



**“PRODUCTIVIDAD LABORAL
EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA”**

Segundo Informe

Departamento de Estudios Económicos Estructurales
Subdirección Técnica
Instituto Nacional de Estadísticas

INDICE

INDICE	2
INTRODUCCION	3
ANTECEDENTES DEL PROYECTO	4
ANTECEDENTES GENERALES	5
1. Aproximación Conceptual	5
2. Descripción de los Componentes de Output e Input	8
3. Fuentes de Información y Categorías Utilizadas en la Propuesta Metodológica	10
METODOLOGÍA PROPUESTA	12
4.1. Antecedentes Metodológicos	12
4.2. Composición de los Índices de Output e Input	13
4.3. Análisis de Coherencia y Consistencia	14
4.4. Formula de Cálculo del Indicador	15
4.5. Formula de Cálculo del Valor Agregado	15
4.6. Índice de valor Agregado	16
4.7. Índice de Horas Hombre Totales	16
5. COMENTARIOS	18
BIBLIOGRAFIA	20

INTRODUCCION

El presente documento se propone avanzar en la elaboración de una propuesta metodológica y cálculo de un indicador de productividad laboral en la industria manufacturera y subcomponentes para el periodo comprendido entre 1996 a 2008.

En el primer apartado, revisaremos algunos aspectos conceptuales generales y específicos que se refieren a la medición de productividad, sus alcances y metodologías de cálculo en forma detallada, esto nos permitirá señalar las ventajas y desventajas de implementarla. También, se explicará cada uno de sus componentes de cálculo para avanzar en la comprensión de la construcción de este indicador.

En la segunda sección, se expone la propuesta metodológica para el cálculo del índice de productividad laboral en la industria. En dicha propuesta, se considera una medición basada en el Valor Agregado a constantes y con horas hombre totales trabajadas.

En la tercera parte, esta dedicada a caracterizar a la industria según distintos indicadores y se relacionan con los resultados obtenidos para la productividad laboral de la industria.

En el cuarto apartado, se muestran algunos resultados parciales del indicador de productividad laboral propuesto. Se exponen graficas que muestran el comportamiento de la productividad laboral para la división 15, el grupo 155 y las clases 15551, 1552, 1553 y 1554 de la industria en el periodo 1996 a 2008.

En el quinta sección, se establecen relaciones con otros indicadores producidos por la institución, tales como remuneraciones, ingresos de los asalariados y empleo.

Finalmente, se entregan algunos comentarios relacionados con los requerimientos del sistema de cuentas nacionales y con las perspectivas de análisis para este indicador propuesto.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El proyecto de medición de la productividad laboral trata de dar continuidad al trabajo de construcción de una base de microdatos industriales y al de serie de deflatores para algunas variables económicas.

Objetivo General:

Construir un indicador de productividad laboral calculado en base a valor agregado para la industria manufacturera utilizando la información de la ENIA del período 1996-2008.

Objetivos Específicos:

- Elaborar una propuesta metodológica para el cálculo de un índice de productividad laboral para la industria manufacturera en Chile.
- Calcular el índice de productividad laboral para el periodo de años comprendido entre 1996 al 2008.
- Analizar los resultados obtenidos para el período en estudio.
- Compatibilizar las series de Valor Agregado, Horas Hombre Trabajadas Totales e Índice de Productividad Laboral con la desagregación de las bases de datos del proyecto KLEMS.

ANTECEDENTES GENERALES

Actualmente existen muchos estudios relacionados con la temática de la productividad, además hay diferentes aproximaciones y definiciones para abordar el concepto y el estudio de ella, por lo que consideramos pertinente hacer una breve revisión de algunas de las opciones metodológicas para su obtención.

De acuerdo a la teoría económica de la medición de la productividad se remonta a los trabajos de Jan Tinbergen (1942) e independientemente, a Robert Solow (1957). Ellos formularon medidas de productividad en el contexto de la función de producción y lo vincularon al análisis de crecimiento económico¹. Este campo de análisis se ha desarrollado considerablemente y es importante destacar que las mayores contribuciones fueron realizadas por Dale Jorgenson, Zvi Griliches y Erwin Diewert. Actualmente, la teoría de la medición de productividad ofrece una consistente y bien fundada aproximación que integra la teoría de la firma, la teoría de los números índices y cuentas nacionales.

Nuestro trabajo ha sido elaborado adoptando la aproximación a los números índices con el fin de avanzar en la obtención de un indicador estructural para la industria manufacturera y en miras a lograr un indicador coyuntural de productividad.

En lo que sigue revisaremos las diferentes opciones metodológicas disponibles, sus ventajas y desventajas al momento de ser utilizadas.

