

**APORTES A LA MEDICIÓN DE NIVELES DE PRODUCTIVIDAD: EL CASO  
URUGUAYO EN PERSPECTIVA COMPARADA**

María Cecilia Lara Martínez

Documento On Line N° 29

Mayo 2013

ISSN: 1688-9037

**documentos  
de trabajo**



© Programa de Historia Económica y Social – Unidad Multidisciplinaria – Facultad de Ciencias Sociales – Universidad de la República

Constituyente 1502, 4º piso.

Teléfono: (+598) 24136400

Fax: (+598) 24102769

Lara Martínez, María Cecilia;

APORTES A LA MEDICIÓN DE NIVELES DE PRODUCTIVIDAD:  
EL CASO URUGUAYO EN PERSPECTIVA COMPARADA  
Documento On Line Nº 29

Mayo 2013

ISSN: 1688-9037

# **Aportes a la medición de niveles de productividad: el caso uruguayo en perspectiva comparada**

María Cecilia Lara Martínez<sup>1</sup>

## **Resumen**

Las comparaciones internacionales en niveles de productividad requieren de una conversión adecuada para expresar valores de dos o más países en una misma moneda. Este trabajo ofrece la aplicación de una metodología denominada *industry of origin* a través de la cual se pueden obtener factores de conversión que superan los problemas de usar tipo de cambio o paridades de poderes de compra.

Dichos factores de conversión se basan en información de censos económicos de los países involucrados, y con la cual se estiman ratios de precios productor. La potencialidad del enfoque *industry of origin* se halla en su análisis a nivel sectorial de forma comparada de la productividad.

Esta metodología fue aplicada en este caso para el sector manufacturero de Uruguay y Estados Unidos en el año 1988.

Palabras claves: comparación internacional, productividad, sectores económicos

JEL: N60, J24

## **Abstract**

International comparisons of productivity levels require conversion factors appropriate to express two or more countries in a single currency. This paper presents the application of a methodology called *industry of origin* through which it is possible to obtain conversion factors that overcome the problems of using the exchange rate or purchasing power parities.

These conversion factors are based on economic census data of the countries involved, and from this information price ratios are estimated, which show the differences between the outputs of each country. The potential of the *industry of origin* approach lies on its sectoral comparative level analysis of productivity.

This methodology was applied in this case for the manufacturing sector in Uruguay and the United States in 1988.

Key words: international comparison, productivity, economic sectors

---

<sup>1</sup> Integrante del Programa de Historia Económica y Social, Unidad Multidisciplinaria, Facultad de Ciencias Sociales, UdelaR. Email: [cecilara@gmail.com](mailto:cecilara@gmail.com).

## 1. Introducción<sup>2</sup>

Este documento ubicado en el campo de las investigaciones de Historia Económica, tiene como punto central la descripción y aplicación de una metodología específica denominada *industry of origin*, en el marco de una temática recurrentemente trabajada por historiadores económicos y economistas como es el estudio de los procesos de convergencia y divergencia entre países.

A la hora de explicar las diferentes trayectorias económicas que se registran entre los países, surgen como variables claves de interés las estructuras productivas, la heterogeneidad de las mismas, y los niveles de productividad alcanzados. A su vez, para lograr una medición adecuada de productividad laboral relativa se debe acordar un factor de conversión que permita medir los valores agregados brutos en una misma unidad monetaria a los efectos de la comparación.

La metodología denominada *industry of origin*, permite realizar comparaciones de niveles de productividad entre dos países a nivel de sectores económicos (industria manufacturera, agro, servicios, comercios) ya que a través de la misma se calcula un tipo de factores de conversión entre monedas. Las ventajas que ofrece el método *industry of origin* sobre otros métodos como el uso de tipos de cambio o de paridad de poderes de compra (PPP, por su sigla en inglés), yacen en su capacidad de resolver problemas que presentan estas dos metodologías alternativas.

En síntesis, el principal esfuerzo de este trabajo metodológico está centrado en la construcción de indicadores apropiados, que contribuyan en la interpretación sobre el desempeño de un sector específico de la economía en una perspectiva comparada. En este caso en particular, se presenta la comparación entre Uruguay y Estados Unidos para la industria manufacturera en el año de referencia 1988 y cubriendo el período 1978-1997.

A partir de estas consideraciones, el documento se ordena en cuatro capítulos. El capítulo uno es la introducción que aquí se presenta. En el capítulo dos se brinda una revisión de la literatura existente en materia de antecedentes sobre la metodología a nivel internacional. En el capítulo tres se describe paso a paso la metodología. El capítulo cuatro presenta los tipos de resultados a los que se pueden arribar. Finalmente, en el capítulo cinco se realizan algunas reflexiones finales.

---

<sup>2</sup> Este trabajo forma parte de mi tesis de Maestría de Historia Económica de la Facultad de Ciencias Sociales, UdelaR-Montevideo, Uruguay. Agradezco especialmente a mis tutores: María Camou y Henry Willebald.

## 2. Antecedentes

En este capítulo se presenta la evidencia internacional que nuclea estudios realizados con la metodología *industry of origin* desde la década del 30 del siglo XX en el sector manufacturero, aunque la metodología se ha aplicado también a otros sectores de la economía como los servicios y el agropecuario.

De acuerdo a la revisión de la literatura, en una primera aproximación a los factores de conversión se han utilizado los tipos de cambios de cada país, y en un segundo lugar se han desarrollado las paridades de los poderes de compra (enfoque del lado del gasto). Estas estimaciones de las paridades de poderes de compra son realizadas actualmente para construir la base de datos del *International Comparisons Project (ICP)*.<sup>3</sup>

Las comparaciones internacionales que se realizan con un enfoque del lado del gasto, y no de la producción, están más vinculadas a ver cuál es el poder de compra de los ingresos de las familias en relación a los costos de vida de los países en cuestión. Dentro de quienes desarrollaron esta metodología se pueden destacar los primeros trabajos de Gilbert y Kravis (1954), Gilbert et al. (1958) (citados en Van Ark 1993), seguidos por los estudios de la Cooperación Económica Europea en los años cincuenta. Por último, el *ICP* fue llevado adelante en tres etapas en los años 1967, 1970 y 1975 por Kravis, Heston y Summers (Van Ark: 1993).

Más allá de que el enfoque del lado del gasto sea usado para comparaciones de productividad laboral en varios trabajos internacionales (Maddison 1964, 1982, 1989, 1991), hay vasta literatura que da cuenta de que los mismos no son los indicadores más apropiados para ello. Es por este motivo que surge una tercera línea de construcción de factores de conversión llamada *industry of origin*.

Esta metodología se desarrolló en varias etapas. En sus inicios los trabajos de Laszlo Rostas a mediados de los años treinta compararon la productividad por ramas industriales entre Reino Unido y Estados Unidos. Esa fue la primera vez que se emplearon los datos de los censos de producción de ambos países para comparar las cantidades físicas de 108 productos correspondientes a 31 ramas. La mayor complejidad en la producción manufacturera ha llevado a que la metodología aplicada por Rostas en base a cantidades físicas fuera cada vez más difícil de implementar, por lo tanto el consenso académico fue

---

<sup>3</sup> Se ubican en la página web <http://www.rug.nl/feb/onderzoek/onderzoekscentra/ggdc/index>

trabajar con los precios en vez de volúmenes para poder encontrar los factores de conversión entre las distintas monedas.

Maizels (1958) y Paige y Bombach (1959) (citados en Van Ark 1993) fueron quienes primero emplearon los ratios de valor unitario en el análisis de la industria manufacturera en base a precios y no volúmenes; el primer autor comparó Canadá y Australia mientras que los otros dos compararon Reino Unido y Estados Unidos.

De la producción de los años setenta y ochenta, se pueden mencionar las comparaciones binarias de productividad manufacturera posteriores a la Segunda Guerra Mundial, entre Australia, Canadá, Alemania, Japón y Holanda con Reino Unido y Estados Unidos.

Más reciente en el tiempo, se halla el trabajo de Van Ark (1993). Este autor reunió en un documento la comparación binaria de productividad en la industria manufacturera para diez países siguiendo el método *industry of origin*. Los países seleccionados fueron Francia, Alemania, Japón, Holanda, Reino Unido, Estados Unidos, India, Corea, Brasil y México; representando todos ellos gran parte de la producción industrial y del comercio mundial en bienes industriales dentro del circuito de los países capitalistas. Los años de referencia para las comparaciones fueron 1975 para Brasil, India y México, 1984 para Francia y Holanda y 1987 para Alemania, Corea, Japón y Reino Unido.

Desde 1994 se relevaron varios trabajos que aplican la metodología *industry of origin* y los cuales se concentran especialmente en el *Gröningen Growth and Development Centre* de la Universidad de Gröningen en Holanda. Estos estudios más recientes se caracterizan por el uso de forma predominante de la comparación con Estados Unidos como referencia de economía líder, y asociado a dicha comparación binaria, los niveles de cobertura en términos de valor de producción son bajos como resultado de cuestiones metodológicas (es esperable que al emparejar países con la economía líder se capte una proporción menor del VBP del mismo).

Por otro lado, se puede mencionar la estrecha relación que existe entre los años de referencia de los estudios y la disponibilidad de información, en particular, se prioriza el uso de censos económicos y en caso de que los mismos no existieren se opta por recurrir a otras fuentes. En todos los casos donde sí existen censos para ambos países a ser comparados, pero no coinciden las fechas de los mismos por una diferencia de pocos años, en los estudios relevados se lleva adelante un proceso de extrapolación en uno de los dos a los efectos de obtener los datos de ambos países al mismo período de referencia.

Además, la dificultad de emprender análisis de este tipo para períodos muy alejados en el tiempo (por la intensidad en el uso de información detallada) también conduce a que se seleccionen en su mayoría, años de referencia posteriores a la década de los setenta.

En el anexo se presenta un cuadro que sistematiza los antecedentes directos de este trabajo, así como investigaciones que bajo metodologías similares pretenden también medir y comparar en niveles la productividad manufacturera. La elaboración de dicho cuadro se basó en información presentada por Van Ark (1993:19-23) y, además, se llevó adelante un proceso de recopilación de trabajos para su actualización<sup>4</sup>.

### **3. Metodología y estrategia empírica**

La aplicación de esta metodología tiene como objetivo presentar una comparación de niveles de productividad entre dos países (en este caso Uruguay y Estados Unidos) para un sector de la economía (en este caso la industria manufacturera) y a nivel desagregado dentro del mismo (por ramas).

La comparación entre Uruguay y Estados Unidos se logra a través de la construcción de factores de conversión aplicando la metodología *industry of origin*. Estos factores permiten expresar el valor de producción de ambos países en una unidad monetaria en común de modo de hacerlas comparables.

Se conocen tres maneras de resolver el diferencial de unidades monetarias entre países. El método más fácil es emplear el tipo de cambio. De acuerdo a Van Ark y Maddison (1988:1) los tipos de cambio presentan varios inconvenientes. Uno de ellos es que los mismos solamente reflejan el poder de compra de los bienes transables y que se hallan sujetos a fluctuaciones que tienen que ver con movimientos de capital.

Una segunda opción es conocida como el enfoque del gasto y es un método que consiste en usar la paridad de poderes de compra (PPP). Como plantean Kravis, Heston y Summer (citado en Van Ark 1993) la paridad de poderes de compra puede ser definida como el número de unidades monetarias que un país requiere para comprar bienes equivalentes en otro país con la unidad monetaria del mismo. Acerca de esta metodología Van Ark y Maddison (1988) sostienen que si bien es útil para el análisis de desempeño macroeconómico, no puede ser directamente usado para estudios sectoriales ya que no refleja la producción real de los sectores económicos.

---

<sup>4</sup> Fundamentalmente se consultó la web: [www.ggdc.net](http://www.ggdc.net).

Los problemas que surgen de usar alguno de estos dos enfoques da lugar a un tercero denominado *industry of origin* u origen de la industria, el cual es el elegido en el presente trabajo y cuyos antecedentes fueron detallados en el capítulo anterior.

Siguiendo a Van Ark (1993), esta metodología se ejemplifica con la comparación entre Uruguay y Estados Unidos para la industria manufacturera, siendo el período de referencia el año 1988. Los factores de conversión denominados “ratios de valor unitario” (UVR) son calculados como ratios de precios de productos, y se obtienen del cociente entre los valores y las cantidades producidas a nivel de bienes registrados en los censos industriales y emparejados entre países. Se entiende que los bienes emparejados (*matched*) son aquellos que se logran encontrar en ambos países, y el proceso de llevarlo adelante se denomina emparejamiento o correspondencia.

En este caso la elección de Estados Unidos para la comparación yace en dos razones. Primero, para el período de estudio Estados Unidos es el país con más alto nivel de ingreso real y niveles de productividad laboral, lo cual lo convierte útil como representativo de una frontera tecnológica (Van Ark y Maddison: 1988). Segundo, hay un gran número de comparaciones internacionales entre distintos países y Estados Unidos como las que fueron mencionadas en los antecedentes. Esto permite por transitiva lograr más comparaciones binarias entre países.

Por otra parte, la elección de este período de referencia se atribuye a la importancia de trabajar con censos manufactureros. Dichas fuentes de información son muy valiosas por su alto nivel de cobertura y porque poseen datos a un nivel desagregado por producto sobre cantidades físicas producidas y valor bruto de producción, así como también información sobre valor agregado, personal ocupado y horas trabajadas.

Para el caso de Estados Unidos se empleó el censo manufacturero del año 1987, el cual fue elaborado por el Departamento de Comercio de la Oficina de Censos. La información agregada a nivel de productos del censo manufacturero de 1987 para Estados Unidos se obtiene de las publicaciones disponibles del censo manufacturero de 1992, el cual presenta cifras finales para cada una de las 459 industrias agrupadas<sup>5</sup>. Dichas publicaciones proporcionan información sobre cantidad y valor bruto de producción, empleo, ingresos por venta, horas trabajadas, valor agregado por manufactura, entre otros. Además, el sistema de clasificación de empresas y productos según actividad que emplea Estados

---

<sup>5</sup> El sitio web para encontrar estos reportes es: <http://www.census.gov/prod/1/manmin/92mmi/92manuff.html>

Unidos es el *Standard Industrial Classification* -SIC- hasta 1997 y luego el Sistema de Clasificación de Industrial de América del Norte NAICS (*North American Industry Classification System*). Estos sistemas fueron desarrollados por los gobiernos de Estados Unidos, Canadá y México para proporcionar un esquema común de clasificación de empresas en estos países.

Para el caso de Uruguay, los censos manufactureros son administrados por el Instituto Nacional de Estadística (INE). La información del censo de 1988 está basada en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme revisión 2 (CIIU-Rev2), de acuerdo con una clasificación de once dígitos para los productos. Se obtienen los microdatos del censo manufacturero de 1988 a nivel de unidad económica, los cuales fueron proporcionados por el Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República. Esta base de microdatos provee información sobre personal ocupado, tanto empleados como obreros, así como también horas trabajadas, salarios pagados, ingresos por venta, número de bienes producidos y sus valores de producción, impuestos pagados, inventarios, insumos domésticos e importados, entre otros.

