynes, y las dificultades sólo se han profundizado con la incertidumbre schumpeteriana, la información no completa, la competencia imperfecta y la reciente literatura sobre el capital intangible. Este estado del arte representa un problema para el diseño de las Cuentas Nacionales desde que Griliches (1994) subrayó que es difícil medir algo si existen desacuerdos fundamentales respecto a qué es lo que estamos midiendo. [Traducción].

ALGUNAS COMPLICACIONES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS PARA LA MEDICIÓN DEL CAPITAL

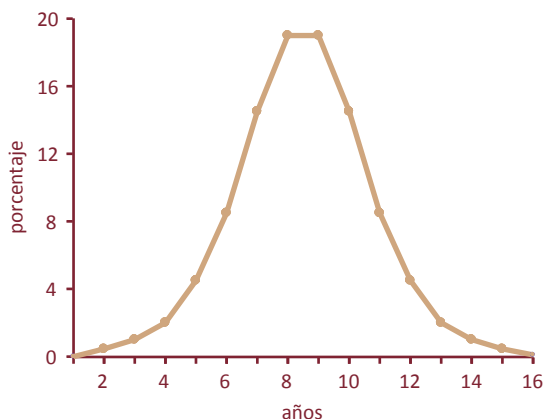
De acuerdo al *Sistema de Cuentas Nacionales 2008* (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2010), el acervo de activos fijos originado en inversiones pasadas y revaluado a precios de comprador del periodo actual se conoce como ‘acervo de capital bruto’. Se le llama “bruto” porque ha sido valuado antes de deducir el ‘consumo de capital fijo’. En este sentido, la OECD (2009: 38) subraya lo siguiente: “el acervo de capital bruto ignora la depreciación de los activos y considera las pasadas inversiones ‘como nuevas’ —sólo su retiro es contabilizado” [traducción].

La forma comúnmente utilizada para estimar el acervo de capital bruto es el llamado ‘método de inventario perpetuo’, el cual implica la acumulación de capital fijo bruto pasado y la deducción del valor de los activos que han alcanzado el final de su vida útil. De ya afirmamos que esta aproximación indirecta representa, por decirlo amablemente, un *second best*. Veamos.

Dicho método requiere disponer de un perfil de sobrevivencia para modelar el proceso de retiro por cohorte de activos en el tiempo. Una alternativa es utilizar funciones de distribución normales como se muestra en la gráfica 1 (OECD, 2009: capítulo 4). En la misma se representa la probabilidad marginal de retiro de una cohorte de activos, con la probabilidad más alta de retiro promedio rondando los ocho años de vida. El área debajo de la distribución de retiro suma 100%, lo que quiere decir que, después de aproximadamente 16 años es casi seguro que todos los activos de la cohorte habrán sido retirados. Desde luego que las distribuciones de retiro pueden ser truncadas para fijar una vida útil máxima —o mínima.

Es conveniente notar que, acorde al *Sistema de Cuentas Nacionales 2008* (INEGI, 2010: 125), el estimado promedio de vida en servicio, o de las funciones de sobrevivencia, deberían tener como sustento “observaciones o estudios técnicos”. Por ejemplo, en la no actualizada *Encuesta de Acervo y Formación de Capital* (Banco de México, 1997: 7), los promedios

GRÁFICA 1
DISTRIBUCIÓN NORMAL DE RETIRO HIPOTÉTICA



Fuente: elaboración propia con base en OECD (2009).

de vida en servicio de los diferentes tipos de activos fijos usados en cada sector de la economía fueron obtenidos directamente de los formularios de las encuestas, en el sentido de que “las compañías suministraron información sobre los años cuando los bienes fueron adquiridos y retirados; estos datos hacen posible tener estimados directos de los promedios.”

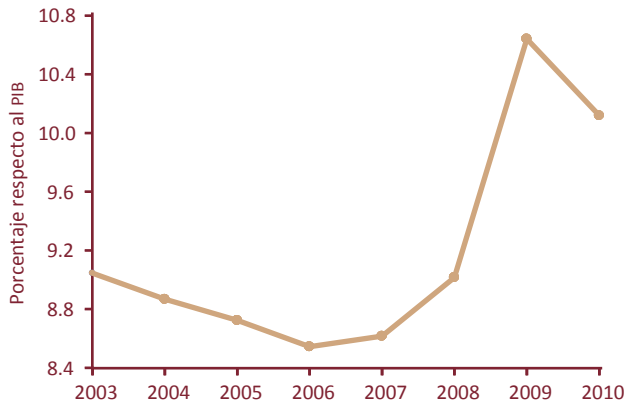
Cuando el acervo de capital pasado, corregido por el retiro, es acumulado se obtiene el acervo de capital bruto. El consumo del capital fijo es calculado entonces, imponiendo un patrón de declinación de su valor durante el tiempo. El *Sistema de Cuentas Nacionales 2008* (INEGI, 2010: 123) provee la siguiente definición: “el consumo del capital fijo mide la depreciación, a lo largo del periodo contable, del valor corriente del acervo de activos fijos en posesión y uso del productor, como resultado de su deterioro físico, la obsolescencia normal y los daños por accidentes normales” [traducción].