1. Aproximación Conceptual

En términos simples, la productividad laboral puede ser entendida como la relación entre el nivel de producción generado por cada unidad de trabajo utilizado en el ámbito de la firma, sector o país bajo análisis.

También es definida como la proporción entre una medida de volumen de producción y un volumen de medida de insumos utilizados. Si bien no hay desacuerdo sobre este concepto general, una revisión a la literatura sobre productividad y sus diversas aplicaciones revela muy rápidamente que no hay ni un propósito único ni una sola medida sobre la productividad².

Existen diversas metodologías para medir la productividad laboral de una determinada actividad económica que varían de acuerdo a la composición de su output e input. En lo que sigue, revisaremos brevemente las opciones más comunes para su medición y destacaremos las ventajas de utilizar una u otra alternativa.

1.1. Diferentes Medidas de Productividad.

1.1.1. De acuerdo a la Composición del Output

Podemos señalar que existen, al menos 2 formas para obtener el output, las que se detallan a continuación:

¹ OECD (2001). Pág. 18.

² OECD (2001). Pág. 11.

- ***Productividad laboral basada en la producción bruta***

Siguiendo los lineamientos de la OCDE (2001) en esta materia, señala que “la productividad del trabajo refleja solo parcialmente la productividad del trabajo en términos de las capacidades personales de los trabajadores o la intensidad de sus esfuerzos”³. El ratio entre producto e insumo del trabajo depende en gran medida de la presencia de otros insumos.

Cuando la medida de la productividad del trabajo es basada en el producto bruto por unidad de insumo de trabajo, su crecimiento también depende de cómo cambia el ratio de insumos intermedios con respecto al trabajo. Por ejemplo, un proceso de outsourcing implica la sustitución de factores primarios de producción, incluyendo el trabajo por insumos intermedios. La productividad del trabajo basada en el producto bruto aumenta como consecuencia de la externalización y cae cuando la producción interna reemplaza las compras de insumos intermedios. Obviamente, esto no refleja un cambio en la característica individual de la fuerza de trabajo, ni necesariamente refleja un cambio en tecnología o eficiencia. Aunque alguna ganancia en eficiencia debería esperarse como consecuencia de la sustitución de insumos, no puede ser capturada por el cambio de medición en la productividad del trabajo. Para este propósito son requeridas medidas de productividad total de factores.

Debido a que las medidas de la productividad del trabajo reflejan los efectos combinados de cambios en insumos de capital, insumos intermedios y de la productividad total, no deja fuera algún efecto directo sobre el cambio técnico, ya sea incorporado o desincorporado. Lo anterior opera vía bienes de capital e insumos intermedios y, por tanto, afecta la productividad del trabajo; lo último, generalmente incentiva las posibilidades de producción para un conjunto dado de insumos y así también afecta la productividad del trabajo.

El propósito de la medida basada en producto bruto traza los requerimientos del trabajo por unidad de producto (físicas), refleja el cambio en el coeficiente de insumo trabajo por industria y puede ayudar al análisis de los requerimientos de trabajo por industria.

Las ventajas que presenta es que es fácil de medir y de leer sus resultados. En particular, la medida producto bruto requiere solamente de índices de precios (deflatores) para el producto bruto y no sobre el consumo intermedio como es el caso de la medida basada en el valor agregado.

En cuanto a las limitaciones, podemos mencionar que la productividad del trabajo es una medida parcial y refleja la influencia conjunta de una serie de factores. Es fácilmente mal interpretada como cambio técnico o como la productividad de los individuos en la fuerza de trabajo.

- ***Productividad laboral basada en el valor agregado***

En comparación con la medida anterior, la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo basada en valor agregado es menos dependiente sobre algún cambio en el ratio entre insumos intermedios y trabajo, o del grado de integración vertical. Por ejemplo, cuando existe externalización el trabajo es reemplazado por consumo intermedio. Esto conduce a una caída en el valor agregado, así como también a una caída en el insumo trabajo. En el primer efecto, aumenta la medida de productividad del trabajo; el segundo efecto, la reduce. De este modo, la medida de la productividad basada en el valor agregado tiende a ser menos sensible a procesos

³ OECD (2001). Pág. 14.

de sustitución entre materiales más servicios y trabajo que la medida basada en el producto bruto⁴.

El propósito de esta medida es posibilitar análisis de vínculos o relaciones micro-macro, tales como la contribución de la industria a la productividad laboral del conjunto de la economía y al crecimiento económico.