En la sección 1 se desarrolla la metodología *industry of origin* de forma detallada para el año de referencia 1988. Luego, en las secciones 2 y 3 se muestra, respectivamente, una evaluación de los ratios de valor unitario a través de tests de sensibilidad y la utilización de dichos ratios para la comparación internacional. Por último, en la sección 4 se desarrollan los pasos a seguir en la extrapolación del período de referencia a los efectos de cubrir un período más largo.

### **3.1. Metodología *industry of origin*: presentación**

El objetivo del trabajo consiste en aplicar un procedimiento para la comparación internacional de los niveles de productividad de Uruguay y Estados Unidos mediante la estimación de las cantidades producidas en los dos países manteniendo los precios fijos de uno u otro país. Estos precios son los valores unitarios que se obtienen de dividir los valores brutos de producción entre las cantidades producidas. De modo de poder comparar productos similares, este procedimiento se realiza al nivel más desagregado posible y, a partir de éste, se pasa a un nivel más agregado (industria, rama, grandes ramas, sector manufacturero).

Es imposible combinar perfectamente cada bien producido en Uruguay y Estados Unidos. Primero, aparecen diferencias de calidad entre ambos países y también puede ocurrir que

determinados bienes se produzcan exclusivamente en uno de ellos, pero no en el otro. Como es esperable, Estados Unidos produce una gran variedad de bienes que no son producidos en Uruguay. Segundo, hay dificultades en conciliar la valoración de algunos productos. Todo esto se empeora a causa de la ausencia de un sistema de códigos de productos armonizado, de manera que algunos bienes necesitan ser más agregados para obtener una correcta correspondencia entre ambos países, por ejemplo, la carne de pollo en Uruguay incluye tres productos mientras que en Estados Unidos incluye seis.

Por su parte, las unidades de medida precisan una especial atención. Mientras en Uruguay se emplea el sistema métrico convencional, Estados Unidos usa el sistema anglosajón de unidades el cual es oficial en un número reducido de países en el mundo. Esto conduce a una conversión para el proceso de correspondencia, por ejemplo de galones, libras y pies cuadrados en Estados Unidos a litros, kilogramos y metros cuadrados en Uruguay.

Veremos ahora en detalle las etapas de la aplicación de esta metodología para productos, industrias, ramas, grandes ramas y el total del sector manufacturero.

#### Industry of origin en etapas

Se calcula para cada país a nivel de producto la producción valuada a precios del otro país. Para comparar productos similares esto se realiza al nivel más desagregado posible y solamente luego son agregados a un mayor nivel.

La producción de Uruguay a precios de Estados Unidos es:

$$\sum P^{us} * Q^{uy}$$

donde:

$P^{us}$  es el precio unitario del bien producido en Estados Unidos, en dólares.

$Q^{uy}$  es la cantidad del bien producido en Uruguay en su correspondiente unidad de medida.

La producción de Estados Unidos a precios de Uruguay es:

$$\sum P^{uy} * Q^{us}$$

donde:

$P^{uy}$  es el precio unitario del bien producido en Uruguay, en nuevos pesos uruguayos.

$Q^{us}$  es la cantidad del bien producido en Estados Unidos en su correspondiente unidad de medida.

El ratio de precios para una industria dada se obtiene de ponderar los valores unitarios de los productos emparejados por las correspondientes cantidades de uno de los dos países.

Dicho ratio de precios se denominan UVR (por su sigla en inglés; ratio de valor unitario) bajo la metodología de *industry of origin*.

$$UVR^{uy} = \frac{\sum P^{uy} * Q^{uy}}{\sum P^{us} * Q^{uy}}$$

donde:

$P^{uy} * Q^{uy}$  es la producción de Uruguay en nuevos pesos uruguayos.

$P^{us} * Q^{uy}$  es la producción de Uruguay a precios de Estados Unidos (en dólares).

$$UVR^{us} = \frac{\sum P^{uy} * Q^{us}}{\sum P^{us} * Q^{us}}$$

donde:

$P^{uy} * Q^{us}$  es la producción de Estados Unidos a precios de Uruguay (en nuevos pesos uruguayos).

$P^{us} * Q^{us}$  es la producción de Estados Unidos en dólares.

#### Primer paso: calcular la producción “real” de los bienes emparejados

En primer lugar se debe realizar el procedimiento de emparejar los productos para calcular los ratios de valor unitario, siendo la tarea más importante en cuanto al tiempo y la dedicación que insumen, ya que de ella dependen los resultados obtenidos.

Siguiendo a Van Ark (1993), en este caso el sector manufacturero se divide en 16 ramas, las cuales se derivan de una mayor apertura a niveles de dos dígitos de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de Naciones Unidas revisión 2 del año 1968.

El emparejamiento se hace con tantos productos como sea posible dentro de cada industria, es decir, se aplica el enfoque maximalista con el objetivo de hallar el máximo número de emparejamientos posible (Van Ark: 1988). En esta etapa los productos pueden considerarse equiparables siempre y cuando sus descripciones fueran la misma o similar, y siempre que las cifras de valor y cantidad estuvieran disponibles. Este enfoque requiere que los productos emparejados sean más o menos homogéneos.

Este tipo de emparejamiento de productos presenta un sesgo a favor de los bienes de menor valor agregado y, por el contrario, los productos de mayor valor agregado (provenientes en mayor medida de Estados Unidos) tienen más posibilidades de ser descartados en dicho proceso. Por otro lado, otro inconveniente que se presenta es que la fuente empleada para

Estados Unidos (reportes de los censos) no brinda información sobre cantidades para un gran número de bienes, lo cual impide mejorar el proceso de emparejamiento.

Luego de emparejados los productos entre países, se calculan las producciones de cada uno en función de los precios (valores unitarios) del otro país. Para obtener los ratios de valor unitario de los productos emparejados el método aplicado consiste en estimar la producción real de los mismos. Se entiende por producción real aquella que surge de valorar las cantidades producidas en un país por el valor unitario del bien producido en el otro país.

Para el caso de Uruguay este ratio es el siguiente:

$$UVR_{mp}^{uy} = \frac{\sum P_{mp}^{uy} * Q_{mp}^{uy}}{\sum P_{mp}^{us} * Q_{mp}^{uy}}$$

donde:

$P_{mp}^{uy} * Q_{mp}^{uy}$  es la producción de Uruguay emparejada en nuevos pesos uruguayos

$P_{mp}^{us} * Q_{mp}^{uy}$  es la producción de Uruguay emparejada a precios de Estados Unidos

Para el caso de Estados Unidos este ratio es el siguiente:

$$UVR_{mp}^{us} = \frac{\sum P_{mp}^{uy} * Q_{mp}^{us}}{\sum P_{mp}^{us} * Q_{mp}^{us}}$$

donde:

$P_{mp}^{uy} * Q_{mp}^{us}$  es la producción de Estados Unidos emparejada a precios de Uruguay

$P_{mp}^{us} * Q_{mp}^{us}$  es la producción de Estados Unidos emparejada en dólares

Un ejemplo del proceso de correspondencia a nivel de un producto lácteo se presenta en el cuadro 3.1 y a nivel de la industria láctea en el cuadro 3.2. En el caso de la industria en su conjunto cinco tipos de productos relativamente homogéneos son emparejados (manteca, leche, crema, helado y ricota). A diferencia de Uruguay, en Estados Unidos la industria láctea distingue productos dentro de cada producto emparejado, por ejemplo, manteca se compone de manteca vendida en graneles y en paquetes. Como lo muestra el cuadro 3.2, los productos de Estados Unidos son agregados para ser comparados con los productos de Uruguay y, además, las cantidades de Estados Unidos son convertidas a la unidad de medida de Uruguay para cada producto.

El resto de los bienes producidos en ambos países por separado no pueden ser emparejados a causa de diferentes razones. Por ejemplo, diferencias irreversibles de unidades de medidas aparecen en bienes como yogurt y leche en polvo. En el caso de quesos, las fuentes estadísticas de Estados Unidos no proporcionan la información necesaria sobre cantidades producidas.

A los efectos de ilustrar más en detalle las fórmulas que implican este procedimiento, se selecciona el caso de la manteca dentro de los productos lácteos para el año de referencia.

**Cuadro 3.1**

<b>Ilustración de fórmulas aplicadas: manteca</b>										
<b>Estados Unidos</b>					<b>Uruguay</b>				<b>Ratio de valor unitario</b>	
Unidad de medida	Cantidad producida	Valor de producción (millones usd)	Valor unitario (usd)	Producción real (n\$)	Cantidad producida	Valor de producción (miles n\$)	Valor unitario (n\$)	Producción real (USD)	UVR uy	UVR eeuu
<b>Kilogramos</b>	<b>490.160.160</b>	<b>1.544</b>	<b>3,15</b>	<b>480.160.468.798</b>	<b>13.134.051</b>	<b>12.866.105</b>	<b>980</b>	<b>41.380.179</b>	<b>310,92</b>	<b>310,92</b>

Fuente: para Uruguay Censo Económico 1988; para Estados Unidos Economic Census 1987, Annual Survey 1987.

En Estados Unidos se produjeron 490.000 toneladas de manteca y el valor bruto de producción fue de 1.544 millones de dólares, por lo tanto el valor unitario de un kilogramo de manteca en Estados Unidos ascendió a 3,15 dólares. En Uruguay, se produjeron 13.000 toneladas de manteca, que correspondieron a un valor bruto de producción de 12.866 millones de nuevos pesos uruguayos y por lo tanto el valor unitario del kilogramo fue de 980 nuevos pesos uruguayos.

La producción real en Estados Unidos se mide como las cantidades producidas en ese país por el valor unitario del otro país, en este caso 490.000 toneladas a un valor de 980 nuevos pesos uruguayos (precio por kg), que da un total de 480 mil millones de nuevos pesos. En el caso de Uruguay, la producción real se calcula como la cantidad producida en este país (13.000 toneladas de manteca) a un valor unitario de 3,15 dólares el kilo, y asciende a aproximadamente 41 millones de dólares.

Una vez calculadas las producciones reales, los ratios de valor unitario surgen de comparar las mismas con los valores de producción de cada país en su respectiva moneda.

El ratio de valor unitario para Uruguay se obtiene de dividir el valor de producción en miles de nuevos pesos de este país respecto a su producción real calculada, es decir, 12.866 millones de nuevos pesos dividido 41 millones de dólares, que da un ratio de valor unitario de 311. El ratio de valor unitario para Estados Unidos se calcula como el cociente de la producción real de dicho país, o sea 480 mil millones de nuevos pesos, y el valor de

producción de Estados Unidos de 1.544 millones de dólares; obteniendo el mismo ratio de valor unitario de 311 para el caso de la manteca.<sup>6</sup>

Cuando se trata de un solo producto, los ratios de valor unitario coinciden bajo las dos formas de cálculo, ya que no es más que el cociente entre el valor unitario de Uruguay (980 nuevos pesos uruguayos) y el valor unitario de Estados Unidos (3,15 dólares), es decir, 980 dividido 3,15 da un resultado de 311. O sea que cuando se realizan cálculos a nivel de producto el ratio de valor unitario es el ratio de los precios de los productos en ambos países.

En el cuadro 3.2 se puede observar que de los cinco productos que fueron emparejados entre Estados Unidos y Uruguay (manteca, leche, crema de leche, helado y ricota) se obtienen ratios de valor unitario iguales calculados con las dos fórmulas a nivel de producto.

En cambio, a nivel del total de la industria láctea los ratios de valor unitario difieren. Esto se atribuye a la distinta composición de la canasta de bienes producidos en común, es decir, de los bienes emparejados.

Para la industria láctea el ratio de valor unitario para Uruguay se calcula como el cociente de 33 mil millones de nuevos pesos de valor bruto de producción para el total de bienes emparejados, y 128 millones de dólares del total de la producción de Uruguay con los valores unitarios de Estados Unidos a nivel de productos.

En el caso de Estados Unidos, es el cociente de la producción real total de los productos emparejados en ese país con respecto a Uruguay, un total de aproximadamente 8.700 billones de nuevos pesos uruguayos, respecto al valor bruto de producción medido en los precios de Estados Unidos de 16.000 millones de dólares.

El ratio de valor unitario para el conjunto de productos lácteos resulta ser 262,1 para Uruguay y 543,9 para Estados Unidos. La producción emparejada para Uruguay representa 46% del total de su producción mientras que para Estados Unidos el mismo ratio alcanza a 36%.

---

<sup>6</sup> Sólo para fijar ideas. Lo que se obtiene es una suerte de tipo de cambio ponderado convenientemente por las respectivas cantidades producidas.

### Cuadro 3.2

**Productos emparejados en la industria láctea, Uruguay 1988 y Estados Unidos 1987**

Estados Unidos							Uruguay					Ratio de valor unitario		
Producto	Unidad	Cantidad en ud EEUU	Cantidad en ud Uruguay (en miles)	Valor de producción (mill usd)	Valor unitario (usd)	Producción real (en mill n\$)	Producto	Unidad	Cantidad (en miles)	Valor de producción (millones n\$)	Valor unitario (n\$)	Producción real (en mill usd)	UVR uy	UVR us
Manteca vendida en graneles	mil lb	625,8		862,3										
Manteca vendida en paquetes	mil lb	454,8		682										
<b>Subtotal manteca</b>	<b>kilos</b>		<b>490.160</b>	<b>1544,3</b>	<b>3,15</b>	<b>480.160</b>	Manteca	kilos	<b>13.134</b>	<b>12.866</b>	<b>980</b>	<b>41.380</b>	<b>310,9</b>	<b>310,9</b>
Leche entera vendida en graneles	mil lb	9858,9		1360,6										
Leche descremada vendida en paquetes	mil lb	1166,9		155,2										
Leche entera en paquetes	mil qt	9862		4600,8										
Leche baja grasa en paquetes	mil qt	8023,3		3207,7										
Leche descremada en paquetes	mil qt	1502,3		566										
<b>Subtotal leche</b>	<b>litros</b>		<b>23.500.972</b>	<b>9890,3</b>	<b>0,42</b>	<b>2.038.524</b>	Leche	litros	<b>200.708</b>	<b>17.410</b>	<b>87</b>	<b>84.467</b>	<b>206,1</b>	<b>206,1</b>
Crema de leche, con gorduras de 36% o más	mil qt	131,4		136,9										
Crema de leche, con gorduras menos de 36%	mil qt	71,5		64,8										
Cream, agria, sin sabor	mil qt	376		312,9										
Mitad y mitad	mil qt	305,9		242,7										
<b>Subtotal crema de leche</b>	<b>litros</b>		<b>837.333</b>	<b>757,3</b>	<b>0,90</b>	<b>902.735</b>	Crema de leche	litros	<b>933</b>	<b>1.006</b>	<b>1078</b>	<b>844</b>	<b>1.192,0</b>	<b>1.192,0</b>
Helado en graneles	mil gal	185,8		639,8										
Helado en tamaños de consumidor	mil gal	646,6		1922,6										
Helado en cucurucho	mil gal	196,1		707,1										
<b>Subtotal helado</b>	<b>litros</b>		<b>3.893.296</b>	<b>3269,5</b>	<b>0,84</b>	<b>5.203.009</b>	Helado	litros	<b>1.725</b>	<b>2.305</b>	<b>1336</b>	<b>1.449</b>	<b>1.591,4</b>	<b>1.591,4</b>
Ricota, manuf y adicionado la crema, en planta	mil lb	913,1		595,6										
Ricota, manuf en planta y vendido como cuajo	mil lb	28,7		26,3										
Ricota, manuf en planta y comprado como cuajo	mil lb	51,3		35,3										
<b>Subtotal ricota</b>	<b>kilos</b>		<b>450.470</b>	<b>657,2</b>	<b>1,46</b>	<b>142.792</b>	Ricota	kilos	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>317</b>	<b>32</b>	<b>217,3</b>	<b>217,3</b>
<b>Valor emparejado de la industria</b>				<b>16.119</b>		<b>8.767.220</b>				<b>33.594</b>		<b>128.172</b>	<b>262</b>	<b>544</b>
<b>Total valor producción</b>				<b>44.755</b>						<b>73.051</b>				
				<b>36%</b>						<b>46%</b>				

Fuente: para Uruguay Censo Económico 1988, para Estados Unidos Economic Census 1987

## Segundo paso: producción no cubierta por los productos emparejados

Previo a llevar adelante el segundo paso, dado que en este caso los datos de los censos para Uruguay y Estados Unidos no corresponden al mismo año de referencia (1988 y 1987 respectivamente), se deben ajustar los ratios de valor unitario inicial obtenidos a los efectos de contemplar las variaciones de los precios entre 1987 y 1988 de Estados Unidos y de establecer el período de referencia en el año 1988 (Mulder et al: 2002, Van Ark y Maddison: 1988). Para este proceso de ajuste se emplean series de índices de precios elaboradas por el *Bureau of Economic Analysis* (BEA) con la información de los censos manufactureros y las encuestas industriales de Estados Unidos.

