

Aportes a la medición de niveles de productividad desde una perspectiva comparada

Metodología *industry of origin*

María Cecilia Lara Martínez

ILPES



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Este documento fue preparado por María Cecilia Lara Martínez, integrante del Programa de Historia Económica y Social, Unidad Multidisciplinaria, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo. Este trabajo forma parte su tesis de Maestría de Historia Económica de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo. La autora agradece especialmente a sus tutores, María Camou y Henry Willebald, y a quienes realizaron muy valiosos aportes: Luis Bértola, Reto Bertoni, Herman de Jong, John Devereux, Tommy Murphy, Lucía Pittaluga, Agustina Rayes, Carolina Román, Susana Picardo, Peter Sims y Harry Wu.

El documento fue elaborado en el marco de las Primeras Jornadas de Planificación Económica y Social 2013, organizadas por el Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). La revisión y preparación de todos los documentos estuvo a cargo de Paulina Pizarro, bajo la coordinación general de René A. Hernández.

Se agradecen los comentarios y el apoyo del comité académico encabezado por Jorge Máttar, Director del ILPES, y compuesto por Rudolf Buitelaar, René A. Hernández, Luis Miguel Galindo, Eduardo Aldunate, Luis Mauricio Cuervo, Sergio González, Juan Francisco Pacheco, Daniel Perrotti, Luis Riffo, Carlos Sandoval, Alicia Williner y Lucy Winchester.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de la autora y pueden no coincidir con las de la organización.

Índice

Resumen	5
Introducción	7
I. Antecedentes	9
II. Metodología y estrategia empírica.....	11
A. Metodología <i>industry of origin</i> : presentación	12
B. Evaluación de los ratios de valor unitario.....	17
C. Utilización de los ratios de valor unitario final	17
D. Extrapolación del período de referencia	18
III. Alcance de la metodología.....	19
A. Ratios de valor unitario, tipo de cambio y PPP	19
B. Productividad laboral relativa para el <i>benchmark</i>	21
C. Productividad laboral y salarios	24
D. La extrapolación de los resultados del año de referencia.....	26
E. Comparación con países del proyecto ICOP	27
IV. Conclusiones	29
Bibliografía	31
Índice de cuadros	
Cuadro 1 Ilustración de fórmulas aplicadas: manteca	14
Cuadro 2 Ratio de cobertura y cantidad de productos emparejados.....	20
Cuadro 3 Ratio de valores unitarios finales y comparados con el tipo de cambio, para el año de referencia 1988	20
Cuadro 4 Valor agregado, personal ocupado y niveles comparados de productividad para el total del sector manufacturero a nivel de ramas, Uruguay y Estados Unidos, año 1988.....	22
Cuadro 5 Valor agregado por empleado y salario por empleado. Total industria manufacturera y seis grandes ramas, Uruguay y Estados Unidos, año 1988.....	25

Índice de gráficos

Gráfico 1	Valor agregado por trabajador y hora trabajada, de la industria manufacturera en Uruguay.....	26
Gráfico 2	Valor agregado por empleado en seis grandes ramas de la industria manufacturera en Uruguay.....	27
Gráfico 3	Valor agregado por empleado, sector manufacturero.....	28

Resumen

A la hora de comparar niveles de productividad entre países se requiere hallar una conversión adecuada para expresar los valores 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, por lo tanto, el mismo podría ser un insumo atractivo para los estudios vinculados al cambio estructural.

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

Palabras claves: productividad, sector manufacturero, comparación internacional.

JEL: J24, N66, O57

Introducción

Este documento se ubica en el campo de las investigaciones de Historia Económica, y 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 de interés las estructuras productivas y su heterogeneidad, así como 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*, la cual es reconocida en el campo de la historia económica y desarrollada por prestigiosos centros de investigación, 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 calculan 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 llevar adelante este trabajo de corte 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.

La presentación de esta metodología pretende ser de interés para los investigadores dedicados al estudio del cambio estructural, ya que a través de la misma se pueden vincular conceptos claves como el de competitividad espúrea y auténtica, identificar heterogeneidades a nivel sectorial y aplicar una metodología que construya factores de conversión que reflejan las estructuras productivas de cada país.

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

I. 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, no obstante ello, la metodología se ha aplicado también a otros sectores de la economía.

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 por el *International Comparisons Project (ICP)* y presentadas en una base de datos¹.

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), 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.