A nivel agregado, la productividad laboral basada en el valor agregado forma un vínculo directo con medidas ampliamente usadas de estándares de vida e ingreso per capita. La productividad se transfiere directamente a los estándares de vida, ajustando según los cambios de las horas de trabajo, desempleo, tasas de participación de la fuerza de trabajo y cambios demográficos.

Desde una perspectiva de política, la productividad laboral basada en valor agregado es importante como una referencia estadística en la negociación salarial.

Las ventajas de esta medida están dadas por su facilidad para medirla y leer sus resultados. Por su parte, las limitaciones y dificultades, se relacionan con que representa una medida parcial y refleja la influencia conjunta de una serie de factores. Por lo que es fácilmente mal interpretada como cambio técnico o como la productividad de los individuos en la fuerza de trabajo. Adicionalmente, esta medida presenta la dificultad de que requiere de series de precios (deflatores) para el consumo intermedio y el valor bruto de producción para realizar el procedimiento de doble deflación con un índice de Laspeyres de ponderación fija.

1.1.2. De acuerdo a la Composición del Input

Esta medida se puede construir utilizando las variables de total de ocupados, total de horas trabajadas y/o número de puestos de trabajo. A continuación, revisamos cada una de estas opciones:

- ***Basada en el Número de Ocupados***

Las mediciones del insumo trabajo basadas en cantidad de personas empleadas ocultan los cambios en las horas laborales promedio por ocupado, causados por la evolución del trabajo a tiempo parcial, las horas extras u otros cambios en la intensidad laboral de la fuerza de trabajo utilizada en la producción. Por tanto, subestima el rol del insumo trabajo en la producción.

Por lo anterior, la utilización de esta opción de medida es la menos recomendada. Sin embargo, debido a una serie de dificultades estadísticas para medir las horas totales trabajadas hacen que la variable con mejor y más información sea el número de ocupados y haga preferible optar por ella.

- ***Basada en Horas Hombre Trabajadas***

La literatura económica y los organismos internacionales de estadística enfatizan que la medida apropiada del insumo trabajo utilizado en el proceso productivo debe ser el total de horas trabajadas.

⁴ OECD (2001). Pág. 15.

El factor trabajo es medido por horas de trabajo, con el objetivo de captar no sólo el trabajo a tiempo completo sino también el trabajo a tiempo parcial, las horas extras, entre otros. Todo ello, permite reflejar el alto grado de flexibilidad laboral existente a nivel mundial.

De acuerdo a la metodología internacional, la productividad laboral debe ser medida en términos de volumen de producción por horas de trabajo a los fines de incluir el impacto de los cambios de la intensidad laboral (horas por puesto de trabajo) en el factor trabajo, evitando los posibles sesgos asociados a la medición de la productividad laboral en términos de puestos u ocupados.

- *Basada en el Numero de Puestos de Trabajo*

También se recomienda medir la contribución del factor trabajo al crecimiento del producto en términos de puestos de trabajo equivalente a tiempo completo y no de personas ocupadas, a fin de *netear* los efectos espúreos sobre la medición en términos de personas de la doble ocupación, el empleo parcial y la variación en las horas promedio trabajadas por semana (OCDE, 2001).

Los puestos de trabajo equivalentes se estiman como el cociente entre el número del total de horas trabajadas divididas por las horas anuales promedio en trabajos a tiempo completo. Este ajuste permite incorporar los trabajos a tiempo parcial como equivalente a tiempo completo, evitando los sesgos que producen los aumentos en el puesto a tiempo parcial.

Pero según OECD (2001), este indicador no ajusta por los cambios en el número total de horas que requiere un trabajo full-time como consecuencias de cambios en la legislación laboral o acuerdos colectivos sectoriales; además este criterio presenta una gran variedad metodológica por país que impide su comparabilidad internacional.

Cabe señalar que el ajuste en término de puestos equivalentes a tiempo completo tiene impacto en la determinación del nivel de puestos por sector, pero no necesariamente en su tasa de variación, y resulta equivalente a la variación del total de horas.

2. Descripción de los Componentes de Output e Input

2.1. Acerca del Output de Valor Agregado

El primer componente de la forma de cálculo de productividad es el output. Existen diferentes formas de cálculo para obtener la serie de cantidad de producto y esto puede contribuir significativamente a obtener la medida de productividad. Normalmente, los índices de cantidad de producto son obtenidos dividiendo el valor de la producción por una serie de precios corrientes o el índice de producción por un índice de precios adecuado (deflación). "Sólo en una minoría de casos, las medidas de cantidad son derivadas por observación directa de las series de volumen de producción". La medida de volumen de producto es, por lo tanto equivalente a la construir de los índices de precios - una tarea cuya descripción es más completa y supera el ámbito de este trabajo⁵. Por tanto, el numerador puede construirse como un índice de valor agregado o bien un índice de producción.