Una vez obtenidos los ratios de valor unitario inicial para los productos que fueron emparejados y ajustados al mismo año de referencia, en los casos que el porcentaje de cobertura de los productos emparejados en términos de producto total dentro de cada industria sea menor a un umbral establecido, o que no fuera posible el emparejamiento, se asume que los ratio de valor unitario (UVR) de todos los productos emparejados a nivel de rama sean representativos del ratio de valor unitario (UVR) de la industria que no se pudo emparejar en dicha rama.

Si bien el estándar de la literatura presenta un criterio de 25% para todos los niveles (ramas, grandes ramas e industrias), en este trabajo para Uruguay se decide admitir un 22% mínimo de cobertura a los efectos de no excluir los ratios de valor unitario de grandes ramas que son muy relevantes para el caso uruguayo, como lo son textiles, prendas de vestir y productos de cuero.

Para el presente trabajo se asume que los UVR de productos “emparejados” son idénticos al ratio de la industria en su conjunto.

$$UVR_{mp}^{uy} = \frac{\sum P_{mp}^{uy} * Q_{mp}^{uy}}{\sum P_p^{us} * Q_{mp}^{uy}} = \frac{\sum P^{uy} * Q^{uy}}{\sum P^{us} * Q^{uy}}$$
$$UVR_{mp}^{us} = \frac{\sum P_{mp}^{uy} * Q_{mp}^{us}}{\sum P_{mp}^{us} * Q_{mp}^{us}} = \frac{\sum P^{uy} * Q^{us}}{\sum P^{us} * Q^{us}}$$

En resumen, hay que introducir supuestos y criterios que consideren ratios de valor unitario para categorías no representativas. En este caso se tomaron las siguientes decisiones:

- a. Para las industrias con un ratio de cobertura del valor de los bienes emparejados respecto al valor de producción total de por lo menos 22% (promedio geométrico Fisher de ambos países), se asume que el ratio de valor unitario de los productos

emparejados (*mp*) es igual al ratio de valor unitario de los productos no emparejados (*no mp*). Los ratios de valor unitario de los productos emparejados son directamente usados para estimar la producción total.

- b. Para las industrias sin productos emparejados o con nivel de cobertura menor al 22%, se usan los UVR promedio de todos los productos emparejados en su correspondiente rama. Un ejemplo son el de “otros productos de cuero”, que al no cubrir aquel porcentaje, se las asignó el correspondiente a “calzado y productos de cuero”.
- c. Para las industrias desagregadas a varios dígitos sin productos emparejados o con nivel de cobertura no satisfactorio (menos de 22%), se aplica el ratio de valor unitario de todos los productos emparejados en su correspondiente superior categoría. Por ejemplo dentro de textiles, prendas de vestir y productos de cuero se halla prendas de vestir sin productos emparejados, por eso se le imputa el ratio de valor unitario de la categoría superior textiles, prendas de vestir y productos de cuero.
- d. Para las industrias agrupadas a nivel de grandes ramas, y donde el nivel de cobertura es no satisfactorio (menos de 22%), se aplica el ratio de valor unitario de todos los productos emparejados en la industria manufacturera. Ejemplos de esta clase son otras industrias, maquinaria no eléctrica y eléctrica y equipo de transporte, y metálicas básicas y productos de metal.

### Cuadro 3.3

Número de ratios de valores unitarios y los ratios iniciales e intermedios, ratios de coberturas y reglas de decisión									
Grandes ramas Ramas	N° de ratio de valores unitarios	% de cobertura emparejada del valor de producción			UVR inicial		UVR intermedio		Reglas de decisión
		Uruguay	Estados Unidos	Promedio geométrico	Uruguay	Estados Unidos	Uruguay	Estados Unidos	
<b>Alimentos, bebidas y tabaco</b>	28	45%	28%	35%	232	275	232	275	Criterio a)
<b>Textiles, prendas de vestir, productos de cuero</b>	26	19%	26%	22%	278	356	278	356	Criterio a)
Textiles	15	31%	38%	34%	281	361	281	361	Criterio a)
Tejidos e hilados	7	33%	81%	52%	273	339	273	339	Criterio a)
Otros	8	18%	10%	13%	414	483	281	361	Criterio b)
Prendas de vestir	2	0%	1%	0%	473	487	278	356	Criterio c)
Calzado y productos de cuero	9	10%	56%	24%	260	312	260	312	Criterio a)
Calzado	3	43%	93%	64%	260	305	260	305	Criterio a)
Otros productos de cuero	6	2%	25%	7%	258	331	260	312	Criterio b)
<b>Químicos, refinería de petróleo, caucho y productos de plástico</b>	15	41%	22%	30%	415	426	415	426	Criterio a)
<b>Metales básicos y productos de metal</b>	12	3%	9%	5%	69	580	281	402	Criterio d)
<b>Maquinaria, maquinaria eléctrica y equipo de transporte</b>	3	33%	11%	19%	380	372	281	402	Criterio d)
<b>Otras industrias</b>	29	11%	6%	8%	407	673	281	402	Criterio d)
<b>Total sector manufacturero</b>	<b>113</b>	<b>32%</b>	<b>15%</b>	<b>22%</b>	<b>281</b>	<b>402</b>			

Fuente: para Uruguay Censo Económico 1988, para EEUU Economic Census 1987, Annual Survey 1988

### Tercer paso: ratios de valor unitario ponderados por el valor agregado

Finalmente, los ratios de valor unitario a nivel de rama son ponderados por el valor agregado de cada industria en ambos países.

Los valores agregados de ambos países para ser comparables se miden a costo de factores, esto significa que para el caso de Uruguay se debió descontar del valor agregado bruto, los impuestos indirectos netos (impuesto a los sueldos, neto IVA, IMESI, otros; neto de la devolución de impuestos indirectos).<sup>7</sup>

Ratio de valor unitario (UVR) final con ponderaciones de Uruguay:

$$UVR_{final,agr}^{uy} = \frac{\sum VA_{ind}^{uy}}{\left( \frac{\sum VA_{ind}^{uy}}{UVR_{interm,ind}^{uy}} \right)}$$

Ratio de valor unitario (UVR) final con ponderaciones de Estados Unidos:

$$UVR_{final,agr}^{us} = \frac{\sum VA_{ind}^{us} * UVR_{interm,ind}^{us}}{\sum VA_{ind}^{us}}$$

Donde: *ind* se refieren a industrias y *agr* a nivel agregado, *intermed* se refiere a los ratios de valor unitario intermedios (paso 2) y *final* a los ratios de valor unitario finales (paso 3). Es decir, el UVR final es el valor agregado bruto ponderado por los ratios de valor unitario intermedios.

Una vez que se calculan UVR finales ajustados para ambos países para el año 1988, se realiza un promedio geométrico para obtener un único valor unitario. Este índice es presentado en trabajos anteriores (Van Ark: 1993) y se conoce como índice de Fisher (promedio geométrico de índice de Paasche y Laspeyres). El índice de Fisher satisface el test de reversión de los factores (por ejemplo un índice de precios Fisher por un índice de cantidad Fisher resulta en un índice de valor Fisher) y el test de reversión de países (por ejemplo, cambiando el denominador y numerador no se alteran los resultados). Después de obtener el ratio de valor unitario final promedio ajustado, el mismo se usa para calcular comparaciones binarias de productividad.

---

<sup>7</sup> Quiero agradecer a la Prof. Susana Picardo por llamar mi atención en este punto en el marco de los Seminarios que organiza el Programa de Historia Económica y Social.

## Síntesis de las tres etapas de la metodología

En la siguiente tabla se pueden ver los ratios de valor unitario asociados al grupo de alimentos, bebidas y tabaco correspondiente a las tres diferentes etapas; y son presentados a un nivel de cuatro dígitos en la clasificación CIIU las ramas de frigoríficos, lácteos, productos de molinos, cervezas, vinos, bebidas destiladas y licores, agua y bebidas gaseosas, y productos de tabaco.

En las columnas 1 y 2 se presentan los ratios de valor unitario iniciales para ambos países, los cuales son obtenidos del proceso de emparejamiento de los productos identificados y corresponden al paso 1.

### Cuadro 3.4

**Ratio de valor unitario inicial, intermedio y final; y valores agregados a costos de factores para Uruguay y Estados Unidos**

	UVR inicial		UVR intermedio		Valor agregado a costo de factores				UVR final		
	Uruguay (1)	EEUU (2)	Uruguay (3)	EEUU (4)	Uruguay (5) (miles N\$)	EEUU (6) (millones US\$)	Uruguay (7) (miles US\$)	EEUU (8) (millones N\$)	Uruguay (9)	EEUU (10)	Fisher (11)
<b>Alimentos, bebidas y tabaco</b>	232	275	232	275	181.658.346	145.587	692.131	38.211.141	232	296	262
<b>Alimentos</b>	230	322	230	322	146.351.889	104.423	481.940	31.710.232	235	392	304
Productos cárnicos	180	222	180	222	35.069.718	15.161	175.480	3.029.881	180	222	200
Productos lácteos	261	541	261	541	31.408.452	12.657	83.651	4.752.208	261	541	375
Productos de molinos	431	434	431	434	16.899.982	16.718	39.060	7.233.193	431	434	433
<b>Bebidas</b>	243	202	243	202	29.109.837	24.009	121.846	5.736.012	266	214	239
Cerveza	309	223	309	223	9.208.737	7.451	35.058	1.957.086	309	223	263
Vinos	272	229	272	229	2.916.621	1.710	11.695	426.474	272	229	249
Bebidas destiladas y licores	37	25	243	202	3.274.158	2.039	14.757	452.345	243	202	222
Agua y bebidas gaseosas	247	207	247	207	13.710.321	9.122	60.529	2.066.288	247	207	227
<b>Tabaco</b>	121	121	232	275	6.196.620	17.155	24.507	4.337.649	232	275	253
Productos de tabaco	121	121	232	275	6.196.620	17.155	24.507	4.337.649	232	275	253

Fuente: para Uruguay Censo Económico 1988, para EEUU Economic Census 1987, Annual Survey 1988

En las columnas 3 y 4 se muestran los ratios de valor unitario intermedios, es decir, luego de aplicadas las reglas de decisión que surgen del paso 2 y donde se toma en cuenta el nivel de cobertura alcanzado en el proceso de emparejamiento.

Las columnas 5 y 6 presentan el valor agregado para Estados Unidos y Uruguay en sus respectivos costos de producción y que surgen de los censos industriales. Mientras que en las columnas 7 y 8 se muestran los valores agregados de ambos países valuadas con las monedas del otro país, empleando para dicha conversión el ratio de valor unitario final promedio (Fisher) que surge de la columna final.

Los ratios de valor unitario finales y el promedio Fisher (columnas 9, 10 y 11) corresponden a la última etapa de la metodología y permiten entonces convertir los valores agregados en una misma moneda de modo de hacer posible la comparación.

En el anexo se presenta la tabla completa para las 16 ramas con sus respectivos UVR inicial, intermedio y final.

### 3.2. Evaluación de los ratios de valor unitario

Las pruebas de sensibilidad tienen como objetivo comprobar la robustez de los ratios de valor unitario promedio para la inclusión de productos pequeños o de valores atípicos. Esto lleva a analizar cuánto varían dichos ratios entre las ramas, lo que aparece reflejado en los cálculos de coeficientes de variación. No existe una única modalidad para llevar adelante pruebas de sensibilidad, en este caso se optó por seguir la propuesta de Van Ark (1993).

Siguiendo a Van Ark (1993), los ratios de valor unitario atípicos que son mayores a 0,5 veces la desviación estándar por debajo del promedio de la muestra total o más de una vez la desviación estándar por encima del promedio, son excluidos de la muestra. Este criterio de exclusión es asimétrico, ya que mientras los ratios de valor unitario nunca pueden caer por debajo de cero, por lo menos en teoría pueden ser muchas veces superiores a la media. Naturalmente, el coeficiente de variación cae una vez que se excluyen los productos atípicos.

Para el caso de la aplicación entre Uruguay y Estados Unidos, se halló un total de 113 ratios de valor unitario que se encuentran comprendidos entre un determinado rango, el cual fue definido como menos de 0,5 del desvío estándar por debajo de la media y menos que un desvío estándar por encima de la media. Fueron descartados 5 ratios de valor unitario luego de aplicar este test de sensibilidad.

**Cuadro 3.5**

<b>Test de sensibilidad para la exclusión de productos atípicos</b>		
	<b>Todos los ratios de valores unitarios</b>	<b>Ratio de valor unitario menos que <math>0.5 * \text{DesvEst}</math> por debajo de la media o <math>1 * \text{DesvEst}</math> por encima de la media</b>
<b>Uruguay (1988)/Estados Unidos (1987)</b>		
Número de ratios de valores unitarios	118	113
Promedio aritmético	584	490
Desviación estándar	632	420
Coefficiente de variación	1,08	0,86

Fuente: para Uruguay Censo Económico 1988, para EEUU Economic Census 1987, Annual Survey 1988

### 3.3. Utilización de los ratios de valor unitario final

Una vez que se obtienen los ratios de valor unitario final y el promedio geométrico de los mismos, éstos se emplean para convertir los valores agregados de Uruguay y Estados Unidos en una moneda común.