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. Esta es la primera vez que se emplean 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 trabajar con los precios en vez de volúmenes para poder encontrar los factores de conversión entre las distintas monedas.

¹ Se ubican en la página web <http://www.rug.nl/feb/onderzoek/onderzoekscentra/ggdc/index>.

Maizels (1958) y Paige y Bombach (1959) 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.

Luego, en 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 capture 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.

II. 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*. 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 primer lugar, la elección de Uruguay en la comparación binaria radica en que es un país que no forma parte de estos cálculos realizados para varios países del mundo, y en donde la industria manufacturera supo tener un rol muy importante en la economía hasta los años setenta. Por el contrario, a partir de la década de los setenta, se evidenció un proceso de desmantelamiento de la industria manufacturera uruguaya.

En segundo lugar, 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, el período de referencia seleccionado 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 agrupadas². 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 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 Estadísticas. 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 A se desarrolla la metodología *industry of origin* de forma detallada para el año de referencia 1988. Luego, en las secciones B y C se muestra, respectivamente, una evaluación de los ratios de valor unitario a través de test de sensibilidad y la utilización de dichos ratios para la comparación internacional. Por último, en la sección D se desarrollan los pasos a seguir en la extrapolación del período de referencia a los efectos de cubrir un período más largo.

A. 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.

² El sitio web para encontrar estos reportes es: <http://www.census.gov/prod/1/manmin/92mmi/92manuff.html>.

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

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 1
ILUSTRACIÓN DE FÓRMULAS APLICADAS: MANTECA

Unidad de medida	Estados Unidos				Uruguay				Ratio de valor unitario	
	Cantidad producida	Valor de producción (millones de dólares)	Valor unitario (dólares)	Producción Real (millones n\$)	Cantidad producida	Valor de producción (miles n\$)	Valor unitario (n\$)	Producción real (dólares)	UVR uy	UVR us
Kilos	490 160 160	1 544	3,15	480 160,47	13 134 051	12 866 105	980	41 380.179	310,92	310,92

Fuente: Censo Económico 1988 para Uruguay; Censo Económico 1987 y Encuesta Industrial 1987 para Estados Unidos.

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 manteca³.

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.

De los cinco productos que fueron emparejados entre Estados Unidos y Uruguay de la industria láctea (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.

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, Maddison y Van Ark 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 ratios 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.

En resumen, hay que introducir supuestos y criterios que consideren ratios de valor unitario para categorías no representativas.

³ Sólo para fijar ideas. Lo que se obtiene es una suerte de tipo de cambio ponderado convenientemente por las respectivas cantidades producidas.

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

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

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)⁴.

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

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

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

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.

⁴ Quiero agradecer a la Prof. Susana Picardo por llamar mi atención en este punto.

B. 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.

C. 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 son⁵:

En nuevos pesos uruguayos:

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

En dólares:

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

⁵ Ídem para el caso de calcular la productividad por hora trabajada, se divide el valor agregado sobre la cantidad de horas trabajadas (H).

D. 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 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.

III. 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.

A. 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 2).

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 disímiles 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.

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 3).

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.

CUADRO 2
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
Alimentos, bebidas y tabaco	28	45	28	35
Textiles, prendas de vestir, productos de cuero	26	19	26	22
Químicos, refinería de petróleo, caucho y productos de plástico	15	41	22	30
Metales básicos y productos de metal	12	3	9	5
Maquinaria, maquinaria eléctrica y equipo de transporte	3	33	11	19
Otras industrias	29	11	6	8
Total sector manufacturero	113	32	15	22

Fuente: Censo Económico 1988 para Uruguay; Censo Económico 1987 y Encuesta Industrial 1987 para Estados Unidos.

CUADRO 3
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	
Alimentos, bebidas y tabaco	232	296	262	73
Textiles, prendas de vestir, productos de cuero	275	355	312	87
Químicos, refinería de petróleo, caucho y productos de plástico	431	425	428	120
Metales básicos y productos de metal	281	402	336	94
Maquinaria, maquinaria eléctrica y equipo de transporte	341	380	360	101
Otras industrias	281	402	336	94
Total sector manufacturero	280	389	330	92

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

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). 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.

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.

B. 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).

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.

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).