⁵ OCDE (2001). "Measurement Productivity – OECD Manual. Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth". Traducción libre.

La fuente estadística más adoptada para extraer los datos, es la relacionada a cuentas nacionales, por cuanto es consistente con otras estadísticas o indicadores calculados. Sin embargo, es posible usar encuestas de establecimientos desde las cuales se puede extraer la información de output e input y permite asegurar una comparación entre los mismos establecimientos para ambas series.

El índice de output debe tomar en cuenta los cambios cualitativos que sufran los productos. Las recomendaciones sugieren considerar tanto productos mejorados como nuevas variedades de productos como si fueran "nuevos productos", donde el producto primario puede o no desaparecer.

Las medidas de productividad son sensibles a la unidad estadística elegida. Se recomienda considerar los establecimientos por ser las unidades estadísticas que proveen la información más adecuada para análisis del proceso productivo donde la tecnología productiva juegue un rol importante.

2.2. Acerca del Input Laboral

El segundo componente de la formula es el índice elaborado con el insumo trabajo. Tal como se mencionó antes, la variable más apropiada para el cálculo de este índice son las horas totales trabajadas. Otra aproximación de medida se puede encontrar en el número de trabajadores empleados en el proceso. Sin embargo, éste último no da cuenta de cambios en el número promedio de horas trabajadas, periodos de ausencia, vacaciones, evolución del trabajo a media jornada, etc.

La información sobre el índice de input laboral se puede obtener de diversas fuentes, siendo las más comunes las encuestas a hogares (vía empleados) o las encuestas a los establecimientos productivos (vía empleadores). La elección entre una u otra fuente depende principalmente de la calidad de cada encuesta, en cuanto a confiabilidad de datos, cobertura, etc. Sin embargo, en la elección de una fuente u otra, hay que considerar varios factores. Por un lado, las encuestas de hogares obtienen mejor información social de los empleados; es posible distinguir personas con múltiples empleos, entre otros aspectos. Por otro, las encuestas a establecimientos pueden duplicar el registro de una persona que trabaja en dos establecimientos (aunque si se realiza bien la encuesta, no ocurre así con las horas trabajadas por esa persona). En suma, estos instrumentos permiten una mejor clasificación de la industria donde se desarrolla la actividad productiva. Sin embargo, se introduce un pequeño sesgo debido a que en las encuestas de establecimientos son considerados solamente los de mayor tamaño y coincide con que probablemente sean los más productivos.

Otro aspecto a considerar es que las horas de trabajo reportadas por los establecimientos suelen coincidir más bien con las "horas pagadas", y no con las "horas efectivamente trabajadas", debido a que éstas son las horas que se registran en los archivos, así como también suelen excluir las horas trabajadas por el dueño o los dueños del establecimiento.

Cabe mencionar que si bien los datos sobre input laboral medido como horas trabajadas captan la dimensión de *cantidad* no capturan correctamente la dimensión de *destreza (skill)*. Notemos que la distinción es relevante sólo si se registran cambios en la calidad promedio del input laboral.

Una medida de input laboral ajustada por calidad debiera aumentar más que su símil sin ajustar, cuando observamos aumento en la calidad del input. Esto quiere decir que las horas trabajadas, o personas empleadas con una mayor calificación, debieran contarse como un número mayor. Por ejemplo, Bureau of Labor Statistics - BLS clasifica las horas trabajadas solo por logros educacionales y experiencia laboral. Sin embargo, cuando el cambio en horas trabajadas se agrega a niveles mayores, y el proceso es a través de ponderaciones por remuneraciones pagadas por industria, se producirá una ponderación mayor para aquellas industrias que paguen por sobre el promedio (aquellas con trabajadores más calificados), rectificándose el problema en cierta medida.

2.3. Sobre las Series de Precios

Un deflactor se define como un índice que permite transformar un valor en precios corrientes (valor nominal) a precios constantes de un mismo año (valor real)⁶. Así se logra aislar el efecto de la variación general de los precios en una serie que originalmente se encuentra expresada en términos nominales, de modo de enfocar la atención del análisis en la evolución de volúmenes, expresado éste en una unidad monetaria de valor constante.

La medida de productividad laboral requiere de series de precios (deflatores) de calidad, ya que se utilizan para transformar el valor agregado desde precios corrientes a precios constantes, esto es, se debe deflactor el consumo intermedio y el valor bruto de producción. Cabe mencionar que es importante que estadísticas de precios para los inputs sean generados independientemente de las series de precios para el output.