Ciertamente, la definición precisa de “deterioro físico”, “obsolescencia normal” o “daño accidental normal” se encuentra más allá de los propósitos del *Manual* mismo. La gráfica 2 destaca la relevancia del consumo de capital fijo en la economía mexicana.

En la economía mexicana el peso del consumo de capital fijo como porcentaje del PIB es significativo. Lo anterior no es una característica inusual de las economías modernas. Por ejemplo, acorde al U.S. Bureau of Economic Analysis (BEA), en 2010 el consumo de capital fijo como porcentaje del PIB de Estados Unidos ascendió a 13.4 por ciento.

GRÁFICA 2

MÉXICO: CONSUMO DE CAPITAL FIJO COMO PORCENTAJE DEL PIB, 2003-2010



Fuente: elaboración propia con base en el Sistema de Cuentas Nacionales, INEGI.

Teóricamente existen algunas opciones para determinar la depreciación, entre otras, las siguientes (OECD, 2009: 96, traducción):

- 1) Se parte de la información empírica sobre la vida útil de los activos, y se supone una forma funcional del patrón de depreciación (típicamente un modelo basado en una recta o en una función geométrica).
- 2) Utilizar la información sobre la depreciación implícita en los precios de los activos usados, y explotarla econométricamente hablando.
- 3) Construir patrones de depreciación y de precios por antigüedad, considerando los perfiles de edad-eficiencia.
- 4) Utilizar una aproximación basada en una función de producción para estimar las tasas de depreciación a partir del análisis econométrico.

Estos métodos no son mutuamente excluyentes. Por ejemplo, el BEA (2003: M-6 y M-29) “asume que la mayoría de los activos tienen un patrón de depreciación que declina geométricamente en el tiempo,” y “basa los patrones de depreciación en evidencia empírica de los precios de activos utilizados en mercados de reventa dondequiera que sea posible.” En México, el INEGI parece ser que aplica el primer método (INEGI, 2011: 19): “se pueden obtener estimaciones razonables del consumo de capital fijo sobre la base de la vida útil media de los activos y de supuestos acerca de las tasas de disminución de su eficiencia productiva a lo largo del tiempo”.

Los activos pueden ser valuados a dos tipos de precios: precios históricos y precios por periodo de referencia. Los primeros son los precios

a los cuales los activos fueron originalmente adquiridos. Ahora bien, las empresas la mayoría de las veces registran sus acervos de activos a precios de adquisición. Consecuentemente, los “valores de libro” reflejan una mezcla de precios. Todo lo anterior ha sido bien reconocido en la literatura especializada. La OECD (2009: 39) elabora:

La agregación de los activos de diferente edad a un *stock* requiere de un vector de precios que sea aplicado y que distinga entre activos de diferente edad y de diferentes tipos, pero que se refiera al mismo periodo o al mismo momento de tiempo. El periodo de referencia puede ser cualquier periodo, ya sea el periodo contable presente o el periodo pasado. Observe que la distinción entre precios “corrientes” y “constantes” no ayuda en el caso de la medición de los *stocks*: las mediciones de los flujos pueden ser útilmente expresadas a precios corrientes (no se requieren deflatores) o a precios constantes (deflactor requerido). Las mediciones del *stock*, por otra parte, nunca pueden ser construidas sin índices de precios. Aunque los *stocks* fuesen valuados con los precios del periodo actual, es necesario reevaluar al periodo presente todos los activos del año anterior. [Traducción].

Es tiempo de incluir una seria advertencia sobre las mediciones reales. Los índices de precios son construidos comparando precios de productos representativos en dos periodos de tiempo. En palabras simples, dos condiciones deben ser cumplidas para que esto genere estimaciones “confiables”. Primero, la muestra de los productos debe ser representativa de todo un grupo de productos. Segundo, estos deben ser comparables en dos periodos. Sin embargo, en el caso de los índices de precios del capital difícilmente se sostiene alguna de dichas condiciones. En este sentido la OECD (2009: 19) señala: “la construcción de índices de precios es particularmente difícil porque muchos de los bienes de capital son únicos así que no es posible observar los cambios en los precios de un periodo al siguiente. Otro problema es que una parte importante de los bienes de capital —por ejemplo el equipo de comunicaciones y cómputo— está sujeto a grandes mejoras tecnológicas, las cuales a veces son difíciles de capturar” [traducción].