CUADRO 4
VALOR AGREGADO, PERSONAL OCUPADO Y NIVELES COMPARADOS DE
PRODUCTIVIDAD PARA EL TOTAL DEL SECTOR MANUFACTURERO
A NIVEL DE RAMAS, URUGUAY Y ESTADOS UNIDOS, AÑO 1988

	Valor agregado usando ratio de valor unitario (millones de dólares)		Valor agregado por empleado usando ratio de valor unitario (en dólares)		Ratio de productividad laboral usando ratio de valor unitario (Estados Unidos=100)	Ratio de productividad laboral usando tipo de cambio (Estados Unidos=100)
	Uruguay	Estados Unidos	Uruguay	Estados Unidos		
Alimentos, bebidas y tabaco	692	145 587	12 822	96 332	13,3	9,8
Alimentos	482	104 423	10 235	79 858	12,8	10,9
Productos cárnicos	175	15 161	13 801	42 706	32,3	18,0
Productos lácteos	84	12 657	16 852	88 570	19,0	20,0
Productos de molinos	39	16 718	12 318	163 257	7,5	9,1
Bebidas	122	24 009	19 415	151 003	12,9	8,6
Cerveza	35	7 451	19 012	229 963	8,3	6,1
Vinos	12	1 710	9 713	119 580	8,1	5,7
Bebidas destiladas y licores	15	2 039	12 755	245 639	5,2	3,2
Agua y bebidas gaseosas	61	9 122	29 227	96 431	30,3	19,2
Tabaco	25	17 155	39 849	383 785	10,4	7,3
Productos de tabaco	25	17 155	39 849	383 785	10,4	7,3
Textiles, prendas de vestir, productos de cuero	439	63 264	9 382	33 965	27,6	24,1
Textiles	229	33 172	10 993	38 309	28,7	24,9
Tejidos e hilados	194	13 112	12 987	38 999	33,3	28,3
Otros	38	20 060	6 486	37 870	17,1	15,2
Prendas de vestir	102	25 564	6 455	29 435	21,9	19,3
Calzado y productos de cuero	120	4 528	11 690	35 321	33,1	26,3
Calzado	24	2 172	6 340	30 848	20,6	16,2
Otros productos de cuero	96	2 356	14 803	40 768	36,3	28,9
Químicos, refinería de petróleo, caucho y productos de plástico	267	209 754	13 617	116 194	11,7	14,0
Productos químicos	152	137 879	15 890	166 139	9,6	11,2
Jabón y detergente	65	6 393	22 854	191 994	11,9	5,0
Fertilizantes y pesticidas	19	5 985	36 521	195 598	18,7	20,0
Refinería de petróleo y productos relacionados	46	25 280	18 214	219 252	8,3	10,8
Refinería de petróleo	46	20 688	18 969	282 617	6,7	8,7

Cuadro 4 (conclusión)

	Valor agregado usando ratio de valor unitario (millones de dólares)		Valor agregado por empleado usando ratio de valor unitario (en dólares)		Ratio de productividad laboral usando ratio de valor unitario (Estados Unidos=100)	Ratio de productividad laboral usando ratio de valor unitario (Estados Unidos=100)
	Uruguay	Estados Unidos	Uruguay	Estados Unidos		
Productos plásticos y caucho	69	46 595	9 163	54 180	16,9	19,9
Llantas y cubiertas	10	5 779	6 213	85 230	7,3	26,6
Otros productos fabricados de plástico	7	3 020	5 635	52 802	10,7	12,5
Metales básicos y productos de metal	77	136 378	8 547	61 615	13,9	13,0
Metales básicos y productos de metal	77	136 378	8 547	61 615	13,9	13,0
Metales básicos	17	56 485	11 333	77 813	14,6	13,5
Estructuras fabricadas, herram y sim, equipos de calefacción, piezas sanitarias, etc.	60	31 013	8 022	51 177	15,7	14,7
Maquinaria, maquinaria eléctrica y equipo de transporte	158	376 119	11 752	71 031	16,5	16,7
Maquinaria eléctrica	55	103 475	10 287	65 466	15,7	14,8
Maquinaria y equipo de transporte	102	272 643	12 615	73 400	17,2	18,1
Vehículos	68	41 530	19 489	144 956	13,4	14,1
Otras industrias	218	330 714	7 629	63 218	12,1	11,3
Productos de madera y muebles	28	49 892	4 322	41 118	10,5	9,9
Maderas, pisos de madera y prod de carpintería	10	16 096	4 549	44 897	10,1	9,5
Muebles	15	23 436	4 214	40 645	10,4	9,7
Productos de papel, imprenta y publ	106	151 464	9 482	71 553	13,3	12,4
Minerales no metálicos	66	34 235	8 432	65 484	12,9	12,1
Cemento	8	2 185	5 567	117 457	4,7	8,1
Concreto, yeso y otros similares de piedra	15	11 789	5 957	58 914	10,1	9,5
Otros productos manufacturados	18	95 123	5 739	69 014	8,3	7,8
Instrumentos ortopédicos y oftalmológicos	8	18 232	9 088	76 284	11,9	11,2
Otros productos manufacturados	9	19 028	4 672	48 517	9,6	9,0
Total sector manufacturero	1 787	1 261 815	10 424	70 418	14,8	13,6

Fuente: para Uruguay INE, para Estados Unidos Census Bureau.