3. Fuentes de Información y Categorías Utilizadas en la Propuesta Metodológica

Uno de las dificultades con las que nos enfrentamos para elaborar una medida de la productividad laboral sectorial, es la falta de información estadística disponible. La industria manufacturera, no es la excepción. Pese a que hace muchos años que existe una encuesta sectorial, sólo a partir del año 2000 es que comienzan a consignarse los datos de horas hombre trabajadas para los diferentes niveles de desagregación de la rama industrial. Otro aspecto que se ha debido enfrentar, es la necesidad de contar con un índice de quantum de la producción que permita medidas periódicas trimestrales (y/o anuales) y que evite el rezago en el tiempo. Todos estos aspectos, se han tratado de superar revisando detalladamente cada una de las fuentes estadísticas y seleccionando las más pertinentes para nuestro propósito.

En este apartado, consignaremos las categorías conceptuales que se utilizarán a lo largo del documento y las fuentes de información estadística disponibles para realizar el cálculo del índice de productividad laboral en la industria manufacturera en Chile.

3.1. Categorías Utilizadas

3.1.1. Unidad Estadística – Establecimiento

El concepto de empresa para efectos de recopilación estadística hace referencia a la entidad jurídica dedicada a la producción de bienes o servicios, identificada por un único RUT. Una

⁶ Yagui, E. (1993), "Un Deflactor para la Encuesta Nacional Industrial Anual (Base. 1989=100)", Estadística y Economía, 6, 129-163.

empresa puede tener uno o más establecimientos, ubicados o no, en el mismo lugar físico en el cual reside su administración general.

Por otra parte, el establecimiento es la unidad económico-productiva, técnicamente delimitada, que se dedica bajo un propietario u organización jurídica a desarrollar alguna actividad económica, es una sola ubicación física.

Naturalmente, los establecimientos pueden localizarse en ubicaciones diferentes a aquella donde resida su administración central, o casa matriz. Esta distinción es muy útil cuando lo que se persigue es obtener información a nivel regional, provincia y comuna.

3.1.2. Clasificación Industrial Internacional Uniforme - CIIU

Debido a la necesidad de que las estadísticas económicas sean internacionalmente comparables y tiene por finalidad establecer una clasificación uniforme de las actividades económicas productivas.

La CIIU por ser una clasificación estadística internacional de las actividades económicas, se utiliza en una amplia gama de estadísticas que requieren datos desglosados por tipo de actividad: en estadísticas que se refieren a la producción, e ingreso nacional y otros temas económicos; en estadísticas demográficas y sociales que se utilizan para realizar análisis a la fuerza de trabajo y el empleo y otros tipos de análisis y descripciones del sector social. Pese a que su denominación incluye el término "industrial", no solo es una clasificación de industrias, ni es útil solo respecto a estadísticas industriales.

Utilizaremos la clasificación D correspondiente a Industria de la CIIU Revisión 3, que se compone de 22 divisiones, 56 grupos y 117 clases.

3.1.3. Industria Manufacturera

La industria manufacturera es clasificada en la CIIU Rev. 3. como categoría D y contiene a 22 divisiones a 2 dígitos, 56 grupos a 3 dígitos y 117 clases a 4 dígitos. Esta estructura es la que se utiliza para la Encuesta de Industria y permitió establecer los cálculos de la productividad laboral en diferentes niveles de desagregación.

3.2. Descripción de Fuentes de Información

La fuente de información para el cálculo del indicador general y sus desagregados es la Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA).

Dicha fuente de información fue utilizada con el mayor nivel de desagregación disponible para el periodo 1996 – 2008. En el caso de la ENIA, se acotó la revisión a 13 años, debido a la disponibilidad y consistencia de mejor información.

La ENIA fue contrastada con distintas fuentes de información interna y externa a nuestra institución. En el ámbito interno, se consideró los siguientes instrumentos: Encuesta de Remuneraciones, Encuesta Suplementaria de Ingresos y Encuesta Nacional de Empleo;

mientras que en lo externo, se revisó el Índice de Mensual de Actividad Económica y Producto Interno Bruto, ambos publicados por el Banco Central.

3.2.1. Encuesta Nacional Industrial Anual

La Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA) tiene como objetivo recolectar información anual del universo de establecimientos industriales ubicados en territorio nacional que tengan 10 o más personas ocupadas. Esta última restricción no aplica en aquellos establecimientos considerados multiunidad quienes se consideran en el universo pese a tener una ocupación menor, puesto que al no considerarlas se estaría excluyendo información de procesos intermedios.

