



ÍNDICES DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL-IPI

COMPENDIO DE LA METODOLOGÍA DEL ÍNDICE DE VOLUMEN INDUSTRIAL-IVI

ECUADOR

ÍNDICES DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL-IPI

ÍNDICE DE VOLUMEN INDUSTRIAL-IVI

METODOLOGÍA IVI

1. INTRODUCCIÓN

La Investigación denominada Índices de Producción Industrial (**IPI**), es un proyecto de carácter múltiple, pues a través de él se generan los Índices de Volumen Industrial (**IVI**) y los Índices de Empleo, Remuneraciones y Horas Trabajadas (**IER**).

Desde el año 2003 el INEC viene realizando una investigación orientada a producir los Índices de Volumen Industrial-IVI, que es un sistema de indicadores que mide las variaciones y establece en el tiempo la tendencia que tiene la producción de bienes en el país y servirá de instrumento de análisis para los organismos públicos y privados que estudian y diagnostican la economía nacional.

El IVI se calcula con la información de los valores monetarios mensuales de las ventas y la variación de inventarios de los productos terminados fabricados por los establecimientos que en el país están dedicados a las actividades de Manufactura. Esta información es recogida por un equipo especializado de investigadores, mediante entrevista directa con el informante.

2. OBJETIVOS DE LA ENCUESTA

- Proporcionar al Gobierno de un índice de producción manufacturera que facilite la evaluación de la economía nacional y la planificación del desarrollo industrial del país.
- Dotar al público de un indicador para el análisis económico y la planificación empresarial

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MARCO DE MUESTREO

Está conformado por el directorio de los establecimientos manufactureros que se investigaron y publicaron en la Encuesta Económica Anual de Manufactura y Minería del año 2001 y por el Directorio de Manufactura de los Índices de Precios Productor-IPP.

3.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se utilizó la información de producción total de cada establecimiento para la selección de los establecimientos y los productos que forman parte de la muestra intencional o dirigida de establecimientos y la canasta de productos.

La **selección de los establecimientos** que conforman la muestra se realizó de manera dirigida y en dos fases:

a) Se seleccionaron los establecimientos que en conjunto tenían una producción alcanzaba a cubrir el 90% de la producción nacional;

b) Otro grupo (muy pequeño) de establecimientos se seleccionó a través de los productos importantes, para ello se listó descendentemente los valores de producción por producto y se seleccionó aquellos que en conjunto alcanzaban a cubrir el 90% de la producción nacional.

La aplicación de estos dos procedimientos pretendía asegurar que no se queden fuera de la muestra establecimientos o actividades importantes.

De estos dos procedimientos se obtuvo la **muestra dirigida definitiva de establecimientos**. El resultado fue 545 establecimientos manufactureros, repartidos en 19 Divisiones (dos dígitos) de la CIIU3.

La **selección de la canasta de productos** se efectuó, así mismo, en dos etapas:

a) A partir de los establecimientos y sus productos principales, se preseleccionaron los productos para establecer las canastas correspondientes. Para ello se fijó un rango porcentual de producción que se fijó entre 75% y 100%. Entonces en cada establecimiento, se seleccionaron los productos comprendidos en esa clase.

b) La segunda fase fue una selección independiente, para lo cual se ordenaron los productos de mayor a menor y en base a los porcentajes acumulados y el rango indicado, se determinaron los productos que cubrían un alto porcentaje de la producción nacional de la manufactura.

El cruce de los productos seleccionados en estas dos fases determinó la **canasta de productos** a investigarse. El resultado fue 651 subclases (cinco dígitos) de la CPC.

Posteriormente y hasta la fecha, por razones de sostenibilidad y operacionalización del proyecto, la muestra de establecimientos se reduce a 302 y la canasta de productos a 213 subclases de la CPC. Todos los establecimientos forman parte del directorio del IPP.

3.3. UNIDAD ESTADÍSTICA DE INVESTIGACIÓN

La Unidad de Investigación es el establecimiento manufacturero.

Se entiende por establecimiento a la unidad económica dedicada a la producción del grupo más homogéneo de bienes y servicios, usualmente efectuada en una sola localización física, aunque a veces pueda abarcar áreas mayores, para la cual, existan registros contables separados, que puedan proveer datos concernientes a la producción de esos bienes y servicios y a los recursos materiales y humanos utilizados para llevar a cabo esa producción.

3.4. PERÍODO DE REFERENCIA

El período de referencia es el mes inmediato anterior al que se realiza la investigación.