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.

C. 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:

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

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.

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.

CUADRO 5
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 (dólares) con UVRs		Ratio productividad por empleado (Estados Unidos=100) con UVRs		Salario por empleado (dólares)		Ratio salario por empleado/ratio productividad por empleado (Estados Unidos=100)	
	Uruguay	Estados Unidos	Uruguay	Estados Unidos	Uruguay	Estados Unidos	Uruguay	Estados Unidos
Alimentos, bebidas y tabaco	12 822	96 332	13,3	13 648	3 784	13 648	27,7	208
Textiles, prendas de vestir, productos de cuero	9 382	33 965	27,6	10 845	3 352	10 845	30,9	112
Químicos, refinería de petróleo, caucho y productos de plástico	13 617	116 194	11,7	15 442	5 883	15 442	38,1	325
Metales básicos y productos de metal	8 547	61 615	13,9	17 931	3 841	17 931	21,4	154
Maquinaria, maquinaria eléctrica y equipo de transporte	11 752	71 031	16,5	16 110	4 285	16 110	26,6	161
Otras industrias	7 629	63 218	12,1	13 436	3 627	13 436	27,0	224
Total sector manufacturero	10 424	70 418	14,8	14 732	3 923	14 732	26,6	180

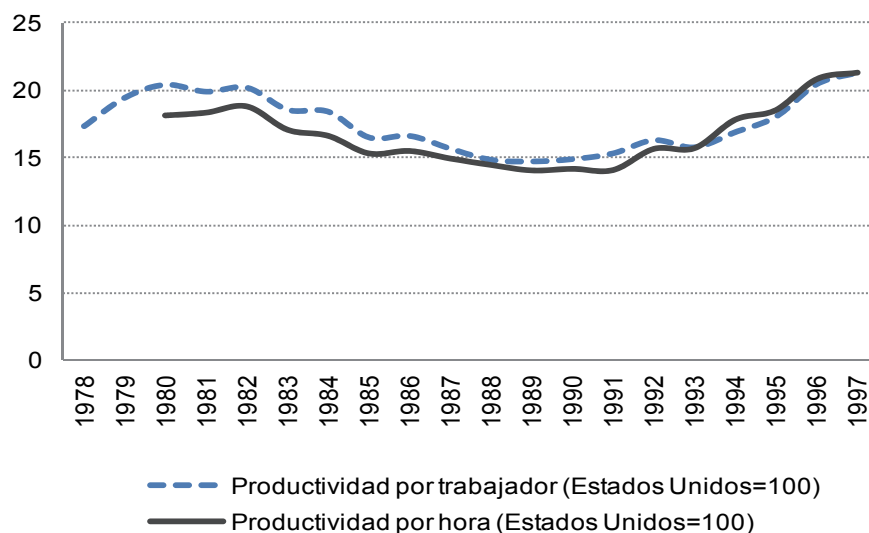
Fuente: Para Uruguay INE, para Estados Unidos Census Bureau.

D. 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 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 1
VALOR AGREGADO POR TRABAJADOR Y POR HORA TRABAJADA,
DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN URUGUAY
(Estados Unidos=100)