Ciertamente, la compilación de casi cualquier índice de precios enfrenta el reto de ajustar completamente la calidad de los productos (Guerrero, 2006; 2008a; 2008b). El *Sistema de Cuentas Nacionales 2008* (INEGI, 2010: 303 y 305) claramente explica el meollo del asunto y una de las soluciones potenciales:

En general, la mayoría de los bienes y servicios, sean productos alimenticios simples como, por ejemplo, papas o se trata de productos de alta tecnología

como las computadoras, están disponibles en el mercado en una gran variedad de calidades, cuyas características físicas difieren [...] Los precios o las cantidades de productos con distintas calidades no pueden ser comparados directamente [...] Existe un conjunto de métodos para hacerlo, esto es, tomar en cuenta las distintas calidades [...] Una alternativa es utilizar los costos de producción para la estimación de los precios y las cantidades [...] Un método más general y más potente es la aplicación de las llamadas regresiones hedónicas [...]. [Traducción].

Las mejores palabras para cerrar esta sección son las siguientes. Sin lugar a dudas la estimación de ambos, los flujos de inversión y depreciación y los acervos de capital, rutinariamente hecho por todo instituto de estadística representa un *tour de force*. Griliches (1994) argumentó que la fracción de la producción que es difícil de medir ha ido creciendo con el tiempo. La propuesta de Corrado, Haltiwanger, y Sichel (2005: 2) es igualmente cierta: “también la proporción del capital, cuya medición representa un reto, ha crecido con el tiempo” [traducción].

ALGUNAS FUENTES DE INFORMACIÓN DE LOS FLUJOS Y ACERVOS DE CAPITAL

El cuadro 1 contiene información mayormente basada en los censos económicos. También incluye la formación de capital fijo bruto acorde a los sistemas de cuentas nacionales. Toda la información está relacionada al sector manufacturero. En el caso de México, el número de empleados excluye trabajadores que no fueron directamente contratados por los establecimientos, y en consideración al peso de la manufactura de la tortilla (scian código 311830), el apéndice muestra la misma información excluyéndola.

Algunos comentarios. El primero abarca una serie de advertencias. Existe una debilidad en el caso del valor bruto de los activos depreciables. Como se mencionó, el hecho de que los activos hayan sido adquiridos en fechas diferentes implica que están siendo valuados a precios diferentes. En el mismo sentido, la comparación intertemporal del trabajo usando la información mostrada es, estrictamente hablando, limitada. Es decir, tenemos una medición incompleta de los insumos de trabajo (OECD, 2012: 26): “porque no se toman en cuenta los cambios en las habilidades y composición de los trabajadores en el tiempo, tal como el entrenamiento y la experiencia.” En otras palabras, si ese es el propósito, entonces es necesario asumir una calidad constante de las unidades de trabajo entre dos periodos de tiempo, lo que de forma colateral provocaría, destacadamente, que el crecimiento de la producción gracias a la mejora en la

CUADRO 1**MEDICIÓN DE LOS FLUJOS Y ACERVOS DE CAPITAL EN EL SECTOR MANUFACTURERO**

| Variables | Estados Unidos | | México | |
|---|----------------|------------|-----------|-----------|
| | 2002 | 2007 | 2003 | 2008 |
| 0) Número de establecimientos | 354 864 | 332 536 | 328 718 | 436 851 |
| 1) Valor agregado (millones) | 1 951 721 | 2 382 643 | 927 987 | 1 480 821 |
| 2) Número de empleados | 15 108 977 | 13 395 670 | 3 860 137 | 3 993 321 |
| 3) Valor del capital manufacturado (millones) | 1 740 794 | 2 130 262 | 1 258 435 | 1 586 991 |
| 4) Depreciación (millones) | 112 814 | 116 989 | 103 735 | 126 950 |
| 5) Gastos de capital (millones) | 126 488 | 158 838 | 68 684 | 90 416 |
| 6) Formación bruta de capital fijo (millones) | 182 748 | 237 723 | 474 441 | 892 477 |
| (3/1) Capital/Valor agregado | 0.892 | 0.894 | 1.356 | 1.072 |
| (3/2) Capital/Persona ocupada | 115 216 | 159 026 | 326 008 | 397 411 |
| (4/3) Depreciación/Capital | 0.065 | 0.055 | 0.082 | 0.080 |
| (4/1) Depreciación/Valor agregado | 0.058 | 0.049 | 0.112 | 0.086 |
| (5/1) Gastos de capital/Valor agregado | 0.065 | 0.067 | 0.074 | 0.061 |
| (6/5) FBCF/Gastos de capital | 1.4 | 1.5 | 6.9 | 9.9 |

Fuente: U.S. Bureau of Census, U.S. Bureau of Economic Analysis e INEGI.

calidad del trabajo fuera capturada por la productividad del capital y la productividad multifactorial, en lugar de estar atribuida al trabajo. Otra advertencia. Existe una coincidencia estadística en el caso de los censos en México. El cambio porcentual promedio del valor bruto de los activos depreciables fue de 6.0% entre 2003 y 2008, y la inflación promedio en el mismo periodo fue de 5.7%. Lo anterior en cierta medida se explica por el proceso de revaluación que, creemos, merece ser explorado en el futuro por las autoridades.