Luego que los valores agregados de ambos países son expresados en una misma moneda para el año 1988, sean nuevos pesos uruguayos o dólares, entonces podrán ser utilizados para la construcción de ratios con diferentes insumos como empleados u horas trabajadas, para estimar los niveles de productividad relativos entre Uruguay y Estados Unidos.

Para calcular la productividad laboral relativa de Uruguay y Estados Unidos, la manera más sencilla es calcular el valor agregado por empleado o por hora trabajada en cada país por separado y luego aplicar el cociente.

En el caso de aplicar productividad laboral relativa por empleado, VA refieren al valor agregado a costo de factores y  $L$  refiere a los empleados, y los ratios de valor agregado por empleado a un nivel dado de agregación son<sup>8</sup>:

*En nuevos pesos uruguayos:*

$$\frac{\frac{\Sigma VA^{uy(uy)}}{\Sigma L^{uy}}}{\frac{\Sigma VA^{us(uy)}}{\Sigma L^{us}}}$$

*En dólares:*

$$\frac{\frac{\Sigma VA^{uy(us)}}{\Sigma L^{uy}}}{\frac{\Sigma VA^{us(us)}}{\Sigma L^{us}}}$$

### **3.4. Extrapolación del período de referencia**

De forma de cubrir un período más extenso es necesario extrapolar los valores agregados manufactureros correspondientes al período de referencia 1988 para Uruguay y Estados Unidos y que fueran previamente deflactados por el ratio de valor unitario final.

Hay dos métodos de extrapolar los resultados, uno de ellos consiste en extrapolar el valor agregado para el año de referencia 1988 con series de volumen físico. El segundo método consiste en actualizar los ratios de valor unitario del año de referencia 1988 con series de precios nacionales.

En este caso se elige el primer método por mejor disponibilidad de datos, en particular para el caso de Uruguay. Entonces, para llevar adelante la extrapolación que cubra los años

---

<sup>8</sup> Ídem para el caso de calcular la productividad por hora trabajada, se divide el valor agregado sobre la cantidad de horas trabajadas (H).

1978-1997, se trabaja con series de volumen físico para ambos países de forma individual, Uruguay y Estados Unidos a nivel de seis grandes grupos de ramas y del sector manufacturero en su conjunto (Van Ark: 1993). Una vez que se obtienen series de volumen físico para ambos países para los años 1978-1997 se extrapolan los valores agregados deflactados por el ratio de valor unitario final del año de referencia 1988.

Finalmente, se reconstruyen series largas de valor agregado (comparables entre ambos países) y de empleo y horas trabajadas, a través de las cuales se logran calcular ratios de productividad laboral para el total de la industria manufacturera y a un nivel más desagregado.

#### **4. Alcance de la metodología**

En este capítulo se presentan los resultados que se pueden obtener de aplicar la metodología *industry of origin* tanto para el año de referencia como para un período más prolongado.

##### **4.1. Ratios de valor unitario, tipo de cambio y PPP**

Un primer análisis que se puede realizar se vincula al ratio de cobertura, el cual se mide como el valor del producto emparejado en términos de valor total del producto según datos de los censos. En este caso el ratio de cobertura es de 32% para el total de la industria manufacturera en Uruguay y 15% en Estados Unidos, mientras que el promedio geométrico es de 22%, representando un total de 113 productos emparejados (ver cuadro 4.1).

Por otro lado, cuando se analizan los niveles de cobertura del proceso de emparejamiento a nivel de ramas, es preciso tener en cuenta que la distribución del valor agregado (en sus propias monedas) entre países puede ser bien diferente explicado por disimiles estructuras productivas. Estos contrastes de estructura podrían tener algún impacto en los resultados finales sobre los ratios de valores unitarios para el total de la industria manufacturera y a un nivel desagregado.

Para el caso de la comparación entre Uruguay y Estados Unidos se obtuvieron los siguientes ratios de cobertura y cantidad de productos emparejados.

**Cuadro 4.1****Ratio de cobertura y cantidad de productos emparejados**

	N° de ratio de valores unitarios (prod emparejados)	Ratio de cobertura (% de valor de producción)		
		Uruguay	Estados Unidos	Fisher
<b>Alimentos, bebidas y tabaco</b>	28	45%	28%	35%
<b>Textiles, prendas de vestir, productos de cuero</b>	26	19%	26%	22%
<b>Químicos, refinería de petróleo, caucho y productos de plástico</b>	15	41%	22%	30%
<b>Metales básicos y productos de metal</b>	12	3%	9%	5%
<b>Maquinaria, maquinaria eléctrica y equipo de transporte</b>	3	33%	11%	19%
<b>Otras industrias</b>	29	11%	6%	8%
<b>Total sector manufacturero</b>	113	32%	15%	22%

Fuente: para Uruguay Censo Económico 1988, para EEUU Censo Manufacturero 1987

En la comparación binaria el ratio de valor unitario final para el total del sector manufacturero es de 330 nuevos pesos por dólar, sin embargo, se pueden detectar diferencias a nivel más desagregado. A su vez, si se interpreta el ratio de valor unitario total como un conversor de los costos de producción promedio de la industria manufacturera en los precios del otro país, un ratio de valor unitario relativamente menor comparado al tipo de cambio indica que los productos de ese país son más competitivos vía precio. Esta ventaja es vista cuando los niveles de precios relativos, calculados como el cociente entre el ratio de valor unitario promedio y el tipo de cambio, son menores a 100 (ver cuadro 4.2).

**Cuadro 4.2****Ratio de valores unitarios finales y comparados con el tipo de cambio, para el año de referencia 1988**

	Ratio de valor unitario final			Ratio de valor unitario Fisher/ (tipo de cambio=358)
	Uruguay	Estados Unidos	Fisher	
<b>Alimentos, bebidas y tabaco</b>	232	296	262	73
<b>Textiles, prendas de vestir, productos de cuero</b>	275	355	312	87
<b>Químicos, refinería de petróleo, caucho y productos de plástico</b>	431	425	428	120
<b>Metales básicos y productos de metal</b>	281	402	336	94
<b>Maquinaria, maquinaria eléctrica y equipo de transporte</b>	341	380	360	101
<b>Otras industrias</b>	281	402	336	94
<b>Total sector manufacturero</b>	280	389	330	92

Fuente: para Uruguay Censo Económico 1988, para EEUU Economic Census 1987

En el sector manufacturero en su conjunto, dado que el tipo de cambio promedio (nuevos pesos uruguayos por dólar americano) para 1988 es de 358, el nivel de precio relativo es de 92, lo que significa que Uruguay es más competitivo que Estados Unidos vía precio para el año de referencia. En otras palabras, puede decirse que Uruguay es más competitivo en el año 1988 en términos de costo de producción en dólares que Estados Unidos en producciones equivalentes.

En una comparación a nivel de ramas no siempre persiste la ventaja de competitividad precio de Uruguay. Este país logra ser más competitivo por precio que Estados Unidos en “alimentos, bebidas y tabaco”; y “textiles, prendas de vestir y productos de cuero”. Esto sería consistente con el hecho de que la economía uruguaya está concentrada en recursos naturales agropecuarios en los cuales el país tiene ventajas comparativas.

Por su parte, Estados Unidos lo supera claramente en ramas asociadas con “productos químicos” y “maquinarias” en los cuales su producción se realiza en condiciones competitivas muy superiores. Hay que tener presente que el promedio que surge del cálculo se alcanza considerando una cobertura parcial y sesgada a la estructura industrial uruguaya; por ambas razones, no debe llamar particularmente la atención de que Uruguay resulte más competitivo vía precio a nivel global.

Además, este patrón de ratio de valor unitario por debajo del tipo de cambio es similar al encontrado en otros estudios para países de bajos o medios ingresos, tales como Tanzania (1989), India (1983), China (1985), Indonesia (1987), México (1988), Corea del Sur (1987), Taiwán (1986) y Brasil (1985) (ver anexo). Se ha señalado como posibles factores que expliquen dicho resultado, en primer lugar, las diferencias de calidad en los productos que no son reconocidas para productos idénticos bajo esta metodología, y el predominio de productos de baja calidad en los países menos avanzados respecto a Estados Unidos (Szirmai 1993; Szirmai y Rwoen 1995). En segundo lugar, se menciona el hecho de que los precios de los bienes producidos para el mercado interno sean más bajos que los productos exportados y, sin tomar en cuenta las diferencias de calidades, que esto conduzca a un más bajo ratio de valor unitario final.

Como es esperable, cuando se analizan los ratios de productividad, la brecha siempre permanece favorable para Estados Unidos, es decir; en términos de productividad Estados Unidos supera a Uruguay más allá de la ventaja por competitividad precio que Uruguay detente en algunas ramas y en el sector manufacturero en su conjunto.

Por otro lado, se suele presentar la comparación entre el ratio de valor unitario y el valor de PPP (Paridad de Poderes de Compra: deflactor del PBI total de la economía). Al respecto de esta comparación, dado que los PPP incluyen la comparación de precios de los servicios y los mismos suelen ser más costosos en los países más ricos, entonces es de esperar que el PPP se ubique por debajo del ratio de valor unitario (Szirmai: 1993).

En el caso de Uruguay, así como también de otros países (India, China, Indonesia, Corea del Sur, Taiwán, México, Brasil, Zambia, Australia y Reino Unido) el PPP para el año de referencia se ubica por debajo del ratio de valor unitario del mismo año, consistente con lo que señala la literatura al respecto (ver anexo).

Más allá de todas las ventajas ya señaladas en el capítulo metodológico y por las cuales se elige aplicar esta medición, una de las desventajas de la misma es que no contempla las diferencias de calidad en la producción entre ambos países, lo que podría estar afectando los resultados. En este trabajo no se ahonda en investigar los problemas de calidad ni en cómo se resolverían con otras fuentes de información, así como tampoco en un análisis que vincule los ratios de valor unitario hallados con estadísticas de comercio exterior. Estos temas podrían formar parte de una agenda para mejorar la metodología.

#### **4.2. Productividad laboral relativa para el *benchmark***

En esta sección se muestran los niveles comparativos para el *benchmark* entre Uruguay y Estados Unidos de las variables valor agregado, horas trabajadas, número de empleados, y valor agregado por empleado usando los ratios de valor unitario final (ver cuadro 4.3).

Para comparar niveles de productividad laboral de la manera más directa se calcula el ratio de valor agregado por empleado o por hora trabajada entre ambos países, usando el ratio de valor unitario para llevar todo a la misma moneda.

Al comparar los valores agregados por empleado de ambos países a un nivel desagregado, se puede observar que en las ramas donde Uruguay presenta mayores ventajas son en aquellas actividades basadas en recursos naturales, que es donde se presentan menores brechas relativas de productividad laboral. Es el caso de productos cárnicos, textiles, calzado y productos de cueros, donde los ratios de productividad se ubican en 32,3%, 28,7% y 33,1% respectivamente, es decir, el doble del registrado para el conjunto del sector manufacturero.

**Cuadro 4.3**

<b>Valor agregado, personal ocupado y niveles comparados de productividad para total sector manufacturero y a nivel de ramas, Uruguay y EEUU. Año 1988</b>								
	Valor agregado usando ratio de valor unitario (mill US\$)		Total empleados		Valor agregado por empleado usando ratio de valor unitario (US\$)		Ratio de productividad laboral usando ratio de valor unitario (EEUU=100)	Ratio de productividad laboral usando tipo de cambio (EEUU=100)
	Uruguay	EEUU	Uruguay	EEUU	Uruguay	EEUU		
<b>Alimentos, bebidas y tabaco</b>	<b>692</b>	<b>145.587</b>	<b>53.978</b>	<b>1.511.300</b>	<b>12.822</b>	<b>96.332</b>	<b>13,3</b>	<b>9,8</b>
Alimentos	482	104.423	47.087	1.307.600	10.235	79.858	12,8	10,9
Productos cárnicos	175	15.161	12.715	355.000	13.801	42.706	32,3	18,0
Productos lácteos	84	12.657	4.964	142.900	16.852	88.570	19,0	20,0
Productos de molinos	39	16.718	3.171	102.400	12.318	163.257	7,5	9,1
Bebidas	122	24.009	6.276	159.000	19.415	151.003	12,9	8,6
Cerveza	35	7.451	1.844	32.400	19.012	229.963	8,3	6,1
Vinos	12	1.710	1.204	14.300	9.713	119.580	8,1	5,7
Bebidas destiladas y licores	15	2.039	1.157	8.300	12.755	245.639	5,2	3,2
Agua y bebidas gaseosas	61	9.122	2.071	94.600	29.227	96.431	30,3	19,2
Tabaco	25	17.155	615	44.700	39.849	383.785	10,4	7,3
Productos de tabaco	25	17.155	615	44.700	39.849	383.785	10,4	7,3
<b>Textiles, prendas de vestir, productos de cuero</b>	<b>439</b>	<b>63.264</b>	<b>46.796</b>	<b>1.862.600</b>	<b>9.382</b>	<b>33.965</b>	<b>27,6</b>	<b>24,1</b>
Textiles	229	33.172	20.820	865.900	10.993	38.309	28,7	24,9
Tejidos e hilados	194	13.112	14.928	336.200	12.987	38.999	33,3	28,3
Otros	38	20.060	5.892	529.700	6.486	37.870	17,1	15,2
Prendas de vestir	102	25.564	15.730	868.500	6.455	29.435	21,9	19,3
Calzado y productos de cuero	120	4.528	10.246	128.200	11.690	35.321	33,1	26,3
Calzado	24	2.172	3.741	70.400	6.340	30.848	20,6	16,2
Otros productos de cuero	96	2.356	6.505	57.800	14.803	40.768	36,3	28,9
<b>Químicos, refinería de petróleo, caucho y productos de plástico</b>	<b>267</b>	<b>209.754</b>	<b>19.641</b>	<b>1.805.200</b>	<b>13.617</b>	<b>116.194</b>	<b>11,7</b>	<b>14,0</b>
Productos químicos	152	137.879	9.565	829.900	15.890	166.139	9,6	11,2
Jabón y detergente	65	6.393	2.864	33.300	22.854	191.994	11,9	5,0
Fertilizantes y pesticidas	19	5.985	532	30.600	36.521	195.598	18,7	20,0
Refinería de petróleo y productos relacionados	46	25.280	2.546	115.300	18.214	219.252	8,3	10,8
Refinería de petróleo	46	20.688	2.416	73.200	18.969	282.617	6,7	8,7
Productos plásticos y caucho	69	46.595	7.530	860.000	9.163	54.180	16,9	19,9
Llantas y cubiertas	10	5.779	1.555	67.800	6.213	85.230	7,3	26,6
Otros productos fabricados de plástico	7	3.020	1.253	57.200	5.635	52.802	10,7	12,5
<b>Metales básicos y productos de metal</b>	<b>77</b>	<b>136.378</b>	<b>8.985</b>	<b>2.213.400</b>	<b>8.547</b>	<b>61.615</b>	<b>13,9</b>	<b>13,0</b>
Metales básicos y productos de metal	77	136.378	8.985	2.213.400	8.547	61.615	13,9	13,0
Metales básicos	17	56.485	1.500	725.900	11.333	77.813	14,6	13,5
Estructuras fabricadas, herram y sim, equipos de calefacción, piezas sanitarias, etc.	60	31.013	7.485	606.000	8.022	51.177	15,7	14,7
<b>Maquinaria, maquinaria eléctrica y equipo de transporte</b>	<b>158</b>	<b>376.119</b>	<b>13.466</b>	<b>5.295.100</b>	<b>11.752</b>	<b>71.031</b>	<b>16,5</b>	<b>16,7</b>
Maquinaria eléctrica	55	103.475	5.352	1.580.600	10.287	65.466	15,7	14,8
Maquinaria y equipo de transporte	102	272.643	8.114	3.714.500	12.615	73.400	17,2	18,1
Vehículos	68	41.530	3.497	286.500	19.489	144.956	13,4	14,1
<b>Otras industrias</b>	<b>218</b>	<b>330.714</b>	<b>28.528</b>	<b>5.231.300</b>	<b>7.629</b>	<b>63.218</b>	<b>12,1</b>	<b>11,3</b>
Productos de madera y muebles	28	49.892	6.401	1.213.400	4.322	41.118	10,5	9,9
Maderas, pisos de madera y prod de carpintería	10	16.096	2.131	358.500	4.549	44.897	10,1	9,5
Muebles	15	23.436	3.667	576.600	4.214	40.645	10,4	9,7
Productos de papel, imprenta y publ	106	151.464	11.203	2.116.800	9.482	71.553	13,3	12,4
Minerales no metálicos	66	34.235	7.818	522.800	8.432	65.484	12,9	12,1
Cemento	8	2.185	1.491	18.600	5.567	117.457	4,7	8,1
Concreto, yeso y otros similares de piedra	15	11.789	2.454	200.100	5.957	58.914	10,1	9,5
Otros productos manufacturados	18	95.123	3.106	1.378.300	5.739	69.014	8,3	7,8
Instrumentos ortopédicos y oftalmológicos	8	18.232	899	239.000	9.088	76.284	11,9	11,2
Otros productos manufacturados	9	19.028	1.886	392.200	4.672	48.517	9,6	9,0
<b>Total sector manufacturero</b>	<b>1.787</b>	<b>1.261.815</b>	<b>171.394</b>	<b>17.918.900</b>	<b>10.424</b>	<b>70.418</b>	<b>14,8</b>	<b>13,6</b>