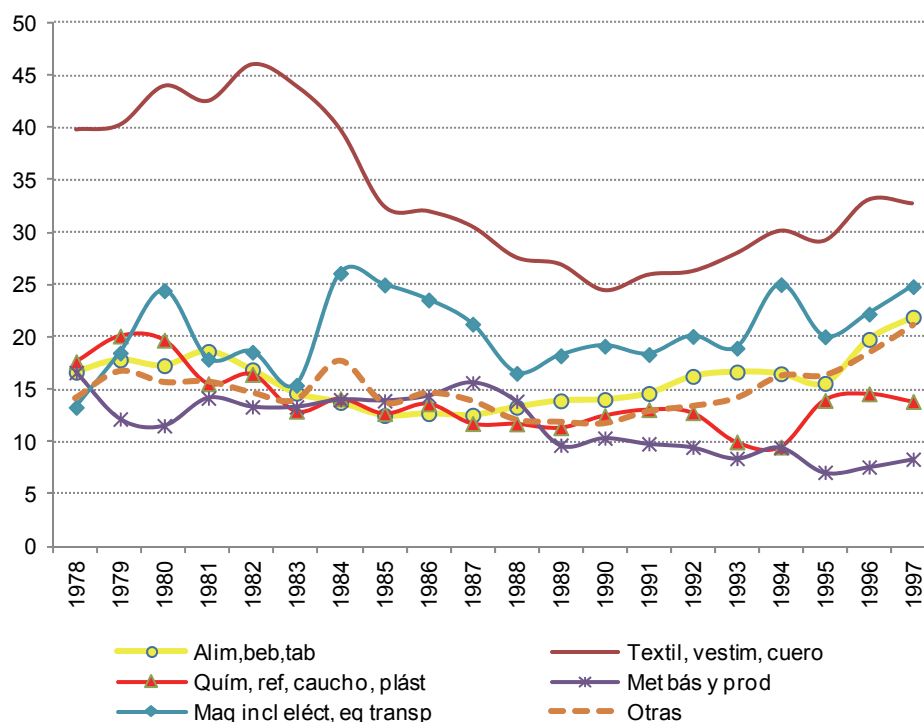


Fuente: Para Uruguay INE, BCU, para Estados Unidos, Census Bureau, BEA y BLS.

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.

El gráfico 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. Como se observa, este comportamiento no fue homogéneo entre ramas ya sea por su evolución como por su nivel.

GRÁFICO 2
VALOR AGREGADO POR EMPLEADO EN SEIS GRANDES RAMAS
DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN URUGUAY
(Estados Unidos= 100)



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

En conclusión, un análisis en términos comparados de la productividad laboral de la industria manufacturera en niveles es pertinente para brindar otra mirada sobre el desempeño del sector.

E. Comparación con países del proyecto 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.

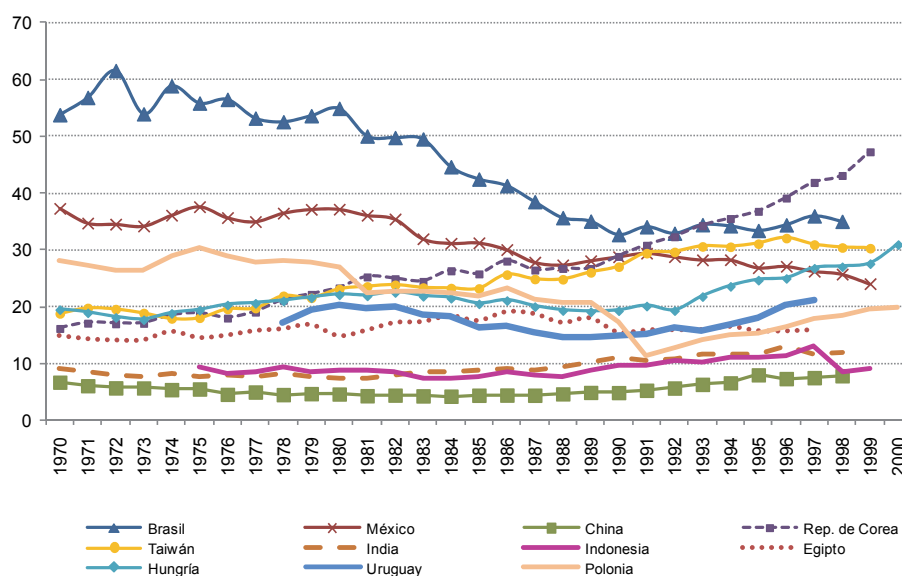
Una segunda comparación, y probablemente más representativa, es la que se puede realizar entre Uruguay y países menos desarrollados de diferentes continentes (Brasil, México, Corea del Sur, Taiwán, India, Indonesia, Hungría, Polonia, Egipto, Tanzania y Zambia).

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 diferente⁶. 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.

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 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.

GRÁFICO 3
VALOR AGREGADO POR EMPLEADO, SECTOR MANUFACTURERO
(Estados Unidos = 100)



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

⁶ 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.

IV. Conclusiones

En este trabajo se pretende dejar andando el conocimiento de una metodología novedosa en el campo local que pueda tener múltiples usos que trasciendan al trabajo presentado para el 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.