El segundo comentario va dirigido al uso de los datos. Los ratios capital-valor agregado y capital-trabajo constituyen un bloque básico en ambas, la teoría y la práctica del análisis económico. Las mediciones en el cuadro 1 son aproximaciones a las tasas “verdaderas”.² El decrecimiento del primer ratio es insólito. En cierto sentido, su similitud con el caso de la manufactura estadounidense es sorprendente. Para determinar si esta dinámica es ocasionada por la agregación se realizó un conteo usando información basada en el clasificador común de actividades a seis dígitos. Existen

2 Nuestro gurú, Marcel Boumans (2007: 4), explica lo siguiente: “Los valores verdaderos constituyen un concepto idealizado, y son desconocidos. Aun, según la perspectiva clásica como aparece en VIM (1993), se admite que ‘los valores verdaderos son por naturaleza indeterminados’ (p. 16). Actualmente, en la evaluación de las mediciones el término se evita. En el influyente libro de metrología titulado *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement* (GUM, 1993) se recomienda evaluar la calidad de las mediciones en términos de su ‘incertidumbre’ [...]” [traducción].

datos desagradados para 284 y 469 sectores manufactureros en México y Estados Unidos respectivamente. En la mayoría de los sectores el ratio capital-valor agregado disminuyó, 53.87% en el primer caso (153/284) y 56.72% en el segundo (266/469). Una subvaloración generalizada del acervo de capital es una de las explicaciones factibles (Guerrero, 2009). Por otro lado, usando la contabilidad dedicada al medio ambiente es viable calcular el citado ratio, en este caso ascendieron a 4.31 y 4.86 en 2003 y 2008 respectivamente.

El tercer comentario es acerca de las mediciones reales. Sería incorrecto analizar meramente el ratio capital-trabajo como aparece en el cuadro 1. Necesitamos las mediciones de volumen del capital, lo que significa tener disponibles los índices de precios con calidad constante. Este no es el caso. Sólo para ilustrar los retos enfrentados por los institutos de estadística, el cuadro 2 muestra las variaciones promedio de los índices de precios de diciembre de 2003 a diciembre de 2008 de los productores, los consumidores y las exportaciones de computadoras en México y Estados Unidos. También se incluye un ajuste para el caso mexicano siguiendo el tercer procedimiento sugerido por Schreyer (2001). Aplicando el argumento seminal propuesto por Wyckoff (1995), es difícil explicar las diferencias de precios en productos comerciables como las computadoras entre ambas economías.³ Por consiguiente, nos damos cuenta que la variación “verdadera” constituye todavía un rompecabezas.

3 En 1995, Wyckoff (pp. 278-80) escribió lo siguiente:

Es probable que parte de la rápida disminución en el índice de precios de los EE.UU., en relación con otros países, se debe a un sistema de distribución más eficiente, la facilidad de entrada de empresas en la industria, y un mercado grande y sofisticado que ofrece tanto economías de escala como presión para mejoras en el desempeño de los participantes [...] Sin embargo, estos factores explican nada más que una pequeña parte de las diferencias observadas en el cuadro 1, porque se ha producido una estandarización de la producción, la globalización y los avances tecnológicos han ocurrido, reduciendo las diferencias entre países e intensificando la competencia. En lugar de causar el movimiento de los precios a divergir, estos cambios deberían haber dado lugar a una convergencia [...] La estandarización ha reducido la diferenciación de los productos de la industria de la computación, lo que lleva a una mayor competencia y una menor variación en los métodos de fabricación entre los países [...] Además, la industria ligada a los productos informáticos es una de las más globalizadas con altos niveles de comercio intra-firma [...]. [Traducción].

La OECD (2003: 4) argumenta:

El principal reto consiste en la correcta medición de los cambios en la calidad de los productos tecnológicos, por ejemplo las computadoras. El ajuste por calidad no está estandarizado entre los países. Por tanto, entre 1995 y 1999, el índice de precios del equipo de oficina y equipo de fotocopiado en los EE.UU (que incluye a las computadoras), cayó más de 20% anualmente, comparado a una caída de 13% en el Reino Unido, y apenas un 7% en Alemania. El meollo del asunto es que, por el hecho de que las computadoras son bienes comerciables, se espera que sus precios sean similares entre los países. [Traducción].