Fuente: para Uruguay INE, para Estados Unidos Census Bureau

Si se empleara el tipo de cambio para convertir el valor agregado manufacturero en Uruguay a la moneda norteamericana (dólares), el ratio valor agregado por empleado en Uruguay en relación a Estados Unidos difiere del calculado y, a nivel del sector manufacturero total, se reduce a 13,6 (frente a 14,8 del anterior). En otras palabras, la medición a través del tipo de cambio estaría sobrevaluando los resultados finales con Estados Unidos (Uruguay aparecería como más caro), mientras que en el caso de PPP se estaría subvaluando (Uruguay aparecería como más barato).

Este resultado hallado de bajo desempeño de la productividad manufacturera podría ser estudiado más adelante en un marco más amplio, donde se indaguen los posibles factores que lo expliquen, tales como los niveles de inversión y la intensidad del uso del capital, la capacidad tecnológica, las estructuras de las firmas, el nivel de calificación de los ocupados, entre otros.

#### **4.3. Productividad laboral y salarios**

En este punto se intenta conectar los dos resultados hallados hasta el momento. Por un lado, que un país que aparece competitivo vía precio con respecto al otro para el año de referencia empleando el ratio de valor unitario calculado con la metodología *industry of origin*, y, a su vez muestra bajos niveles relativos de productividad laboral para el mismo año.

Si los niveles de productividad son muy bajos y, a su vez, se detenta una ventaja competitiva vía precios, entonces una posible explicación puede ser que el canal de esta última sea el pago de salarios más bajos. Esto se puede resumir en el cálculo del resultado neto de la productividad relativa y los salarios relativos, conocido como costos laborales unitarios (Mulder et al. 2002).

Se entiende por costos laborales unitarios (CLU) al cociente entre salarios por empleado relativo (Uruguay/Estados Unidos) medido en dólares usando tipo de cambio, y la productividad laboral relativa (Uruguay/Estados Unidos) medida en dólares usando el ratio de valor unitario final:

$$CLU_{uy/us} = \frac{\left[ \frac{\left( \frac{W}{L} \right)_{uy}}{TC_{n\$/us\$}} \right]}{\left[ \frac{\left( \frac{VAB}{L} \right)_{uy}}{UVR_{n\$/us\$}} \right]} \bigg/ \frac{\left( \frac{W}{L} \right)_{us}}{\left( \frac{VAB}{L} \right)_{us}}$$

donde:

$\frac{\left( \frac{W}{L} \right)_{uy}}{TC_{n\$/us\$}}$  es el salario por empleado en Uruguay medido en dólares del año 1988.

$\left( \frac{W}{L} \right)_{us}$  es el salario por empleado en Estados Unidos medido en dólares del año 1988.

$\left( \frac{VAB}{L} \right)_{uy}$  es la productividad laboral en Uruguay medida en dólares empleando el ratio de valor unitario de 1988.

$\left( \frac{VAB}{L} \right)_{us}$  es la productividad laboral en Estados Unidos medida en dólares.

#### Cuadro 4.4

Valor agregado por empleado y salario por empleado. Total industria manufacturera y seis grandes ramas, Uruguay y Estados Unidos. Año 1988

	Valor agregado por empleado (US\$) con UVRs		Ratio productividad por empleado (EEUU=100) con UVRs	Salario por empleado (US\$)		Ratio salario por empleado (EEUU=100)	Ratio salario por empleado/ ratio productividad por empleado (EEUU=100)
	Uruguay	EEUU		Uruguay	EEUU		
Alimentos, bebidas y tabaco	12.822	96.332	13,3	3.784	13.648	27,7	208
Textiles, prendas de vestir, productos de cuero	9.382	33.965	27,6	3.352	10.845	30,9	112
Químicos, refinera de petróleo, caucho y productos de plástico	13.617	116.194	11,7	5.883	15.442	38,1	325
Metales básicos y productos de metal	8.547	61.615	13,9	3.841	17.931	21,4	154
Maquinaria, maquinaria eléctrica y equipo de transporte	11.752	71.031	16,5	4.285	16.110	26,6	161
Otras industrias	7.629	63.218	12,1	3.627	13.436	27,0	224
Total sector manufacturero	10.424	70.418	14,8	3.923	14.732	26,6	180

Fuente: para Uruguay INE, para Estados Unidos Census Bureau

En el caso de Uruguay, los bajos niveles relativos de productividad laboral no logran ser compensados por más bajos niveles de costos laborales unitarios como sucede en otros países como Brasil y México (Mulder et al. 2002). Por el contrario, la competitividad vía precio obtenida para Uruguay no parece encontrarse en el factor trabajo. Seguramente sea el factor de los insumos, provenientes del sector primario nacional, el que esté alterando

los resultados de competitividad vía precio. Esto podría quedar pendiente para un análisis futuro de competitividad del sector manufacturero tomando como insumo estos resultados iniciales. Sin embargo, se podría complejizar estos resultados de altos costos laborales unitarios para Uruguay observando que los salarios de Uruguay son muy bajos respecto a Estados Unidos y el problema podría volver a centrarse en los bajos niveles de productividad laboral, explicados por una escasa inversión tanto en tecnología como en capital humano.

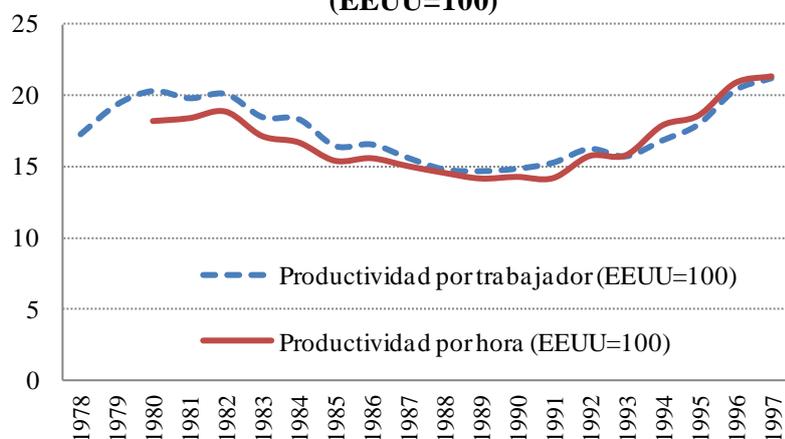
#### **4.4. La extrapolación de los resultados del año de referencia**

Los resultados del año de referencia sobre niveles comparados de productividad laboral son extrapolados hacia adelante y hacia atrás, en este caso desde 1978 a 1997, empleando series de producto, empleo y horas trabajadas para el total del sector manufacturero y a un nivel de seis grandes ramas para las series de producto y empleo.

El gráfico 4.1 muestra la brecha de productividad entre Uruguay y Estados Unidos para el período 1978-1997 para el total de la industria manufacturera, ya sea medida por trabajador o por hora trabajada. Entre 1978 y 1982 el valor agregado por empleado y por hora trabajada tendió a mejorar en Uruguay comparado a Estados Unidos. Los cierres de brecha de productividad laboral respecto a Estados Unidos que se evidencian entre 1978-1982 ocurren en momentos donde no se había desarrollado una mayor apertura comercial y desregulación de la actividad productiva y sí se había implementado una ley de promoción a las exportaciones no tradicionales en un contexto de acuerdos regionales de complementación. Este argumento también lo plantea Katz (2000) haciendo referencia a Argentina, Colombia y México; países que estuvieron cerrando la brecha de productividad industrial con Estados Unidos antes de las reformas estructurales de los años noventa, lo que daría indicios de que ni la apertura comercial ni la desregulación fueron condiciones necesarias para lograr un proceso exitoso (aunque modesto) de convergencia.

**Gráfico 4.1.**

**Valor agregado por trabajador y por hora trabajada,  
de la industria manufacturera en Uruguay  
(EEUU=100)**



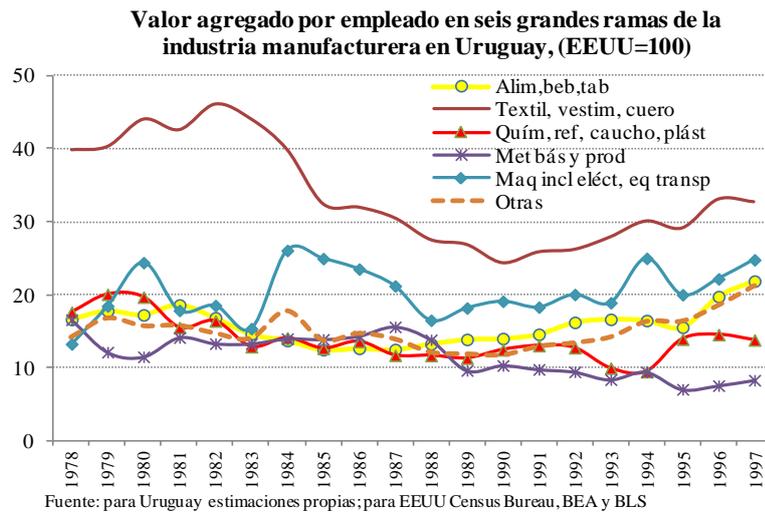
Fuente: para Uruguay INE,BCU; para EEUU Census Bureau, BEA y BLS

Luego se amplía el proceso de divergencia en materia de productividad laboral con respecto a Estados Unidos, y es recién a partir de 1994 que se revierte dicho proceso. A partir de 1994 comienza a registrarse una mejora relativa de la productividad laboral alcanzando un ratio de 21% en el año 1997 medida tanto por trabajador como por hora trabajada.

Si solamente se analizara la productividad laboral en Uruguay en términos de evolución, se podría concluir que en los noventa la misma mejora sustancialmente. En cambio, cuando se introduce un análisis en niveles y en términos comparados al país de referencia, dicha mejora que se presenta moderadamente recién a partir de 1994 forma parte de niveles absolutamente insuficientes de desempeños alcanzados.

El gráfico 4.2 presenta el valor agregado por empleado en la industria manufacturera en Uruguay respecto a Estados Unidos a nivel de seis grandes ramas entre 1978 y 1997 (ver cuadro en anexo). Como se observa, este comportamiento no fue homogéneo entre ramas ya sea por su evolución como por su nivel. La rama con mejores niveles de productividad laboral comparada corresponde a textiles, prendas de vestir, y cuero con registros superiores al 40% en algunos años; aunque pierde posiciones relativas de forma muy acentuada a lo largo del período. Mientras que la rama con peor desempeño de productividad comparada es metales básicos y productos de metal (niveles por debajo del 10% desde 1991).

**Gráfico 4.2**



En conclusión, un análisis en términos comparados de la productividad laboral de la industria manufacturera en Uruguay en niveles es pertinente para brindar otra mirada sobre el desempeño del sector. Los magros resultados obtenidos de la comparación entre Uruguay y un país líder, sin lograr acortar la distancia de productividad laboral de Estados Unidos, son característica de este período marcado por el proceso de desindustrialización.

#### **4.5. Comparación con países del proyecto *International Comparisons of Output and Productivity (ICOP)***

En esta sección se pretende mostrar una de las ventajas más importantes que tiene esta metodología, que consiste en la posibilidad de comparar con terceros países del proyecto *ICOP* a lo largo de un período de tiempo. De su base de datos se seleccionó una serie de países para la comparación con Uruguay para el período 1970-2000. Las series de estos países se reconstruyen en base a valor agregado por personal ocupado comparados con Estados Unidos para determinados años de referencia y luego la correspondiente extrapolación para cubrir un período mayor.