Por consiguiente, la ENIA es un censo dentro del estrato anteriormente definido, incorporando en cada levantamiento nuevos establecimientos (que inicien actividades productivas o que aumenten dotación de personal) además de excluir aquellos que por diversos motivos paralizaron su actividad en forma temporal o definitiva, dejando un registro histórico del estado con que se califica al establecimiento.

METODOLOGÍA PROPUESTA

4.1. Antecedentes Metodológicos

En este apartado, expondremos detalladamente el marco de referencia utilizado para la medida de productividad laboral de la industria.

Cabe mencionar que la medida de productividad laboral, tiene 2 componentes:

- Índice de Output: componente de valor agregado.
- Índice de Input: componente de horas hombre trabajadas

i). La construcción del Índice de output seleccionado, se realizó con los siguientes elementos:

- Marco de referencia: Encuesta Nacional Industrial Anual - ENIA
 - Se construyó una serie de valor agregado a precios constantes con año base 2003=100.
 - Esta serie de valor agregado está basada en un panel de establecimientos encadenados año a año.
 - Se realizó una revisión histórica del comportamiento productivo de los establecimientos, lo que dio paso a la asignación de CIIU histórica a cada establecimiento.

ii). La construcción del Índice de input seleccionado, se realizó con los siguientes elementos:

- Marco de referencia: Encuesta Nacional Industrial Anual - ENIA
 - Se construyó una serie de horas totales trabajadas con las categorías de empleados contratados y subcontratados directamente relacionados con el proceso productivo.
 - Esta serie de horas hombre trabajadas totales se basa en un panel de establecimientos encadenados año a año.

- Se realizó una revisión histórica del comportamiento productivo de los establecimientos, lo que dio paso a la asignación de CIU histórica a cada establecimiento.

iii). En cuanto a los insumos, se utilizó:

- Serie de índices de precios (deflatores) para el valor bruto de la producción y el consumo intermedio contruidos ad hoc para la industria manufacturera.

iv). Otros insumos que fueron necesarios:

Se utilizó las series de remuneraciones, empleo y periodo de funcionamiento de los establecimientos utilizados para el proceso de validación y consistencia.

v). Periodo de análisis considerado:

El periodo de análisis contempla los años 1996 al 2008⁷

4.2. Composición de los Índices de Output e Input

4.2.1. Acerca del Output

- Para el cálculo del output se utilizaron series de valor agregado a precios constantes:
 - Se utilizó el método de doble deflación cuando se contaba con series de precios tanto para el valor bruto de producción y consumo intermedio a nivel de clase, lo que fue posible para el periodo 1996 - 2006.
 - Se usó método de productividad constante para los años en que no se contaba con una serie de precios para el consumo intermedio, debido a la dificultad de reconstruirla. Esto es valido para los años 2007-2008.
 - Se optó por la serie valor agregado por productividad constante cuando en un año en particular alguna clase mostraba variaciones muy fuertes en el valor agregado obtenido por empalme. En dicho caso, se reemplazó toda la serie de valor agregado por empalme por la de productividad constante, respectivamente.
 - Cabe señalar que en los casos en que la serie de valor agregado obtenida por empalme muestre valores negativos en un año en particular para alguna clase, se sugiere utilizar valor agregado por productividad constante y reemplazar toda la serie de valor agregado del empalme (13 años).
 - La forma que adopta el empalme año 2007 y 2008, es la siguiente: Para el año 2007 *no se contó* con series de precios para el consumo intermedio, se optó por *extrapolar la tasa de variación* de las series de productividad constante a las de doble deflación, de la forma:

⁷ Para el año 2008 se ha utilizado una versión provisoria de la ENIA.

$$VAR_{ij}^{Emp} = \left[\frac{VAR_{ij}^{PC}}{VAR_{i,2006}^{PC}} \right] \times VAR_{i,2006}^{DD}, \forall j \geq 2007$$

4.2.2. Acerca del Input

Para el cálculo del input se utilizaron series de horas hombre trabajadas totales y su tratamiento fue el siguiente:

- La variable horas hombre totales trabajadas estaba disponible sólo para el periodo 2000 a 2008.
- Para el periodo 1996-1999, se reconstruyó la serie basada en el empleo a nivel de clase.
- Lo anterior, con el fin de obtener un periodo más extenso de análisis del comportamiento de la industria.

4.3. Análisis de Coherencia y Consistencia

4.3.1. Serie de Valor Agregado

Se realizaron correcciones e imputaciones a nivel de establecimientos.

- Imputaciones: en los casos en que se detectó que un establecimiento no informó en un año determinado y se utilizó fundamentalmente método de valores históricos y proyección cuando fue necesario.
- Correcciones: en casos en que se detectó valores con posibles errores en la digitación o procesamiento de datos. Se utilizó método de valores históricos.