CUADRO 2

VARIACIONES PROMEDIO DE PRECIOS ENTRE DICIEMBRE DE 2003 Y 2008

Índice de precios al productor y consumidor para computadoras y equipo periférico

| Computadoras y equipos periféricos | Variaciones porcentuales del precio |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| IPP-MX | -2.03 |
| INPC-MX | -2.02 |
| IPP-US | -6.56 |
| IPC-US | -13.34 |
| IPEX-US | -7.14 |
| Tipo de cambio (pesos/dólar) | 3.55 |
| IPP-ajustado-MX | -3.01 |
| INPC-ajustado-MX | -9.79 |
| IPEX-ajustado-MX | -3.59 |

Fuente: elaboración propia con base en el US Bureau of Labor Statistics y el Banco de México.

El cuarto comentario examina la conexión entre los datos de los censos económicos y otras fuentes estadísticas. Debería notarse, de forma intuitiva, que los ratio gastos de capital-valor agregado para ambas economías parecen reducidos. En esta comparación el método de valuación en cierta medida es inofensivo. A propósito, las cifras de gastos y formación de capital están basadas respectivamente en los censos y encuestas, una disculpa por esta obviedad. Sería de esperar que el ratio fuera menor a uno, o al menos uno, pero no más grande que uno. Parece, entonces, que los establecimientos están subvaluando el capital, en este caso el flujo principal. Acorde a la *Encuesta Mexicana Anual de Manufacturas* (INEGI, 2003 y 2008), los activos y la formación de capital fueron de 1 058 243 y 52 071 en 2003 y de 1 349 409 y 57 516 millones de pesos en 2008 respectivamente. Las encuestas incluyeron a 231 sectores económicos y los censos a 292. Así las cosas, no hubo sorpresas, la subestimación de los valores es, por lo menos, consistente. Para entender la información anterior, existen algunas consideraciones estadísticas que deberían ser tomadas en cuenta.

El primer factor estadístico es el uso simultáneo de diferentes aproximaciones para estimar las cuentas nacionales, en este caso los enfoques de gasto y de la producción para calcular la formación de capital, es decir, la aplicación del llamado 'método de flujos de mercancía'.⁴ El segundo factor estadístico está relacionado al proceso de transformar micro-datos a macro-datos. Por un lado, esta práctica es intrínseca de la sustancia

4 Kuznets (1938) es reconocido por su contribución, entre otras, al desarrollo del método de flujo de mercancías. Coincidentemente, el método fue aplicado para estimar la formación de capital.

estadística con la que estamos trabajando, siendo un arte en cierto sentido. Por el otro, es contundentemente cierta la siguiente observación escrita por nuestros notables especialistas previamente citados Lequiller y Blades (2007: 36):

Los datos de las cuentas nacionales son, por lo tanto, aproximaciones. Ni siquiera es posible dar un estadístico de su exactitud o precisión. De hecho, las cuentas nacionales, y en particular el PIB, no son el resultado de una sola gran encuesta para la cual se podría compilar un intervalo de confianza. Son el resultado de la combinación de una mezcla compleja de datos de muchas fuentes, muchos de los cuales requieren un ajuste para ponerlos en una base de datos consistente, y que se reconcilian para mejorar su coherencia, a menudo utilizando métodos no científicos. [Traducción].

REFLEXIONES FINALES

Queremos cerrar el documento presentando, inicialmente, una serie de recomendaciones sobre la medición del capital en los censos económicos. En segundo lugar, proponiendo una revisión crítica sobre la actitud de los economistas respecto a la calidad de los datos y, finalmente, recordando la importancia de tener información estadística para cualquier sociedad moderna.

Existe un problema fuera de lo ordinario en la medición del capital que es cómo valorar los acervos y los flujos de capital en la ausencia de “transacciones económicas observables”, o bien “transacciones internas” acorde al *Sistema de Cuentas Nacionales 2008* (INEGI, 2009: 22). En su tercer libro dedicado al tema del capital, Hicks (1973: 154-6) escribió lo siguiente:

Pongámonos en la situación de un estadístico a quien se le pide una cifra del acervo de capital nacional [...]. Él ha aprendido que para la medición de la renta nacional se necesita un conjunto de cuentas [...]. Así que ahora, cuando se le pregunta por una medida del capital nacional, espera disponer de un balance y de cuentas asociadas [...]; a propósito, la depreciación y la apreciación del capital son muy importantes, pero no reflejan transacciones reales, ya que son estimaciones de los cambios en el valor de los activos [...]. Se trata de estimaciones en un sentido diferente al tradicional [...]. No son estimaciones estadísticas de valores reales [...]. Esto es, por supuesto, la razón básica por la que se va haciendo costumbre expresar las cuentas nacionales en términos del producto nacional bruto, para borrar la contaminación introducida por la depreciación ‘arbitraria’ [...]. No hay ninguna operación de mercado, como las hay en los elementos que aparecen en la cuenta corriente. Así que si al estadístico se le solicita valorar a precios de mercado, no dispone, en general, de alguna buena orientación para hacerlo. [Traducción].