3.5. COBERTURA

El ámbito geográfico que cubre esta investigación es todo el país, excepto la provincia de Galápagos.

3.6. PERIODICIDAD

La recolección de la información y su publicación será mensual.

3.7. MÉTODO DE RECOLECCIÓN

La recolección de la información se hace de manera directa a través de los investigadores que tiene el INEC en las cuatro Direcciones Regionales. Este personal visita personalmente a los informantes en los establecimientos y recoge la información en los formularios diseñados para el efecto.

3.8. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para el procesamiento de la información se cuenta con un sistema informático integral y personalizado, el mismo que se encuentra desarrollado en la plataforma Power Builder Sybase. La información recolectada se critica, digita y valida en cada una de las Direcciones Regionales y posteriormente son “replicados” los archivos a la Administración Central para su consolidación, cálculo de los índices, análisis de consistencia y publicación.

3.9. VARIABLES BÁSICAS INVESTIGADAS

- **VALOR TOTAL EXFÁBRICA DE LAS VENTAS EN EL MES DE REFERENCIA**

Se refiere al valor monetario mensual que han generado las ventas de los productos fabricados por el establecimiento, valorados a precio productor, es decir al precio de venta al público en la puerta del establecimiento.

- **INVENTARIO DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS AL ÚLTIMO DÍA DEL MES DE REFERENCIA**

Es el valor monetario que tiene el inventario de los productos fabricados por el establecimiento al último día del mes de referencia.

3.10. PRODUCCIÓN

Se refiere a los valores monetarios de los productos terminados, elaborados en el período de referencia por el establecimiento manufacturero.

La producción se estima a partir de los valores de ventas, de acuerdo con la siguiente relación:

$$P = VV + \Delta E$$

VV = valor de ventas

ΔE = Variación de las existencias en el mes, puede tener signo positivo (+) o negativo (-)

3.10. BASE O PERÍODO BASE

Para el período base de comparación de valores de la producción se toma el segundo semestre del año 2003.

3.10.1. Relativos de producciones

Las cifras bases, que constituyen los denominadores de los relativos de valores de producción, serían los valores añadidos de las producciones (por el problema de la doble contabilización) en dólares del semestre base, divididas entre 6.

3.10.2. Doble contabilización

Es muy importante analizar las relaciones entre productos en lo referente al circuito productivo: insumos primarios, intermedios y bienes finales, para que en las producciones no haya doble contabilización de productos intermedios. El procedimiento usual para evitar duplicaciones en los cálculos de las producciones es utilizar valores añadidos en lugar de las producciones, en aquellos casos en que el análisis determine que sea necesario. Este planteamiento preliminar se amplía posteriormente.

3.10.3. Valor añadido

Es la diferencia entre la producción y el consumo intermedio del proceso productivo. Este valor fue calculado para cada uno de los establecimientos seleccionados en la muestra.

3.10.4. Deflactor

Los Índices de Precios Productor-IPP se utilizan como deflactores en el IVI.

4. ÍNDICES

Se ha planteado elaborar un índice de volumen de ponderación fija, sin encadenamiento en niveles de agregación superior. Las posibilidades son las siguientes:

- a).-Un índice de tipo Laspeyres:
- b).- Índice tipo Paasche
- c).- índice 'ideal' de Fisher o media geométrica de los dos anteriores.

Una vez analizados se determinó que el que se usará será el primero.

4.1. Índice de volumen tipo Laspeyres

Una consideración común para escoger este tipo de índice es que los ponderadores se calculan una vez para un lapso de tiempo de varios años (usualmente no más de cinco, por el efecto estructura) y del período base de un año se tiene toda la información requerida para dicho cálculo: producción total, consumos intermedios y, por diferencia, valores añadidos. En cambio, no es fácil obtener mensual o trimestralmente estos datos

A continuación se hace un a exposición teórica con cantidades físicas para los relativos o índices simples, que constituye el justificativo para trabajar con valores monetarios, pues, partiendo de relativos de cantidades, se llega por un proceso matemático deductivo a la fórmula (2), de la página 5:

$$I^s = \frac{Q_t}{Q_0}$$

Los relativos son adimensionales y pueden agregarse, partiendo desde niveles muy bajos de agrupación. Es obvio que las unidades de medida deben ser las mismas en el denominador y numerador.