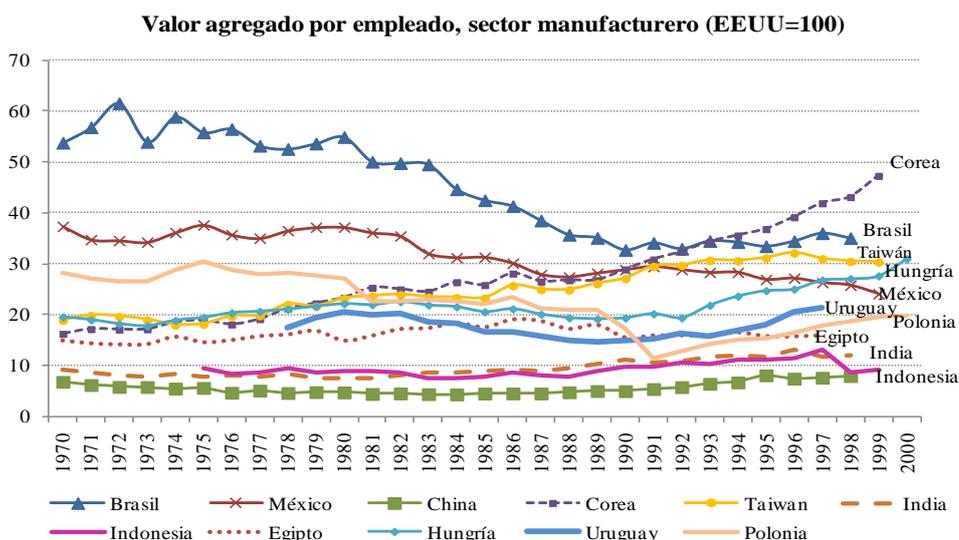
Es claro que sobre la base de medir la productividad laboral, Estados Unidos ha sido el líder de productividad en el período de estudio. En 1998, una serie de países avanzados muestran niveles de valor por empleado en el sector manufacturero menor al 85% de Estados Unidos y a lo largo del período estudiado ningún país logra superarlo. Países como Finlandia, Holanda y Francia registran un proceso sostenido de convergencia desde los años setenta que se extiende en los ochenta y parece moderarse en los noventa. De esta comparación se deduce que los países desarrollados también se caracterizan por altos

niveles de productividad manufacturera y registrar procesos de convergencia respecto a Estados Unidos (con excepción de Australia); y Uruguay, como era de esperar, se ubica muy lejos de ellos.

Una segunda comparación, y probablemente más representativa, es la que se puede realizar entre Uruguay y países menos desarrollados de diferentes continentes (Brasil, México, Corea del Sur, Taiwán, India, Indonesia, Hungría, Polonia, Egipto, Tanzania y Zambia).

En primer lugar, aquí se ve cómo Corea del Sur y Taiwán registran un nivel similar al de Uruguay de valor agregado por empleado respecto a Estados Unidos para el año de partida (1978), sin embargo, la trayectoria es bien diferente<sup>9</sup>. Uruguay empeora su productividad relativa en los años ochenta y parte de los noventa, mientras que las economías asiáticas convergen en todo el período analizado.

**Gráfico 4.3.**



Fuente: para Uruguay estimaciones propias; para el resto de los países ICOP

En cambio, Brasil y México comienzan el período analizado con niveles de productividad laboral respecto a Estados Unidos muy superiores al de Uruguay y, a medida que se avanza en el tiempo, la tendencia en estos dos grandes países latinoamericanos es a perder posiciones relativas en términos de productividad (el proceso es mucho más marcado para Brasil). Si bien ambos tienen niveles de productividad relativamente elevados en los

<sup>9</sup> Cabe recordar que el neoestructuralismo proponía que en América Latina se estudiara el modelo de desarrollo aplicado en estos países en los setenta, entre otros, por ser considerados exitosos en materia de los procesos de industrialización implementados; lo cual también se constata a través de estos resultados obtenidos al lograr mejorar sustancialmente su brecha respecto al país líder.

sesenta y setenta, y muy por encima de países de Asia y Europa Oriental y Mediterránea, la crisis económica de los ochenta parece haber reducido su desempeño a 30-35% de los niveles de Estados Unidos.

En síntesis, de la comparación de Uruguay con los países del *ICOP* se evidencia cuán lejos se ubica el sector manufacturero uruguayo de lograr niveles adecuados de productividad laboral en comparación a los estándares de países avanzados, y además se da cuenta del retroceso que registró en los años ochenta y noventa en dicha materia, el cual fue en parcialmente revertido a partir de 1994.

## **5. Conclusiones**

Este trabajo ha aplicado una metodología novedosa al estudio del sector manufacturero de Uruguay y Estados Unidos en el año 1988. Como ya se mencionó, esta metodología también puede ser llevada a cabo para otros sectores de la economía como el agropecuario o servicios, para otros años de referencia, y para la comparación binaria con otros países relevantes.

Esta metodología utiliza fuentes de datos muy valiosas como los censos económicos de Uruguay y Estados Unidos, que tienen un gran nivel de alcance. No obstante ello, se presentan también algunos inconvenientes como las diferentes estructuras productivas entre ambos países y los problemas de carácter estadístico (falta de datos por confidencialidad, diferencias irreconciliables en las unidades de medida, entre otros).

Una de las desventajas más conocidas de aplicar esta medición es que no contempla las diferencias de calidad en la producción entre ambos países, y esto podría estar afectando los resultados obtenidos. En este trabajo no se ahonda en investigar los problemas de calidad, y cómo se resolverían con otras fuentes de información, así como tampoco en un análisis que vincule los ratios de valor unitario hallados con estadísticas de comercio exterior.

Además, a la hora de llevar adelante el proceso metodológico en este caso en particular se tomaron ciertas decisiones que merecen ser planteadas para quienes desean replicar esta metodología. Entre ellas se puede mencionar la aplicación del método de una única deflación, es decir, los ratios de valor unitario hallados para deflactar el valor agregado significa que implícitamente se emplearon los mismos deflatores para los insumos y para el valor de producción. Podría hacerse el esfuerzo de obtener ratios de valor unitario que

deflacten por un lado el valor de producción y, por otro, los insumos, lo que quiere decir que el valor agregado hallado por la diferencia de ambos será resultado de una doble deflación (Van Ark: 1993).

En cuanto a los cálculos arribados en materia de productividad laboral relativa para este caso aplicado, se desprende que más allá de algunas ramas donde se reduce la brecha de productividad laboral (las vinculadas a materias primas de origen primario nacional), la misma es siempre favorable a Estados Unidos para el año de referencia 1988. Los desempeños de la productividad en términos comparados podrían ser estudiado en un marco más amplio, donde se indaguen los posibles factores que lo explican, tales como los niveles de inversión y la intensidad del uso del capital, la capacidad tecnológica, las estructuras de las firmas y el nivel de calificación de los ocupados, entre otros.

A lo largo del período de estudio, la productividad laboral de la industria manufacturera uruguaya es siempre menor a la de Estados Unidos, apenas superando el 20% en los mejores años, lo que da cuenta de la marcada distancia que se mantiene con este país. Sin embargo, este comportamiento no fue homogéneo entre ramas ya sea por su evolución como su nivel respecto a la industria en su conjunto. La rama con mejores niveles de productividad laboral comparada corresponde a textiles, prendas de vestir, y cuero con niveles superiores al 40% en algunos años; aunque pierden posiciones relativas dentro de la industria de forma muy acentuada a lo largo del período. Mientras que la rama con peor desempeño de productividad comparada es metales básicos y productos de metal (niveles por debajo del 10% desde 1991).

Finalmente, se podría avanzar en la contabilidad del crecimiento, agregando a los cálculos de productividad laboral, la productividad de capital y mediciones de productividad total de factores (residual).

## Bibliografía

- Ark, Bart van; y Maddison, Angus (1988): *Comparisons of real output in manufacturing*, International economic department, World Bank.
- Ark, Bart van (1993): “International Comparisons of Output and Productivity”. Monograph Series N°1, *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Ark, Bart van; y Maddison, Angus (1994): “An international Comparisons of real output, purchasing power and labour productivity in manufacturing industries: Brazil, Mexico and the USA in 1975”. Research memorandum 569. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Ark, Bart van; y Kouwenhoven, Remco (1994): “Productivity in French Manufacturing: An International Comparative Perspective”. Research memorandum 10. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Ark, Bart van (1996): “Issues in Measurement and International Comparison of Productivity - An Overview”. En OECD, *Industry Productivity. International Comparison and Measurement Issues*. OECD Proceedings, Paris.
- Ark, Bart van; y Timmer, Marcel (2001): “The ICOP Manufacturing Database: International Comparisons of Productivity Levels”. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Ark, Bart van; Inklaar, Robert y Timmer, Marcel (2002): “The Canada-US Manufacturing Gap”. Research memorandum 51. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Banco Central del Uruguay: Boletines estadísticos. Montevideo.
- Banco Central del Uruguay: Memorias Anuales. Montevideo.
- Banco Central del Uruguay: Estadísticas económicas. Montevideo.
- Banco Central del Uruguay: Cuadros de Oferta-Utilización 1997 y 2005. Montevideo.
- de Jong, Herman (1993): “Prices, Real Value Added and Productivity in Dutch Manufacturing, 1921-1960”. Research memorandum 4. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- de Jong, Gjalte (1994): “An International Comparison of Real Output and Labour Productivity in Manufacturing in Ecuador and the United States”. Research memorandum 7. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Dijk, Michiel van (2002): “South African Manufacturing Performance in International Perspective, 1970-1999”. Research memorandum 58. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Freudenberg, Michael; y Ünal-Kesenci, Deniz (1994): “French and German productivity levels in manufacturing: a comparison based on the industry-of-origin method”. CEPII. Working Paper No 94-10, September.
- Inklaar, Robert; Wu, Harry y Ark, Bark van (2003): “Losing Ground’, Japanese Labour Productivity and Unit Labour Cost in Manufacturing in Comparison to the U.S.” Research memorandum 64. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Inklaar, Robert; y Timmer, Robert (2008): “GGDC Productivity level database: international comparisons of output, inputs and productivity at the industry level”. Research memorandum 104. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Instituto Nacional de Estadística. Encuestas industriales, Montevideo.
- Instituto Nacional de Estadística. Encuestas de Actividad Económica, Montevideo.
- Instituto Nacional de Estadística. Censos económicos 1968, 1978, 1988 y 1997. Montevideo.

- International Comparison Output Productivity Project. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Kouwenhoven, Remco (1996): "A Comparison of Soviet and US Industrial Performance, 1928-90" Research memorandum 29. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Mulder, Nanno; Montout, Sylvie y Peres Lopes, Luis (2002): "Brazil and Mexico's Manufacturing Performance in International Perspective, 1970-98". Research memorandum 52. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Stuivenwold, Edwin y Timmer, Marcel (2003): "Manufacturing Performance in Indonesia, South Korea and Taiwan before and after the Crisis. An international Perspective, 1980-2000". Research memorandum 63. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Szirmai, Adam (1993): "Comparative Performance in Indonesian Manufacturing, 1975-1990". Research memorandum 3. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Szirmai, Adam y Ruoen, Ren (1995): "China's Manufacturing Performance in Comparative Perspective, 1980-1992". Research memorandum 20. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Szirmai, Adam; Francis, Yamfwa y Chibwe, Lwamba (2002): "Zambian Manufacturing Performance in Comparative Perspective". Research memorandum 53. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Szirmai, Adam; Prins y Schulte (2002): "Tanzanian Manufacturing Performance in Comparative Perspective". Research memorandum 59. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen
- United States Census Bureau (1997): "Bridge between NAICS and SIC. 1997 Economic Census". Core Business Statistics Series.
- United States Department of Commerce: "Guide to the 1987 Economic Censuses and related Statistics".
- United States Census Bureau: Economic Census 1987, Annual Surveys.
- United States Bureau of Economic Analysis. Statistics.
- United States Bureau of Labor Statistics. Statistics.

## ANEXO

### Cuadro A.1

Número de ratios de valores unitarios y los ratios iniciales e intermedios, ratios de coberturas y reglas de decisión

Grandes ramas		N° de UVRs	% de cobertura emparejada			UVR inicial		UVR intermedio		Reglas de decisión
			Uruguay	Estados Unidos	Promedio geométrico	Uruguay	Estados Unidos	Uruguay	Estados Unidos	
<b>Alimentos, bebidas y tabaco</b>		28	45%	28%	35%	232	275	232	275	Criterio a)
Productos alimenticios		19	44%	22%	31%	230	322	230	322	Criterio a)
	Ind cárnica	10	66%	53%	59%	180	222	180	222	Criterio a)
	Productos lácteos	5	46%	36%	41%	261	541	261	541	Criterio a)
	Productos de molinos	4	81%	11%	31%	431	434	431	434	Criterio a)
Bebidas		8	60%	72%	66%	243	202	243	202	Criterio a)
	Cerveza	1	66%	96%	80%	309	223	309	223	Criterio a)
	Vinos	4	46%	64%	55%	272	229	272	229	Criterio a)
	Bebidas destiladas y licores	1	5%	67%	18%	37	25	243	202	Criterio b)
	Bebidas gaseosas y agua	2	85%	76%	80%	247	207	247	207	Criterio a)
Tabaco		1	3%	10%	6%	121	121	232	275	Criterio c)
	Productos de tabaco	1	3%	10%	6%	121	121	232	275	Criterio c)
<b>Textiles, prendas de vestir, productos de cuero</b>		26	19%	26%	22%	278	356	278	356	Criterio a)
Textiles		15	31%	38%	34%	281	361	281	361	Criterio a)
	Tejidos e hilados	7	33%	81%	52%	273	339	273	339	Criterio a)
	Otros	8	18%	10%	13%	414	483	281	361	Criterio b)
Prendas de vestir		2	0%	1%	0%	473	487	278	356	Criterio c)
Calzado y productos de cuero		9	10%	56%	24%	260	312	260	312	Criterio a)
	Calzado	3	43%	93%	64%	260	305	260	305	Criterio a)
	Otros productos de cuero	6	2%	25%	7%	258	331	260	312	Criterio b)
<b>Químicos, refinería de petróleo, caucho y productos de plástico</b>		15	41%	22%	30%	415	426	415	426	Criterio a)
Productos químicos		8	16%	3%	7%	204	299	415	426	Criterio c)
	Jabón y detergente	4	26%	44%	34%	100	224	100	224	Criterio a)
	Fertilizantes y pesticidas	4	78%	26%	45%	337	436	337	436	Criterio a)
Refinería de petróleo y productos relacionados		4	86%	66%	75%	516	418	516	418	Criterio a)
	Refinería de petróleo	4	86%	73%	80%	516	418	516	418	Criterio a)
Productos plásticos y caucho		3	22%	3%	7%	811	1169	415	426	Criterio c)
	Llantas y cubiertas	2	62%	18%	33%	1258	1356	1258	1356	Criterio a)
	Otros productos fabricados de plástico	1	15%	6%	10%	131	131	415	426	Criterio b)
<b>Metales básicos y productos de metal</b>		12	3%	9%	5%	69	580	281	402	Criterio d)
Metales básicos y productos de metal		12	3%	9%	5%	69	580	281	402	Criterio c)
	Metales básicos	8	10%	18%	14%	88	588	281	402	Criterio b)
	Estructuras fabricadas, herram y sim, equipos de calefacción, piezas	4	0,1%	3%	1%	11	475	281	402	Criterio b)
<b>Maquinaria, maquinaria eléctrica y equipo de transporte</b>		3	33%	11%	19%	380	372	281	402	Criterio d)
Maquinaria eléctrica		0	0%	0%	0%			281	402	Criterio c)
Maquinaria y equipo de transporte		3	50%	15%	27%	380	372	380	372	Criterio a)
	Vehículos	3	69%	58%	64%	380	372	380	372	Criterio a)
<b>Otras industrias</b>		29	11%	6%	8%	407	673	281	402	Criterio d)
Productos de madera y muebles		20	10%	22%	14%	292	745	281	402	Criterio c)
	Maderas, pisos de madera y productos de carpintería	5	10%	43%	21%	240	789	281	402	Criterio b)
	Muebles	15	11%	15%	13%	342	629	281	402	Criterio b)
Productos de papel, imprenta y publicación		1	1%	2%	1%	137	137	281	402	Criterio c)
Minerales no metálicos		4	30%	6%	13%	501	880	281	402	Criterio c)
	Cemento	2	89%	59%	72%	599	626	599	626	Criterio a)
Concreto, yeso y otros similares de piedra		2	2%	5%	3%	43	1438	281	402	Criterio b)
Otros productos manufacturados		4	6%	1%	2%	375	520	281	402	Criterio c)
Instrumentos ortopédicos y oftalmológicos		2	5%	4%	5%	658	532	281	402	Criterio b)
	Otros productos manufacturados	2	7%	0%	1%	290	317	281	402	Criterio b)
<b>Total sector manufacturero</b>		113	32%	15%	22%	281	402			