Sin lugar a dudas, desde el punto de vista estadístico es preferible utilizar datos observados en lugar de estimaciones. Consecuentemente, nosotros recomendamos redimensionar la sección del formulario dedicada al capital en los censos de México y de Estados Unidos. Y es que constituye un hecho que los establecimientos tienen registros contables de cada activo comprado en fechas pasadas. Disponer con ese grado de detalle de la información permitiría que los institutos de estadística calcularan el acervo de capital bruto —con diferentes niveles de agregación— de forma consistente con los “precios de referencia por periodo” del sistemas de cuentas nacionales. De forma complementaria, sería extremadamente útil si los establecimientos pudieran proveer información acerca de sus procesos de revaluación de los activos. Es suficiente con decir que, actualmente, no existe información acerca de cómo es realizado este ejercicio rutinario por las unidades económicas. Desafortunadamente, nuestra sospecha es que un número significativo de establecimientos no actualiza el valor de sus activos.

Por la relevancia de lo anterior, sería conveniente que las unidades económicas compartieran a detalle la información observada de ambos, los perfiles de sobrevivencia y eficiencia de los activos, por tipo de activos y su fecha de adquisición. Ciertamente, esta información permitiría mejorar la aplicación del método de inventario perpetuo. Obviamente, la pregunta relacionada al proceso de depreciación ayudaría a entender si las empresas lo calculan con propósitos contables o usando un criterio económico. Por último, pero no menos importante, considerando la relevancia de contar con información sobre el grado de uso de los acervos de capital, por tipo y fecha, sería aconsejable incluir preguntas acerca del tema en los formularios. Desde nuestro punto de vista, la llave para el éxito de la implementación de nuestras sugerencias depende de un adecuado entrenamiento de los entrevistadores, y del compromiso de los establecimientos respecto al llenado con calidad suficiente de los formularios de los censos.

Por supuesto, es provechoso volver a leer el documento seminal de Cobb y Douglas (1928). Asombrosamente, 10 de las 24 páginas de “Una teoría de la producción” están dedicadas a explicar y defender el método de construcción de series de tiempo para el capital fijo y el trabajo. Biddle (2012: 227) evalúa el documento seminal de la siguiente manera:

Se puede ver en la innovación de Douglas de 1927 una mezcla de varias características de la literatura económica empírica de la década de 1920. En primer lugar, refleja el énfasis sobre la importancia de la creación de medidas estadísticas fiables de la actividad económica. Debido a que los programas del gobierno para

recopilar estadísticas económicas se encontraban todavía en su infancia, una de las habilidades más importantes para los economistas de orientación empírica fue la capacidad de construir, a partir de los datos estadísticos fragmentarios disponibles en un fenómeno, una cuenta creíble de ese fenómeno. De este modo, el investigador tuvo que localizar las fuentes de datos relevantes, para extrapolar a partir de periodos de tiempo o sectores para los que los datos eran relativamente completos a periodos o sectores en los que estaban escasos de tiempo, y para defender o valorar la exactitud probable de los resultados usando la lógica, teorización implícita, y varias comprobaciones de coherencia a través de los datos de diferentes fuentes. Los investigadores también tenían que persuadir a los lectores no sólo que las medidas adoptadas para producir las estimaciones eran las más razonables, sino que el cuadro estadístico resultante, con todos sus defectos, era lo suficientemente preciso para ser útil. [Traducción].

Actualmente, el interés profesional por el tema de la calidad de los datos no es el mismo. Frits Bos (2007: 7), del Instituto de Estadística Holandés, externa su opinión de la siguiente forma:

El problema es que las cuentas nacionales dejaron de ser un lenguaje bien hablado y entendido. Esto se aplica a los investigadores económicos, los responsables políticos y los contables nacionales por igual [...] Entre los investigadores económicos existe un analfabetismo en todo el mundo en la contabilidad nacional. Hace una década la contabilidad nacional se separó como tema de la investigación en el clasificador JEL (de la revista *Journal of Economic Literature*). Los investigadores económicos expertos en contabilidad nacional se han extinguido poco a poco. [Traducción].

No es nuestra intención profundizar en algunas críticas expuestas, sino más bien reconocer los esfuerzos realizados por el Banco de México para estimar los acervos de capital utilizando encuestas. Nos parece suficiente señalar que, desde el punto de vista del análisis de series de tiempo, se encuentra bien establecido que la formación de capital real exhibe un comportamiento no estacionario, específicamente como un proceso I(1). Por tanto, es plausible esperar que el acervo de capital constante se comporte como una secuencia I(2) (véase el anexo). Lo anterior resulta de absoluta relevancia para la teoría y el estudio empírico del crecimiento económico.