4.1.1. La agregación de los relativos se efectúa mediante pesos calculados a partir de valores monetarios de producción del período base:

$$W_i = \frac{Q_{0,i} * P_{0,i}}{\sum_1^n Q_{0,i} * P_{0,i}}$$

$i = 1, 2, \dots, n$ se refiere a componentes de un nivel de agrupación. (Si se trabaja a 3 dígitos de la CIIU, se tendría $Q_{d,e,i}$; a 2 dígitos, $Q_{d,i}$, etc. Lo mismo respecto a P y W)
 P denomina precios corrientes o promedios; el subíndice 0 indica período base y W_i , ponderador del nivel i .

Hay que tener en cuenta que $Q * P =$ valor de la producción, se puede trabajar con valores recabados directamente del informante, aunque en la práctica presente inconvenientes que se evitan con valores de venta

En el caso concreto de $Q_0 * P_0 =$ valor de la producción en el período base, es adecuado citar lo dicho sobre la doble contabilización y que el sesgo de ella proveniente se elimina con los valores agregados.

4.1.2. La agregación ponderada de los relativos constituye el índice ponderado:

$$I_t = \sum_i^n \frac{Q_{0,i} * P_{0,i}}{\sum_1^n Q_{0,i} * P_{0,i}} * \frac{Q_{t,i}}{Q_{0,i}} \quad (1)$$

$$I_t = \sum_i^n \frac{Q_{0,i} * P_{0,i}}{\sum_1^n Q_{0,i} * P_{0,i}} * I_{t,i} \quad (1')$$

$$I_t = \sum_1^n W_i * I_{i,t} \quad (1'')$$

La fórmula (1) simplificada queda:

$$I_t = \frac{\sum_1^n Q_{t,i} * P_{0,i}}{\sum_1^n Q_{0,i} * P_{0,i}} \quad (2)$$

Esta fórmula (2) indica que el índice de volumen no es más que una razón o relación de dos producciones expresadas a precios del período base (o un período de referencia): la del período t (a precio del período base) que se relaciona con la del período base.

A partir de la fórmula (2), al índice de volumen de Laspeyres lo expresamos como:

$$LV_t = \frac{\sum q_{t,i} * p_{0,i}}{\sum q_{0,i} * p_{0,i}} * 100$$

Aplicando la siguiente definición:

$$C_k := \begin{cases} q_t \cdot p_t & \text{if } k=t \\ q_0 \cdot p_0 & \text{if } k=0 \end{cases} \quad (3)$$

y utilizando índices de niveles adecuados de precios (IPP) para deflactar la producción corriente, se tiene:

$$LV_t = \frac{\sum \frac{C_{t,i}}{P_{t,i} / P_{0,i}}}{\sum C_{0,i}} \quad (4)$$

$C_{t,i}$ = valor de la producción del nivel de agrupación i en el período corriente, ver 7.4

$C_{0,i}$ = valor de la producción del nivel de agrupación i en el período base, ver 7.4

$P_{t,i}$ = índice de precios productor del nivel de agrupación i en el período corriente del IPI

$P_{0,i}$ = índice de precios productor del nivel de agrupación i en el período base del IPI (las bases del IPP y del IPI pueden ser períodos diferentes)

Se deflacta el valor de la producción del período corriente para tenerla a precios del período base.

4.2. DUPLICACIONES

En el proceso de agregación de los índices y cálculo de los ponderadores respectivos, a fin de pasar de un nivel de n dígitos a otro menor de n-1, se suman las producciones de los elementos pertenecientes a cada nivel de agregación de n dígitos, hasta llegar al nivel n-1. Si en esos niveles de n dígitos, un elemento es insumo de otro, se lo duplica al efectuar la sumatoria y se están distorsionando los ponderadores. Para solucionar este problema, se requiere hacer un análisis del circuito productivo de cada

producto específico de la canasta, para determinar bienes intermedios (insumos) y finales.

En los casos de duplicación, para calcular los ponderadores hay que utilizar valores agregados en las fórmulas a fin de evitarla.

$$W_i = \frac{VA_{0,i}}{\sum_1^n VA_{0,i}}$$

$VA_{0,i}$ = Valor agregado de cada elemento i del nivel de agrupación respectivo.

Pero estas consideraciones son teóricas porque la fórmula que se propone (4) no aplica explícitamente ponderaciones, sin embargo **los valores de la producción, $C = p \cdot q$, deben calcularse a partir de valores añadidos**, como sumatorias de niveles de clasificación más desagregados para llegar a los de menores grados de desagregación.