Fuente: para Uruguay Censo Económico 1988, para EEUU Censo Manufacturero 1987 y Encuesta Industrial 1988

## Cuadro A.2

Ratio de valor unitario final; y valores agregados a costos de factores para Uruguay y Estados Unidos

	Valor agregado a costo de factores				UVR final		
	Uruguay (miles N\$)	EEUU (millones US\$)	Uruguay (miles US\$)	USA (millones N\$)	Uruguay	Estados Unidos	Fisher
<b>Alimentos, bebidas y tabaco</b>	181.658.346	145.587	692.131	38.211.141	232	296	262
<b>Alimentos</b>	146.351.889	104.423	481.940	31.710.232	235	392	304
Productos cárnicos	35.069.718	15.161	175.480	3.029.881	180	222	200
Productos lácteos	31.408.452	12.657	83.651	4.752.208	261	541	375
Productos de molinos	16.899.982	16.718	39.060	7.233.193	431	434	433
<b>Bebidas</b>	29.109.837	24.009	121.846	5.736.012	266	214	239
Cerveza	9.208.737	7.451	35.058	1.957.086	309	223	263
Vinos	2.916.621	1.710	11.695	426.474	272	229	249
Bebidas destiladas y licores	3.274.158	2.039	14.757	452.345	243	202	222
Agua y bebidas gaseosas	13.710.321	9.122	60.529	2.066.288	247	207	227
<b>Tabaco</b>	6.196.620	17.155	24.507	4.337.649	232	275	253
Productos de tabaco	6.196.620	17.155	24.507	4.337.649	232	275	253
<b>Textiles, prendas de vestir, productos de cuero</b>	137.137.753	63.264	439.042	19.760.878	275	355	312
Textiles	71.126.961	33.172	228.876	10.308.584	274	352	311
Tejidos e hilados	58.964.968	13.112	193.872	3.987.817	273	339	304
Otros	12.161.993	20.060	38.213	6.384.415	281	361	318
Prendas de vestir	31.935.159	25.564	101.532	8.040.763	278	356	315
Calzado y productos de cuero	34.075.633	4.528	119.777	1.288.206	260	312	284
Calzado	6.681.004	2.172	23.719	611.712	260	305	282
Otros productos de cuero	27.394.629	2.356	96.293	670.376	260	312	284
<b>Químicos, refinería de petróleo, caucho y productos de plástico</b>	114.481.442	209.754	267.450	89.784.438	431	425	428
Productos químicos	63.920.388	137.879	151.988	57.986.428	415	426	421
Jabón y detergente	9.801.439	6.393	65.453	957.404	100	224	150
Fertilizantes y pesticidas	7.445.682	5.985	19.429	2.293.719	337	436	383
Refinería de petróleo y productos relacionados	21.543.387	25.280	46.372	11.744.391	516	418	465
Refinería de petróleo	21.290.806	20.688	45.828	9.610.965	516	418	465
Productos plásticos y caucho	29.017.667	46.595	68.998	19.595.992	415	426	421
Llantas y cubiertas	12.615.885	5.779	9.661	7.545.924	1258	1356	1306
Otros productos fabricados de plástico	2.969.668	3.020	7.061	1.270.220	415	426	421
<b>Metales básicos y productos de metal</b>	25.821.090	136.378	76.796	45.854.113	281	402	336
Metales básicos y productos de metal	25.821.090	136.378	76.796	45.854.113	281	402	336
Metales básicos	5.633.343	56.485	16.754	18.991.750	281	402	336
Estructuras fabricadas, herram y sim, equipos de calefacción, piezas sanitarias, etc.	20.187.747	31.013	60.042	10.427.498	281	402	336
<b>Maquinaria, maquinaria eléctrica y equipo de transporte</b>	57.034.591	376.119	158.255	135.552.170	341	380	360
Maquinaria eléctrica	18.511.067	103.475	55.055	34.791.412	281	402	336
Maquinaria y equipo de transporte	38.523.524	272.643	102.359	102.610.873	380	372	376
Vehículos	25.650.157	41.530	68.154	15.629.990	380	372	376
<b>Otras industrias</b>	73.174.826	330.714	217.634	111.195.612	281	402	336
Productos de madera y muebles	9.302.013	49.892	27.666	16.775.263	281	402	336
Maderas, pisos de madera y prod de carpintería	3.259.064	16.096	9.693	5.411.805	281	402	336
Muebles	5.195.776	23.436	15.453	7.879.892	281	402	336
Productos de papel, imprenta y publ	35.715.441	151.464	106.224	50.926.596	281	402	336
Minerales no metálicos	22.163.880	34.235	65.919	11.510.794	281	402	336
Cemento	5.081.366	2.185	8.300	1.337.493	599	626	612
Concreto, yeso y otros similares de piedra	4.915.254	11.789	14.619	3.963.701	281	402	336
Otros productos manufacturados	5.993.492	95.123	17.826	31.982.960	281	402	336
Instrumentos ortopédicos y oftalmológicos	2.746.913	18.232	8.170	6.130.057	281	402	336
Otros productos manufacturados	2.962.913	19.028	8.812	6.397.829	281	402	336
<b>Total sector manufacturero</b>	<b>589.308.048</b>	<b>1.261.815</b>	<b>1.786.531</b>	<b>416.224.351</b>	<b>280</b>	<b>389</b>	<b>330</b>

Fuente: para Uruguay Censo Económico 1988, para EEUU Censo Manufacturero 1987 y Encuesta Industrial 1988

### Cuadro A.3

Ratio de valor unitario, tipo de cambio y PPP; para Uruguay y otros países del ICOP comparados con Estados Unidos						
	Año de referencia	Ratio de valor unitario (moneda local/dólares)	Tipo de cambio (moneda local/dólares)	Ratio de valor unitario como % de tipo de cambio	PPP (moneda local/dólares)	PPP como % del ratio de valor unitario
Uruguay	1988	330,0	358,0	92,0	208,0	63,0
Tanzania	1989	117,0	143,0	82,0	n.a.	n.a.
India	1983	8,1	10,1	80,0	3,1	38,0
China	1985	1,5	2,9	50,0	0,8	54,0
Indonesia	1987	1200,0	1644,0	73,0	417,0	35,0
México	1988	1753,0	2290,0	76,0	864,0	38,0
Corea del Sur	1987	700,0	823,0	85,0	474,0	68,0
Taiwan	1986	29,6	37,9	78,0	23,3	79,0
Brasil	1985	4091,0	6202,0	66,0	2539,0	62,0
Zambia	1990	43,8	34,5	127,0	19,9	45,0
Australia	1987	1,5	1,4	104,0	1,3	86,0
Reino Unido	1987	0,7	0,6	116,0	0,6	79,0
Finlandia	1987	5,6	4,4	128,0	6,0	107,0
Suecia	1987	8,0	6,3	127,0	8,4	105,0
Alemania Occidental	1987	2,2	1,8	123,0	2,2	100,0
Francia	1987	7,2	6,0	120,0	6,8	94,0
Japón	1987	174,0	145,0	120,0	210,0	121,0
Canadá	1987	1,3	1,3	100,0	1,3	98,0
Bélgica	1987	42,6	37,3	114,0	40,5	95,0
Holanda	1987	2,3	2,0	114,0	2,3	101,0

Fuente: INE y Penn Word Table para Uruguay, ICOP para el resto de los países

### Cuadro A.4

#### Valor agregado por empleado en la industria manufacturera en Uruguay (EEUU=100)

	Alimentos, bebidas y tabaco	Textiles, prendas de vestir, productos de cuero	Químicos, refinería de petróleo, caucho y productos de plástico	Metales básicos y productos de metal	Maquinaria incl eléctrica y equipo de transporte	Otras industrias	Total sector manufacturero	EEUU
1978	16,65	39,82	17,65	16,62	13,30	14,12	17,29	100,00
1979	17,83	40,28	20,10	12,18	18,49	16,73	19,40	100,00
1980	17,28	43,99	19,72	11,54	24,44	15,69	20,35	100,00
1981	18,64	42,56	15,55	14,18	17,89	15,74	19,84	100,00
1982	16,89	46,04	16,44	13,35	18,56	14,69	20,14	100,00
1983	14,65	44,00	12,93	13,34	15,40	13,98	18,51	100,00
1984	13,77	39,85	14,13	14,02	26,10	17,74	18,36	100,00
1985	12,52	32,50	12,70	13,93	24,99	13,74	16,46	100,00
1986	12,70	32,03	13,64	14,37	23,55	14,65	16,57	100,00
1987	12,55	30,58	11,75	15,64	21,24	13,88	15,63	100,00
1988	13,31	27,62	11,72	13,87	16,55	12,07	14,80	100,00
1989	13,92	26,97	11,35	9,68	18,22	11,85	14,68	100,00
1990	14,04	24,49	12,50	10,36	19,14	11,71	14,85	100,00
1991	14,62	25,96	13,08	9,82	18,34	12,87	15,28	100,00
1992	16,25	26,30	12,78	9,49	20,07	13,37	16,26	100,00
1993	16,67	28,00	9,99	8,42	18,94	14,16	15,73	100,00
1994	16,51	30,16	9,51	9,46	25,02	16,29	16,85	100,00
1995	15,59	29,21	13,95	7,09	20,04	16,35	18,00	100,00
1996	19,79	33,11	14,59	7,60	22,21	18,52	20,39	100,00
1997	21,91	32,77	13,85	8,34	24,82	21,19	21,25	100,00

Fuente: para Uruguay INE, BCU; para Estados Unidos Census Bureau, BEA y BLS.

## Cuadro A.5.a

Revisión de estudios de comparación internacional de productividad en la industria manufacturera (1)

Autor	Año de referencia	Cobertura de país	Tamaño de la muestra	Metodología y fuentes
Rostas (1948)	1935-1939	Reino Unido/EEUU	108 productos, equivalente al 50% aprox de VBP de Reino Unido y 40% de EEUU	Comparaciones de cantidades físicas en 31 industrias ponderadas por trabajadores. Cantidades de subproductos convertidas en el producto principal sobre la base de valores unitarios relativos. Censo de producción de Reino Unido año 1935, y censo de manufacturas Estados Unidos año 1937
Maddison (1952)	1935	Reino Unido/EEUU, Canadá/EEUU	34 productos, 14% de Reino Unido y 18% de EEUU del empleo de 1935	Comparaciones de cantidades físicas en 12 industrias ponderadas por trabajadores. Para EEUU/Reino Unido la metodología es derivada de Rostas (1948), con algunos ajustes para la clasificación industrial y las ponderaciones. Canadá/EEUU extrapolada para 1947
Galenson (1955)	1936-1939	URSS/EEUU	23 productos, 17% del VBP industrial de EEUU en 1939	Comparaciones de cantidades físicas en 8 industrias, incluyendo tres industrias mineras. Para algunos grupos de maquinarias el VBP soviético fue convertido a dólares sobre la base de valores de dólar de Gerschenkron (1951)
Frankel (1957)	1948/7	EEUU/Reino Unido	50 productos, equivalente a 18% del empleo de Estados Unidos en 1947 y 116% de Reino Unido en 1948	Comparaciones de cantidades físicas en 34 industrias, 21 de las cuales son cubiertas por Rostas (1948) ponderadas por empleados. Censo de producción de Reino Unido en 1948 y Censo de Manufacturas de EEUU de 1947
Heath (1957)	1948	Reino Unido/Canadá	50 productos, equivalente a 21% del empleo de Reino Unido en 1948	Cantidades físicas para 14 industrias que fueron valuadas a precios británicos o canadienses. Los censos de producción de 1948 fueron usados como la fuente básica de información
Maizels (1958)	1950-1951	Canadá/Australia	30 productos, 19% del valor agregado de Canadá y 17% de Australia	Cantidades físicas desde los censos de manufacturas valuado a los precios de Canadá y de Australia para 21 industrias. Los ratios de valores unitarios implícitos para el valor bruto fueron usados para convertir el valor agregado del censo en una moneda común. Para 4 industrias fue posible la doble deflación
Paige y Bombach (1959)	1950	EEUU/Reino Unido	380 productos, 51% de valor agregado del censo de Reino Unido y 48% de EEUU	Detallado procedimiento de emparejamiento: censo de producción de Reino Unido de 1948 y censo de manufacturas de 1947 en EEUU. 59% del matcheo se realiza sobre la base de comparaciones de cantidades físicas, 29% de valor unitario, 12% de indicadores de empleo. Actualizado a 1950 con índices de precios y de cantidades. El valor agregado del censo de 1950 ajustado por PBI de Cuentas Nacionales.
Mensink (1966)	1958	Países Bajos/Reino Unido	78 productos, 14% del empleo de Reino Unido en 1958	Cantidades físicas de los censos de producción de 1958 ponderado el valor agregado del censo holandés por producto obtenido de información de censo no publicada. Construcción naval en base a la doble deflación
Kudrov (1969)	1963	URSS/EEUU	224 productos	
Conferencia de estadísticos europeos (1969a, b y c)	1962 (con extrapolación a 1967)	Checoslovaquia/Francia, Checoslovaquia/Hungría, Hungría/	Checoslovaquia/ Francia: 303 products (se desconoce de los otros dos estudios)	113 productos sobre la base del método de cantidades físicas y 190 productos sobre la base del método de valor unitario. Cobre 50 ramas. Los resultados para los cuatro países fueron presentados en la Conferencia de estadísticos europeos (1972)
West (1971)	1963	Canadá/EEUU	150 productos, la cobertura de la industria es de 28% para EEUU y 38% para Canadá	Ratios de valores unitarios calculados para las ventas, los materiales y los insumos y el combustible y la electricidad de 33 industrias. Basado en censos de manufacturas de 1963. Incluye ajustes del valor agregado del censo con el PIB de Cuentas Nacionales