4.3.2. Serie de Horas Hombre Totales

Se realizó un proceso de análisis detallado, que consistió en los siguientes pasos:

- Análisis de tendencia: examen visual a las gráficas
- Análisis de nivel: monto en valores absolutos de HH.
- Análisis de composición: se revisó los establecimientos que componen cada clase y se observó los cambios de comportamiento.
- Imputaciones y correcciones a nivel de establecimientos.

4.4. Formula de Cálculo del Indicador

4.4.1. Índice de Productividad Laboral

Índice Productividad Laboral:

$$IPL = \frac{IVAR_t}{IHH_t}$$

Donde:

IVAR_t, corresponde al Índice de Valor Agregado a precios constantes en el período "t"

IHH_t, corresponde al Índice de Horas Hombre Totales Trabajadas en el período "t"

4.5. Formula de Cálculo del Valor Agregado

El valor agregado debe ser entendido como el valor de productor menos la suma de los impuestos indirectos netos que gravan las mercancías, industrias, etc., y los insumos intermedios, directos e indirectos, que entran en la producción de las mercancías, industrias, etc.; o la acumulación de los insumos primarios, es decir, de la remuneración de los empleados, el consumo de capital fijo y el excedente de explotación, respecto a las mercancías, industrias, etc.; y los insumos intermedios directos o indirectos.

Cabe destacar que para obtener un valor agregado a precios constantes, es utilizada la metodología de doble deflación, cuya fórmula es:

$$VAR_{ij}^{DD} = VBPR_{ij} - CIR_{ij}$$

Donde:

VAR_{ij}^{DD} : Valor agregado a precios constantes por doble deflación de la clase "i" en el año "j"

$VBPR_{ij}$: Valor bruto de producción a precios constantes de la clase "i" en el año "j"

CIR_{ij} : Consumo intermedio a precios constantes de la clase "i" en el año "j".

Debido a que en nuestras opciones metodológicas utilizamos en algunos casos el valor agregado productividad constante, consideramos necesario detallar su formula de cálculo:

$$VAR_{ij}^{PC} = \left[\frac{VA_{i0}}{VBP_{i0}} \right] \times VBPR_{ij}$$

VAR_{ij}^{PC} : Valor agregado a precios constantes por productividad constante de la clase "i" en el año "j".

VA_{i0} : Valor agregado de la clase "i" en el año base.

VBP_{i0} : Valor bruto de la producción de la clase "i" en el año base.

$VBPR_{ij}$: Valor bruto de la producción a precios constantes de la clase "i" en el año "j".

4.6. Índice de valor Agregado

Su construcción está basada en el método de agregación, el indicador considera 4 etapas:

1ª Etapa – Índice por Clase – Basado en el Establecimiento "i" de la Clase "c"

$$IVA_{ci}^t = \frac{\sum_{i=1}^n VAD_{ci}^t}{VADB_{ci}} * 100$$

2ª Etapa – Índice por Grupo – Basado en el Establecimiento "i" del Grupo "g"

$$IVA_{gi}^t = \frac{\sum_{i=1}^n VAD_{gi}^t}{VADB_{gi}} * 100$$

3ª Etapa – Índice por División – Basado en el Establecimiento "i" de la División "d"

$$IVA_{di}^t = \frac{\sum_{i=1}^n VAD_{di}^t}{VADB_{di}} * 100$$

4ª Etapa – Índice General de la Industria

$$IVA_i^t = \frac{\sum_{i=1}^n VAD_i^t}{VADB_i} * 100$$

4.7. Índice de Horas Hombre Totales

Este índice se construye por el método de agregación, el indicador considera 4 etapas.

1ª Etapa – Índice por Clase – Basado en el Establecimiento "i" de la clase "c".

$$IHH_c^t = \frac{\sum_{i=0}^n HH_{ci}^t}{HHB_{ci}}$$

2ª Etapa – Índice por Grupo – Basado en el Establecimiento "i" del Grupo "g".

$$IHH_g^t = \frac{\sum_{c=0}^n IHH_{gc}^t}{HHB_{gc}} * 100$$

3ª Etapa – Índice por División – Basado en el Establecimiento "i" de la División "d".

$$IHH_d^t = \frac{\sum_{g=0}^n IHH_{dg}^t}{HHB_{dg}} * 100$$

4ª Etapa – Índice General de la Industria.

$$IHH^t = \frac{\sum_{d=0}^n IHH_d^t}{HHB_d} * 100$$

5. COMENTARIOS

5.1. En cuanto a Cuentas Nacionales.

En la Edición 2008 del Sistema de Cuentas Nacionales, hay un avance importante en cuanto a abordar la temática de la construcción del input laboral para la medición de productividad laboral. A pesar de que no explicita una metodología específica y sólo entrega recomendaciones generales es importante que se incorpore esta temática.