En el numeral 5.5. y siguientes, ya se trató este tema y se propuso estimar los valores agregados y calcular las producciones con esas estimaciones, en los casos que amerite el hacerlo, a partir de los análisis de los circuitos productivos.

4.3. VARIABLES

Las variables que se han utilizado en las fórmulas anteriores son:

a) Para los relativos

$Q_{t,i}$: cantidad física de un producto i en el período o mes corriente

$Q_{0,i}$: cantidad física de un producto i en el período o mes base:1/12 de la producción física del año 2000 (promedio mensual de la producción anual)

$C_{0,i} = Q_{0,i} \times p_{0,i}$: valor monetario de la producción de un producto i en el período base

$C_{t,i} = Q_{t,i} \times p_{t,i}$: valor monetario de la producción de un producto i en el período o mes corriente

$P_{t,i}$ = índice de precios productor (IPP) del nivel de agrupación i en el período corriente

$P_{0,i}$ = índice de precios productor (IPP) del nivel de agrupación i en el período base del IPI, que puede ser diferente del período base del IPP

b) Para los ponderadores y valores de producción

$Q_{0,i} \times p_{0,i}$: valor monetario de la producción de un producto i en el período base

$VA_{0,i}$: valor añadido bruto del producto i en el período base

$VA_{t,i}$: valor añadido bruto del producto i en el período t

c) Variables de recolección periódica o mensual

$Q'_{t,i} \times p'_{t,i}$: valor monetario de ventas, ex-fábrica, de la producción de un producto i (subclase i de la CCP) en el período o mes corriente. Este valor excluye los correspondientes a ventas de artículos sin transformación.

$Q'_{0,i} \times p'_{0,i}$: valor monetario de ventas, ex-fábrica, de la producción de un producto i (subclase i de la CCP) en el período o mes base. Este valor excluye los correspondientes a ventas de artículos sin transformación.

Los valores monetarios de ventas ex-fábrica no intervienen en las fórmulas de cálculo de los índices, pero son los datos originales de los que se deducen los valores de producción.

Δ (variación) de inventario (¿estimado?) de productos terminados en el período o mes corriente. Esta variación puede ser total o por subclase de la CCP. Si la variación está en porcentajes, hay que estimar el valor monetario de la variación, lo que implica conocer el valor de las existencias en algún período anterior.

Para control se podrían incluir preguntas sobre perspectivas de cambios tecnológicos en la producción y cuándo se los hayan realizado, cantidades y precios de venta.

d) Variables de recolección anual

Listado jerarquizado de los productos principales del establecimiento.

5. IMPUTACIONES

Hay dos imputaciones que se requieren para calcular el índice, ambas se refieren a la producción.

5.1. La primera se refiere al valor añadido, cuya imputación se basa en el supuesto de que hay una relación que varía poco en el tiempo entre dicho valor y el de la producción, dada una función de producción. Por consiguiente, se asume que la relación, determinada en un nivel de agrupación, en la Encuesta Anual de Manufactura y Minería de un año se mantiene en el próximo. Aplicando periódica o mensualmente esa relación a la producción, se obtendría el valor agregado respectivo. Se reitera que el uso de valores agregados evita la duplicación o doble contabilización de los productos intermedios.

Ejemplo:

El código 1920 de la CIIU3 corresponde a fabricación de calzado; en 1999 tuvo la producción total de \$517.923.337 y el valor agregado de \$148.827.034, se asume que es constante en el año la relación $R = 148.827.034 / 517.923.337 = 0.287$

Si en un mes la producción total es \$43.160.278, se imputa el valor añadido de \$12.386.999 al multiplicar R por la producción.

Este coeficiente de imputación se aplicará a todos los productos de la CCP que se encuentren incluidos en la clase cuyo código CIIU3 es 1920, en el supuesto que este sea el nivel más bajo de la CIIU3 en que se pueda calcular **R**.

5.2. Pero antes hay que conocer el valor de la producción del establecimiento en el período. La recolección mensual o trimestral de este dato puede no ser posible debido a que el proceso productivo es continuo y en el mes hay productos acabados y en proceso que pueden haberse iniciado en meses anteriores, en tal caso habría que recabar otro dato que pudiese proporcionar el informante y éste podría ser el valor de ventas mensual o trimestral, que con la variación de inventarios correspondiente, permitiría la imputación del valor de la producción, en base a las siguientes relaciones:

Δ de inventario = Valor del inventario al final del período – valor del inventario al comienzo del mismo

$$\text{Ventas} = \text{Producción} - \Delta \text{ de inventario}$$

o su equivalente:

$$\text{Producción} = \text{Ventas} + \Delta \text{ de inventario}$$

Si la Δ de inventario < 0 (disminución de inventario), entonces, Ventas $>$ Producción

Si la Δ de inventario $= 0$, entonces, Ventas = Producción y

Si la Δ de inventario > 0 (aumento de inventario), entonces, Ventas $<$ Producción

Esta imputación es periódica, mensual o trimestral, como la de numeral anterior.