Desde cierta perspectiva, las estadísticas son un bien público, particularmente relevante en esta “era de la información”. Las oficinas de estadística requieren mayores recursos para mejorar sus instrumentos de medición. Los ciudadanos, por su parte, deben estar dispuestos a financiar una aventura tan emocionante. En el camino, el diálogo entre la academia y las autoridades parece indispensable.

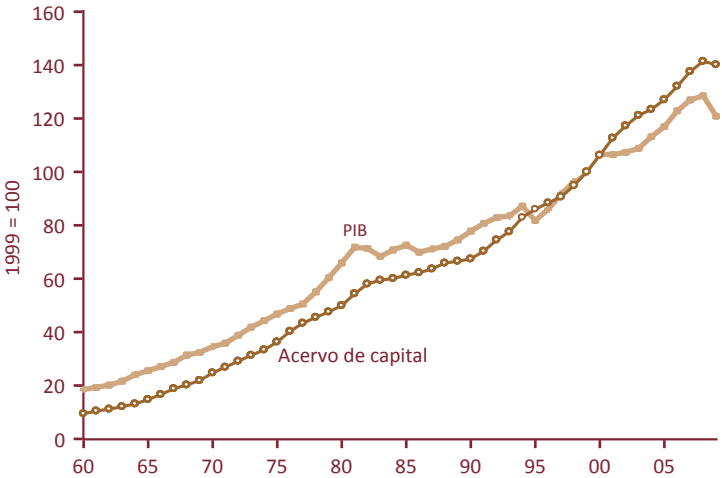
ANEXO

TABLA A1
MEDICIÓN DEL CAPITAL EN LA MANUFACTURA MEXICANA
SIN LA “MANUFACTURA DE LA TORTILLA”

| Variables | 2003 | 2008 |
|--|-----------|-----------|
| Número de establecimientos | 265 259 | 357 999 |
| Valor agregado (millones) | 920 179 | 1 469 918 |
| Número de empleados | 3 707 176 | 3 781 166 |
| Valor bruto de la depreciación de los activos (millones) | 1 249 809 | 1 575 655 |
| Depreciación (millones) | 102 926 | 125 913 |
| Gastos de capital (millones) | 68 183 | 90 041 |
| (3/1) Capital/Valor agregado | 1.358 | 1.072 |
| (3/2) Capital/Trabajo | 337 132 | 416 711 |
| (4/3) Depreciación/Capital | 0.082 | 0.080 |
| (4/1) Depreciación/Valor agregado | 0.112 | 0.086 |
| (5/1) Gastos de capital/ Valor agregado | 0.074 | 0.061 |

Fuente: elaboración propia con base en los Censos Económicos y el Sistema de Cuentas Nacionales del INEGI.

GRÁFICA A1
MÉXICO: PIB Y ACERVO DE CAPITAL BRUTO, 1960-2009



Fuente: elaboración propia con base en los censos económicos y el sistema de cuentas nacionales, INEGI.

CUADRO A2

MÉXICO: PRUEBA DE RAÍCES UNITARIAS, PIB Y ACERVO DE CAPITAL BRUTO, 1960-2009

| Hipótesis nula: PIB con una raíz unitaria | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Exógenos: Constante | | | |
| | Nivel de significancia | Estadístico t ajustado | Probabilidad |
| Prueba estadística de Phillips-Perron | | -0.171965 | 0.935 |
| Prueba de valores críticos | 1% | -3.571310 | |
| | 5% | -2.922449 | |
| | 10% | -2.599224 | |
| Hipótesis nula: D(PIB) con una raíz unitaria | | | |
| Exógenos: Constante | | | |
| Prueba estadística de Phillips-Perron | | -4.339222 | 0.0011 |
| Prueba de valores críticos | 1% | -3.574446 | |
| | 5% | -2.923780 | |
| | 10% | -2.599925 | |
| Hipótesis nula: CAPITALSTOCK con una raíz unitaria | | | |
| Exógenos: Constante | | | |
| Prueba estadística de Phillips-Perron | | 2.9121 | 1.0000 |
| Prueba de valores críticos | 1% | -3.5713 | |
| | 5% | -2.9224 | |
| | 10% | -2.5992 | |
| Hipótesis nula: D(CAPITALSTOCK) con una raíz unitaria | | | |
| Exógenos: Constante | | | |
| Prueba estadística de Phillips-Perron | | -2.5965 | 0.1007 |
| Prueba de valores críticos | 1% | -3.5744 | |
| | 5% | -2.9238 | |
| | 10% | -2.5999 | |
| Hipótesis nula: D(CAPITALSTOCK,2) con una raíz unitaria | | | |
| Exógenos: Constante | | | |
| Prueba estadística de Phillips-Perron | | -4.0678 | 0.0026 |
| Prueba de valores críticos | 1% | -3.5777 | |
| | 5% | -2.9252 | |
| | 10% | -2.6007 | |