En el documento se hacen observaciones generales, las que hemos sistematizado en 4 puntos:

- No recomienda utilizar la medida de empleo equivalente a tiempo completo para el input laboral.
- Se sugiere usar las horas totales efectivamente trabajadas debido a que es un componente más razonable entre las medidas más crudas y las intensivas en el uso de información para ajustar por diferencias en capacitación, calificación y composición de trabajo.
- Se debe avanzar hacia la medida de productividad que incluya otros factores, tales como energía y materiales utilizados en la producción. Un ejemplo de este trabajo es UE KLEMS.
- Sugiere a la PTF como una medida que toma en cuenta las contribuciones del trabajo y del capital al crecimiento de la producción.

5.2. En cuanto a la continuidad del trabajo de Productividad Laboral

- La temática de la productividad ha ganado gran interés desde diferentes sectores (académico, institucional y social). Por lo tanto, este indicador tiene mucha vigencia. Pese a que sólo abarca un periodo de 13 años y su límite es 2008, consideramos que permite realizar un análisis profundo acerca de la dinámica de la industria en este periodo. Adicionalmente, abre la posibilidad de relacionar la industria con otros indicadores, tales como remuneraciones, ingresos de los asalariados, empleo, etc.
- La elaboración de un indicador anual de productividad genera la posibilidad de construir otros indicadores de análisis mensual para el sector industrial. Esto es relevante, en el sentido que se podría lograr construir un indicador coyuntural para la productividad laboral de la industria.
- La información que entrega este indicador es muy importante, ya que permite analizar el comportamiento de la industria en 13 años y realizar proyecciones para los próximos periodos.

- El trabajo realizado no sólo ha permitido sistematizar la información en cuanto a valor agregado y horas totales trabajadas, sino que también la relacionada con el comportamiento de los activos, el uso de la energía, empleo, remuneraciones, etc.

BIBLIOGRAFIA

Coremberg, Ariel (2005). "La Tiranía de los Números". Las Causas del Crecimiento de la Productividad Laboral en Argentina, 1993-2004. Documento presentado en la XL Reunión anual de la Asociación Argentina de Economía Política. Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de La Plata. Buenos Aires, Argentina.

Coremberg, Ariel (2005). Productividad, Costo Laboral, y Excedente en Argentina, 2003-2004. Subsecretaría de Programación Técnica y Estudios Laborales. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Buenos Aires, Argentina.

Coremberg, Ariel (2009). Midiendo las Fuentes del Crecimiento en una Economía Inestable: Argentina. Productividad y factores Productivos por Sector de Actividad Económica y por Tipo de Activo. Serie Estudios y Perspectivas No. 41. Oficina de CEPAL en Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

Coremberg, Ariel y Molina, Mariela (2007). Salarios, Costo Laboral, Productividad y Excedente de la Economía Argentina, 1993-2006. Dirección de Estudios Macroeconómicos y Coordinación, Subsecretaría de Programación Técnica y Estudios Laborales. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Buenos Aires, Argentina.

European Commission; International Monetary Fund; Organisation for Economic Cooperation and Development; United Nations and World Bank (2008). System of National Accounts 2008.

Hofman, André (2010). Presentación de Avances y Primeros Resultados LA-KLEMS. Primer Taller, 3 de junio. Santiago. Chile.

Instituto Nacional de Estadísticas (2009). Metodología de Construcción de Deflatores, Encuesta Nacional Industrial Anual 1998-2006. Departamento de Estudios Económicos Estructurales, Subdirección Técnica. Santiago, Chile.

Instituto Nacional de Estadísticas (2009). Microdatos Industriales Revisados. Informe Metodológico. 1998 – 2005. Departamento de Estudios Económicos Estructurales, Subdirección Técnica. Santiago, Chile.

Instituto Nacional de Estadísticas (Varios años). Encuesta Nacional Industrial Anual. Bases de Datos: 1996-2008. Departamento de Estadísticas Estructurales de Industria, Subdirección de Operaciones. Santiago, Chile.

Mas Ivars, Matilde y Robledo, Juan C. (2010). Productividad. Una Perspectiva Internacional y Sectorial. Fundación BBVA. Bilbao, España.

Naciones Unidas. Clasificación Industrial Internacional Uniforme, Rev.3. En Internet: <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?Cl=2&Lq=3>

Organisation for Economic Cooperation and Development (2001). Measuring Productivity OECD Manual. Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth. OCDE. Paris, Francia.