Según lo expresado, la **definición de producción** estaría dada por la fórmula anotada:

$$\text{Producción} = \text{Ventas} + \Delta \text{ de inventario}$$

6. CANASTAS DE PRODUCTOS Y AGRUPACIÓN

6.1. Canastas

Los listados de productos seleccionados servirán para determinar las canastas. Se pueden evaluar las canastas cruzando su listado con el de productos seleccionados que se usó para completar la selección de la muestra de establecimientos.

6.2. Agrupaciones

Con las canastas de los productos elementales (**se denomina producto elemental al conjunto de productos del establecimiento que pertenezcan a una subclase de la CCP, ya cuente dicho conjunto con uno o varios elementos**) o canastas de subclases se formarán las canastas correspondientes a las clases y así sucesivamente hasta el nivel de agrupación que se considere útil para los usuarios.

Si se parte de los elementos i de una canasta, que pertenecen a una subclase de la CPC (5 dígitos), la sumatoria de sus valores agregados dan $C_{0,j}$ o $C_{t,j}$, siendo j el nivel de clase.

7. RESUMEN

De todo lo expresado anteriormente se concluye que la secuencia de procedimientos es la siguiente:

7.1. Se recaban valores monetarios de ventas, ex fábrica, mensuales o periódicas de la producción total, o preferible por subclase de la CCP, del establecimiento, excluyéndose las ventas de artículos sin transformación.

7.2. Se solicitan datos sobre las variaciones de existencias. Dichos datos deben ser de tal naturaleza que permitan calcular los valores monetarios de los inventarios del mes o período, adecuados para imputar las producciones totales o por subclases.

7.3. Estas imputaciones se realizan aplicando la siguiente relación

$$\text{Producción} = \text{Venta de la producción} + \Delta \text{ existencias}$$

7.4. Con el coeficiente R (R = valor agregado bruto/ producción bruta total) que se obtiene de los últimos datos disponibles de la Encuesta Anual de Manufactura y Minería, se estima el valor agregado bruto total o por subclase.

7.5. El relativo de valores de producción se forma con los valores agregados brutos correspondientes al mes o período corriente, numerador, y los del mes o período base, denominador:

$$\frac{C_{t,h,i,j,k,l}}{C_{0,h,i,j,k,l}}$$

$C_{t,h,i,j,k}$ = valor agregado bruto, en el período t, de la producción correspondiente a la subclase l de la clase k...

$C_{0,h,i,j,k}$ = valor agregado bruto, en el período base, de la producción correspondiente a la subclase l de la clase k...

Este relativo no es el IPI elemental o simple, ya que está formado por valores agregados a precios del mes corriente y de la base y no se ha eliminado el efecto causado por las posibles variaciones de los precios entre el período base y el período t.

7.6. Para llegar al IPI a nivel de subclase, o índice de volumen elemental o simple, hay que eliminar en el relativo el efecto precio para que quede solamente el de cantidad, que se logra mediante la deflación de los valores añadidos C

7.6.1. IPI elemental tipo Laspeyres (subclase de la CCP)

$$LV_{t,h,i,j,k,l} = \frac{\frac{C_{t,h,i,j,k,l}}{P_{t,h,i,j,kl}}}{\frac{P_{0,h,i,j,kl}}{C_{0,h,i,j,k,l}}} \quad (\text{A})$$

7.6.2. Dado que

$$C_{t,h,i,j,k} = \sum_l C_{t,h,i,j,k,l} \quad C_{0,h,i,j,k} = \sum_l C_{0,h,i,j,k,l}$$

es suficiente suprimir el último subíndice en las fórmulas **(A)** para tener las correspondientes a un nivel mayor de agregación y así sucesivamente.

$$LV_{t,h,i} = \frac{\frac{C_{t,h,i}}{P_{t,h,i}}}{C_{0,h,i}}$$

La fórmula **(A)** es equivalente a la **2** del numeral **4**, si se toman en cuenta la aclaraciones de los numerales **4.2** y **7.6.2**.