Fuente: van Ark (1993) y www.gdc.net

## Cuadro A.5.b

Revisión de estudios de comparación internacional de la producción real y productividad en la industria manufacturera (2)

Autor	Año de referencia	Cobertura de país	Tamaño de la muestra	Metodología y fuentes
Frank (1977)	1972 con extrapolación a 1967-1974	Canadá/EEUU	1150 productos, la cobertura de la industria es de 38% para EEUU	Ratios de valores unitarios calculados para las ventas, los materiales y los insumos y el combustible y la electricidad de 33 industrias. Basado en censos de manufacturas de 1972
CSO Budapest (1977)	1975	Hungría/Austria	620 grupos de productos, 75% del producto de Austria y 80% de Hungría	Comparaciones de cantidades físicas por unidad de insumo de trabajo valuado a precios de Hungría o Austria
Yukizawa (1973)	1935	Japón/EEUU	18 industrias, cobertura desconocida	Cantidades físicas de los censos de manufacturas y las estadísticas de fábricas ponderadas por los insumos laborales de los empleados. Para el producto de maquinaria se comparó con tipos de cambio
Yukizawa (1978)	1958/9, 1963, 1967 y 1972	Japón/EEUU	160 productos, 26% de insumos laborales anuales, valor agregado en 1972	Cantidades físicas de los censos de manufacturas ponderadas por los insumos laborales
Smith, Hitchens y Davies (1982)	1967/8	EEUU/Reino Unido	487 combinaciones de productos en 87 industrias, cobertura de la industria de 66% del valor agregado de Reino Unido y 64% de EEUU	Censo de producción de 1968 de Reino Unido, censo de manufacturas de EEUU 1967, principalmente basado en las comparaciones de valores unitarios, pero en algunas combinaciones están basadas sobre PPP y comparaciones de cantidad directas
Smith, Hitchens y Davies (1982)	1967/8	Alemania/Reino Unido	350 productos en 69 industrias, cobertura de la industria de 39% del valor agregado de Alemania y 37% de Reino Unido	Comparaciones para Alemania/Reino Unido en la base de precios de mercado en vez de costo de factores
Davies y Caves (1982)	1977	EEUU/Reino Unido	386 combinaciones de productos, cobertura de la industria de 60% del valor agregado para Reino Unido y 61% para EEUU	Censo de producción de Reino Unido de 1977 y Encuesta de ventas cuatrimestral, censo de manufacturas de EEUU 1977, incluye combinaciones basadas en PPP y comparaciones de cantidad directas. Detalles reportados en Smith (1985)
Maddison y Van Ark (1988, incl expansión de la cobertura industrial)	1975	Brasil/EEUU	276-417 productos, 28% y 23% del valor bruto de producción	Método industry of origin. Censo industrial de Brasil 1976 y Censo de manufacturas de EEUU 1977
Maddison y Van Ark (1988, incl expansión de la cobertura industrial)	1975	México/EEUU	252-451 productos, 23% y 32% del valor bruto de producción	La edición de 1988 incluye una comparación directa entre Brasil y México. EEUU ajustado a 1975 con índices de precios y cantidades por industria
Van Ark (1988)	1975	Brasil/Reino Unido	167 productos en Brasil, 197 productos en Reino Unido	Método industry of origin. Censo industrial de Brasil 1976 y Censo de producción y de ventas de 1975 para Reino Unido
Van Ark (1990a, b)	1984	Países Bajos/Reino Unido	1106 combinaciones de productos; 18-16% del valor de producción total	Método industry of origin. Estadísticas de producción, ventas cuatrimestrales y censo de producción
Van Ark (1990a, b)	1984	Francia/ Reino Unido	102 combinaciones de productos; 13-9% del valor de producción total	Encuesta de ramas y encuesta anual de empresas
Szirmai y Pilat (1990)	1975 con actualización a 1985	Japón/EEUU	126 combinaciones de productos, 22% de producto de Japón y de EEUU	Método industry of origin. Censo de manufacturas de 1975 en Japón y 1977 en EEUU. Los ajustes de precio y cantidad en EEUU para 1975 a nivel de industria. Incluye un ajuste a las Cuentas Nacionales de PIB

Fuente: van Ark (1993) y www.gdpc.net

## Cuadro A.5.c

### Revisión de estudios de comparación internacional de la producción real y productividad en la industria manufacturera (3)

Autor	Año de referencia	Cobertura de país	Tamaño de la muestra	Metodología y fuentes
Szirmai y Pilat (1990)	1975 con actualización a 1985	Corea/EEUU	230 productos de Corea y 536 productos de EEUU, 46% de producto de Corea y 22% de EEUU	Método industry of origin. Censo de manufacturas y minería de 1975 en Corea y 1977 en EEUU. Los ajustes de precio y cantidad en EEUU para 1975 a nivel de industria. Incluye un ajuste a las Cuentas Nacionales de PIB
Pilat y Hofman (1990)	1973	Argentina/EEUU	575-450 productos, 32% del valor agregado para Argentina y 22% para EEUU	Método industry of origin. Censo Nacional Económico 1974 e Industria, Censo de Manufacturas de 1977 para EEUU. EEUU ajustado a 1973 con índices de precio y cantidad a nivel industrial. Incluye ajustes de cuentas nacionales y actualización a 1975
Van Ark (1991)	1975	India/EEUU	108 combinaciones de productos, 19% de valor bruto de India y 10% de EEUU	Método industry of origin. Para India la Encuesta Anual de Industrias 1973-1974; EEUU 1977. Censo de manufacturas, ajustado para 1975 en base a índices de precio y cantidades
Pilat (1991b)	1967, 1975 y 1987	Corea/EEUU	Para 1987 192 combinaciones de productos, 37% del valor bruto de Corea y 21% de EEUU	Método industry of origin. Encuesta de manufacturas y minería, y censo de manufacturas de EEUU. Años intermedios son interpolados sobre la base
Pilat y Van Ark (1991)	1987	Alemania/EEUU	227 combinaciones de productos, 25% del valor bruto de producción	Método industry of origin. Para Alemania información de la producción comercial y la estructura de costes de las empresas para 1987
Pilat y Van Ark (1991)	1987	Japón/EEUU	193 combinaciones de productos, 20% del valor bruto de producción	Censo de manufacturas de EEUU y de Japón para 1987
O'Mahony (1992a)	1987	Alemania/Reino Unido	236 combinaciones de productos, 22% del valor bruto de producción	Método industry of origin, con ajustes usando PPP en maquinarias y maquinaria eléctrica. Para Alemania la encuesta de 1987 de la producción comercial, y EEUU el censo de manufacturas 1987
Van Ark (1992)	1987	Reino Unido/EEUU	171 combinaciones de productos, 17,6% del valor de ventas de Reino Unido y 18% de EEUU	Método industry of origin. Censo de producción de 1987 para Reino Unido y encuesta de ventas cuatrimestrales, censo de manufacturas de 1987 para EEUU
Szirmai (1993)	1987	Indonesia/EEUU	204 combinaciones de productos, 54% de valor bruto de Indonesia y 16,9% de EEUU	Método industry of origin. Encuesta de mediana y gran escala de la industria manufacturera para Indonesia, y censo de 1987 de EEUU
Pilat, Prasada Rao y Shepherd (1993)	1987	Australia/EEUU	178 combinaciones de productos, 23% de valor bruto de Australia y 15% de EEUU	Método industry of origin. 1986-87 industria manufacturera para Australia y 1986-87 de manufactura de commodities: principales artículos producidos. Para EEUU censo de 1987
Beintena y van Ark (1993)	1987	Alemania del Este/Alemania del Oeste	335 combinaciones de productos, 41% de valor producto de Alemania del Este y 33% de Alemania del Oeste	Método industry of origin. Para Alemania del Oeste información de estadísticas de producción 1987, y para Alemania del Este estadísticas de censo oficial
Freudenberg y Unal Kesenci (1994)	1987	Francia/Alemania	230 combinaciones de productos, 18% de valor producto de Alemania y 18% de Francia	Método industry of origin. Para Alemania información de estadísticas de producción 1987, y para Francia encuesta de ramas de 1987 de los servicios de estadísticas industriales
de Jong (1994)	1977	Ecuador/EEUU	58 combinaciones de productos, 17% de valor de Ecuador y 5% de EEUU	Método industry of origin. Para Ecuador censo económico de 1980 y para EEUU censo de manufacturas de 1977
van Ark y Kowenhaven (1994)	1987	Francia/EEUU	109 combinaciones de productos, 15% del valor de Francia y 12% de EEUU	Método industry of origin. Para Francia encuesta de ramas de 1987, y para EEUU el censo manufacturero de 1987

Fuente: van Ark (1993) y [www.ggd.net](http://www.ggd.net)

## Cuadro A.5.d

### Revisión de estudios de comparación internacional de la producción real y productividad en la industria manufacturera (4)

Autor	Año de referencia	Cobertura de país	Tamaño de la muestra	Metodología y fuentes
Szirmai y Rwoen (1995)	1985	China/EEUU	67 combinaciones de productos, 37% del valor de China y 19% de EEUU	Método industry of origin. Para China censo industrial de 1985, y para EEUU el censo manufacturero de 1987
de Jong (1996)	1987	Canadá/EEUU	200 combinaciones de productos, 27,8% de Canadá y 21,6% de EEUU	Método industry of origin. Para Canadá censo de manufacturas de 1988, y para EEUU el censo manufacturero de 1987
Kowenhaven (1996)	1987	URSS/EEUU	132 combinaciones de productos, 18% del valor de URSS y 16% de EEUU	Método industry of origin. Para URSS información de CIS-STAT, y para EEUU el censo de manufacturas 1987. En ambos países también se toman las matrices de insumo-producto
de Jong y Soete (1997)	1937, 1960 y 1987	Bélgica/Holanda	Para 1937 25 combinaciones de productos, 20% de valor de Bélgica y 24% de Holanda	Método industry of origin para el año 1937. Censo de producción de 1937 para Holanda y censo económico de 1937 para Bélgica
Timmer (1998)	1986	Taiwán/EEUU	119 combinaciones de productos, 26% del valor de Taiwán y 15% de EEUU	Método industry of origin. Censo industrial de 1986 para Taiwán y censo manufacturero de 1987 para EEUU
Cottenet y Mulder (2000)	1987	Egipto/Francia	239 combinaciones de productos, 39% del valor de Egipto y 16% de Francia	Método industry of origin. Para Egipto encuesta anual de producción de bienes manufacturados y para Francia encuesta de ramas 1987
Monnikhof y van Ark (2002)	1996	República Checa/Alemania	429 combinaciones de productos, 50% del valor de Rep Checa y 38% de Alemania	Método industry of origin. Para República Checa anuario estadístico de 1996 y para Alemania estadísticas oficiales de manufacturas
Monnikhof y van Ark (2002)	1996	Hungría/Alemania	483 combinaciones de productos, 42% del valor de Hungría y 31% de Alemania	Método industry of origin. Para Hungría anuario estadístico de 1996 y para Alemania estadísticas oficiales de manufacturas
Monnikhof y van Ark (2002)	1996	Polonia/Alemania	210 combinaciones de productos, 52% del valor de Polonia y 31% de Alemania	Método industry of origin. Para Polonia anuario estadístico de 1996 y para Alemania estadísticas oficiales de manufacturas
Mulder, Montout y Peres Lopes (2002)	1985	Brasil/EEUU	209 combinaciones de productos, 39% del valor de Brasil y 19% de EEUU	Método industry of origin. Para Brasil censo económico industrial de 1985 y censo de manufacturas de 1987 para EEUU
Mulder, Montout y Peres Lopes (2002)	1988	México/EEUU	435 combinaciones de productos, 46% del valor de México y 33% de EEUU	Método industry of origin. Para México censo económico industrial de 1988 y censo de manufacturas de 1987 para EEUU
Szirmai, Yamfwa y Chibwe Lwamba (2002)	1987	Zambia/EEUU	191 combinaciones de productos, 42% del valor de Zambia y 15% de EEUU	Método industry of origin. Para Zambia censo de producción industrial de 1990 y archivos no publicados de producción industrial, y para EEUU censo de manufacturas de 1987 y 1992
Sleifer (2002)	1954	Alemania del Este/Alemania del Oeste	83 combinaciones de productos, 39% del valor de Alemania del Oeste	Método industry of origin. Para Alemania del Oeste y Alemania del Este estadísticas oficiales para 1954
van Dijk(2002)	1993	Sudáfrica/EEUU	189 combinaciones de productos, 26% del valor de Sudáfrica y 17% de EEUU	Método industry of origin. Censo de manufacturas 1993 de Sudáfrica y censo manufacturero 1992 de EEUU
Szirmai, Prins y Schulte (2002)	1989	Tanzania/EEUU	76 combinaciones de productos, 36% del valor de Tanzania y 7% de EEUU	Método industry of origin. Censo industrial 1989 para Tanzania, y censo de manufacturas de 1987 y encuestas industriales 1989-1990 para EEUU
Inklaar, Wu y van Ark (2003)	1997	Japón/EEUU	224 combinaciones de productos, 21% del valor de Japón y 19% de EEUU	Método industry of origin. Para Japón censo de manufacturas de 1997, y para EEUU censo de manufacturas de 1997

Fuente: van Ark (1993) y www.ggdc.net

## Cuadro A.5.e

### Revisión de estudios de comparación internacional de la producción real y productividad en la industria manufacturera (5)

Autor	Año de referencia	Cobertura de país	Tamaño de la muestra	Metodología y fuentes
Stuivenwold y Timmer (2003)	1997	Indonesia/EEUU	228 combinaciones de productos, 50% de valor de Indonesia y 18% de EEUU	Método industry of origin. Para Indonesia estadísticas industriales de 1997, y para EEUU censo manufacturero de 1997
Stuivenwold y Timmer (2003)	1997	Corea del Sur/EEUU	216 combinaciones de productos, 26% del valor de Corea del Sur y 20% de EEUU	Método industry of origin. Para Corea del Sur encuestas industriales de 1997, y para EEUU censo manufacturero de 1997
Stuivenwold y Timmer (2003)	1997	Taiwán/EEUU	102 combinaciones de productos, 22% de valor de Taiwán y 13% de EEUU	Método industry of origin. Para Taiwán censo industrial de 1996, y para EEUU censo manufacturero de 1997
Azeer Erumban (2007)	2002	India/Alemania	238 combinaciones de productos, 23% del valor de India y 22% de Alemania	Método industry of origin. Encuesta anual industrial para India y encuesta de productos de la Comunidad Europea para Alemania
de Jong y Woltjier (2009)	1935	Reino Unido/EEUU	361 combinaciones de productos	Método industry of origin. Para Reino Unido censo de producción de 1935 y para EEUU censo manufacturero de 1935

Fuente: van Ark (1993) y [www.gdc.net](http://www.gdc.net)