REFERENCIAS

- Banco de México, 1997. Estimate of Capital Stocks, Depreciation and Formation of Gross Fixed Capital in Mexico. *Conference on Measurement of Capital Stock*, Agenda item III, Canberra, marzo.
- Biddle, J., 2012. The Introduction of the Cobb-Douglas Regression. *Journal of Economic Perspectives*, 26(2), pp. 223-36.
- Bos, F., 2007. Use, Misuse and Proper Use of National Accounts Statistics. *Munich Personal RePEc Archive*.

- Boumans, M., 2007. *Measurement in Economics: A Handbook*. Elsevier.
- Cobb, Ch.W. y Douglas, P.H., 1928. A Theory of Production. *American Economic Review*, Papers and Proceedings of the Fortieth Annual Meeting of the American Economic Association, 18(1), Suplemento, pp. 139-65.
- Corrado, C., Haltiwanger, J. y Sichel, D., 2005. *Measuring Capital in the New Economy*. NBER Studies in Income and Wealth [Vol. 65]. Chicago: University of Chicago Press.
- Dasgupta, P. y A. Duraíappah, 2012. Preface. En: UNU-IHDP y UBEP, 2012. *Inclusive Wealth Report 2012. Measuring progress toward sustainability*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Foley, D.K., 1986. *Understanding Capital: Marx's Economic Theory*. Estados Unidos: Harvard University Press.
- Griliches, Z., 1994. Productivity, R&D, and the Data Constraint. *American Economic Review*, 84(1), pp. 1-23.
- Guerrero, C., 2006. Una aproximación al sesgo de medición del precio de las computadoras personales en México. *Economía Mexicana* [Nueva Época], XV(1), pp. 97-124.
- Guerrero, C., 2008a. Sesgo de medición del PIB derivado de los cambios en la calidad del sector TI: México 2000-2004. *Estudios Económicos*, 23(2), pp. 253-80.
- Guerrero, C., 2008b. Sesgos de medición del índice nacional de precios al consumidor, 2002-2007. *Investigación Económica*, LXVII(266), pp. 37-65.
- Guerrero, C., 2009. Contribution of the Information and Communication Technology Sector to Mexican Economic Growth from 1999 to 2003. *EconoQuantum*, 6(1), pp. 11-30.
- Hendry, D.F., 2000. *Econometrics: Alchemy or Science?* 2a Ed. Oxford: Oxford University Press.
- Hicks, J., 1973. *Capital and Time: a Neo-Austrian Theory*. Oxford: Clarendon Press.
- Hulten, Ch.R., 2006. The 'Architecture' of Capital Accounting: Basic design principles. En: Jorgenson, D.W., Steven Landefeld, J. y Nordhaus, W.D. (eds.). *A New Architecture for the U.S. National Accounts*. NBER Studies in Income and Wealth [Vol. 66]. Chicago: University of Chicago Press.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010. *Sistema de Cuentas Nacionales: Cuentas Económicas y Ecológicas 2003-2008*. México: INEGI.
- INEGI, 2011. *Sistema de Cuentas Nacionales de México: Cuentas de Bienes y Servicios 2006-2010, Año Base 2003* [Tomo 1]. México: INEGI.

- Kuznets, S., 1938. *Commodity flow and Capital Formation* [Vol. 1]. Cambridge: National Bureau of Economic Research (NBER).
- Lequiller, F. y Blades, D., 2007. *Understanding National Accounts*. Francia: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2003. Comparing Growth in GDP and Labour Productivity: Measurement issues. *Statistics Brief*, 7, diciembre.
- OECD, 2009. *Measuring Capital OECD Manual*. Segunda edición. Francia: OECD Publishing.
- OECD, 2012. *OECD Compendium of Productivity Indicators 2012*. Francia: OECD Publishing.
- Schreyer, P., 2001. Computer Price Indices and International Growth and Productivity Comparisons [STD/DOC(2001)1]. OECD, Francia.
- Solow, R.M., 1975. Review of 'The Intellectual Capital of Michal Kalecki: A study in economics theory and policy', by George R. Feiwel. *Journal of Economic Literature*, 13(4), pp. 1331-5.
- U.S. Bureau of Economic Analysis, 2003. *Fixed Assets and Consumer Durable Goods in the United States, 1925-97*. Department of Commerce, Estados Unidos.
- Wyckoff, A.W., 1995. The Impact of Computers Prices on International Comparison of Labour Productivity. *Economics of Innovation and New Technology*, 3(3-4), pp. 277-93.