De la aplicación de esta metodología para el sector manufacturero se puede destacar la utilización de fuentes de datos muy valiosas como los censos económicos de Uruguay y Estados Unidos. La ventaja de esta fuente es su 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).

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

Finalmente, en materia de política económica, este tipo de trabajos pretende ser un insumo a la hora de analizar el desempeño de los sectores productivos y a un nivel más desagregado. Las estadísticas generalmente no dan cuenta de niveles de productividad sino de su evolución a través de números índices, por tanto, la construcción de niveles y su comparación con otros países generaría más evidencia de cómo se posicionan ciertos sectores o ramas de la economía a lo largo del tiempo. Además, en materia de política industrial, esta medición comparada de la productividad por industrias puede ser empleada para medir los efectos del cambio estructural en el crecimiento económico, o al estudiarla en conjunto con un análisis de costos se permite abordar el tema de la competitividad. En última instancia, las mediciones de productividad laboral están fuertemente vinculadas con el ingreso per cápita de los países, por lo tanto a través de estos cálculos se abordaría el estudio de la sociedad en su conjunto.

Bibliografía

- Ark, Bart van (1993), “International Comparisons of Output and Productivity”. Monograph Series N°1, *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- _____ (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 Maddison, Angus (1988), *Comparisons of real output in manufacturing*, International economic department, World Bank.
- 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 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.
- _____ Memorias Anuales. Montevideo.
- _____ Estadísticas económicas. Montevideo.
- _____ Cuadros de Oferta-Utilización 1997 y 2005. Montevideo.
- Bielshowsky, Ricardo (2009), *Sesenta años de la CEPAL: estructuralismo y neoestructuralismo*, Revista de CEPAL N°97 Abril 2009, pp: 173-194, Brasilia.
- Bonino, Nicolás, Román, Carolina y Willebald, Henry (2011): “PIB y estructura productiva en Uruguay: revisión de series históricas y propuesta metodológica”, Documento de trabajo 05/12, *Instituto de Economía*, Facultad de Ciencias Económicas, Montevideo.
- Cassoni, Adriana (1999), “Conciliación de la Información de la Encuesta Industrial Proveniente de las Muestras de 1978 y 1988”, Nota Docente N° 09, *Departamento de Economía*, Facultad de Ciencias Sociales, Montevideo.
- CEPAL (1990), “Transformación productiva con equidad: la tarea prioritaria del desarrollo de América Latina y el Caribe en los años noventa”, en *Cincuenta años de pensamiento en la CEPAL. Textos seleccionados volumen II*, Editorial Fondo de cultura económica, Santiago de Chile.
- Cimoli, Mario (2005), *Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento económico en América Latina*. BID-CEPAL.

- Cimoli, Mario y Porcile, Gabriel (2011), “Tecnología, heterogeneidad y crecimiento: una caja de herramientas estructuralista”. Borrador preparado para la *Escuela de Verano sobre Economías Latinoamericanas* CEPAL 04/07 al 31/08 del 2011.
- 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, Gjalt (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.
- Fajnzylber, Fernando (1983), *La industrialización trunca de América Latina*. Centro Editor de América Latina, México.
- _____ (1990), “Industrialización en América Latina: de la caja negra al casillero vacío”, en *Cincuenta años de pensamiento en la CEPAL. Textos seleccionados volumen II*. Editorial Fondo de cultura económica, CEPAL, Santiago de Chile.
- 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.
- _____ Encuestas de Actividad Económica, Montevideo.
- _____ Censos económicos 1968, 1978, 1988 y 1997. Montevideo.
- International Comparison Output Productivity Project. *Groningen Growth and Development Centre*, Groningen.
- Katz, Jorge (2000), *Reformas estructurales productividad y conducta tecnológica en América Latina*, Editorial Fondo de cultura económica, CEPAL, Santiago de Chile.
- Katz, Jorge y Stumpo Giovanni (2001), *Regímenes sectoriales, productividad y competitividad internacional*, Revista de CEPAL N°75 Diciembre 2001, pp: 137-159, Santiago de Chile.
- 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.
- Prebisch, Raúl (1949), *El Desarrollo Económico de América Latina y su Principales Problemas*. CEPAL, Santiago.
- 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 Ruoan, 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. Statistics. United States Bureau of Economic Analysis. Statistics.
- United States Bureau of Labor Statistics. Statistics.