

Facultad de Ciencias Económicas y de Administración

**NUMEROS ÍNDICE
Y**

PRECIOS CONSTANTES

Economía Descriptiva I

Oficina de Apuntes del CECEA

PROLOGO

Este documento tiene como objetivo servir de apoyo al curso de Economía Descriptiva I, en lo referente a la parte del programa vinculada a Números Índice y Descripción Económica a Precios Constantes.

Se tomaron algunos pasajes textuales de los siguientes libros:

- Andina, Orual. Introducción a los números índices, Cap. 12 y 13
- Astori, Danilo.- Enfoque crítico de los modelos de contabilidad social, Cap.X.
- Lavagnino, César.- Indicadores Económicos y Sociales, Cap. IV y V. G.S. Maddala y E. Miller, Microeconomía , Capítulo 5, 146-152, Mac. Graw Hill, 1993.
- System of National Accounts 1993. United Nation Economics and Social Council. Statistical Comission. Chapter XVI. New York 1993.

Los capítulos 1, 2 y 3, originalmente elaborados por la Prof. Beatriz Guinovart, fueron actualizados, ampliados y corregidos por la Prof. Lourdes Erro, el Prof. Roberto López y la Prof. Gabriela Pacheco.

Los capítulos 4 y 5 fueron actualizados por la Prof. Susana Ramela. Parte del material utilizado como base para elaborar esta actualización consistió en publicaciones del Instituto Nacional de Estadística (INE), especialmente en lo que refiere a aspectos metodológicos. En muchos casos se citan pasajes textuales de dichas publicaciones.

Los ejercicios prácticos que se presentan han sido el resultado de un trabajo en equipo. En efecto, el conjunto de la Cátedra ha revisado las prácticas originales y en base a la experiencia docente, el intercambio con los estudiantes y los avances metodológicos, las ha actualizado y ajustado. Este es un trabajo que no tiene nunca un punto final, ya que la actividad docente implica aprender de la interrelación con los estudiantes así como incorporar los nuevos conocimientos.

Cada clase práctica de las que aquí se proponen tiene la siguiente estructura. En primer lugar, contiene un conjunto de ejercicios que se resolverán en clase con ayuda del docente de práctico. En segundo término se han incluido algunos ejercicios adicionales que integran también el requerimiento práctico del curso y cuya resolución queda por cuenta del estudiante. Todos los ejercicios de resolución en clase y la mayoría de los ejercicios adicionales cuentan con la solución correspondiente. El objetivo de las soluciones es proporcionar al estudiante una base para comparar los resultados que él alcanza, y nunca sustituyen la cantidad y calidad de aprendizaje que se logra haciendo la propia experiencia de resolución. Por último, se han incluido una serie de preguntas dirigidas a que el estudiante busque información complementaria o reflexione en torno a algunos puntos vinculados al tema que se está abordando. Estas preguntas y puntos de reflexión también integran el requerimiento práctico del curso y junto con los ejercicios adicionales que no cuentan con solución pretenden estimular la discusión en grupos de estudio y contribuir a que se alcance la formación deseada.

La compaginación final del material y corrección de estilos fueron realizadas por la Prof. Mariane Estellano y Prof. Mercedes Fernández

ÍNDICE

1.	NUMEROS ÍNDICE: CONCEPTO Y ASPECTOS GENERALES	4
2.	PRINCIPALES TIPOS DE NUMEROS ÍNDICE Y ALGUNOS CRITERIOS PARA SU CONSTRUCCION Y UTILIZACION.....	8
2.1.	EL CASO DE UN UNICO PRODUCTO.....	8
2.1.1.	Índices de precios.....	8
2.1.2.	Índices de volumen.....	10
2.1.3.	Índices de valor.....	11
2.2.	EL CASO DE MAS DE UN PRODUCTO.....	12
2.2.1.	Índices ponderados	13
2.2.2.	Relaciones entre los índices de precios, volumen Físico y valor.....	22
2.2.3.	Análisis crítico de los índices de Laspeyres y Paasche.....	23
2.2.4.	Índices alternativos a los de Paasche y Laspeyres.....	24
2.2.5.	Cambio de base en los números índices.....	26
3.	MEDIDAS DE PRECIOS Y VOLÚMENES EN LAS CUENTAS NACIONALES: DESCRIPCION ECONOMICA A PRECIOS CONSTANTES. 38	
3.1.	OBJETIVOS Y CARACTERISTICAS GENERALES.....	38
3.2.	MEDICIONES A PRECIOS CONSTANTES: METODO DIRECTO Y METOD INDIRECTO.....	40
3.3.	CUENTAS NACIONALES A PRECIOS CONSTANTES	48
3.3.1.	Cuentas de producción por actividades o sectores, según productos	50
3.3.2.	PIB total a precios constantes, dos aproximaciones	53
3.3.3.	Deflactor implícito del PIB.....	56
3.3.4.	Síntesis	56
3.4.	MEDIDAS DE INGRESO REAL	57
3.4.1.	Ingreso Real para la economía en su conjunto	59
4.1.	INTRODUCCION	68
4.2.	ÍNDICES DE PRECIOS.....	68
4.2.1.	Índice de los Precios del Consumo o Índice de Costo de Vida (IPC).....	69
4.2.2.	Índice de Precios al Consumidor para Hogares de Menores Ingresos del Departamento de Montevideo	74
4.2.3.	Índice de Precios al Productor de Productos Nacionales (IPPN).....	77
4.3.	ÍNDICES DE VOLUMEN FÍSICO.....	79
4.3.1.	Índice de Volumen de la Producción Industrial.....	79
4.3.2.	Índice de horas totales trabajadas por obreros	81
4.4.	INDICADORES DE SALARIOS.....	81
4.4.1.	Índice Medio de Salarios (IMS).....	82
4.4.2.	Índice de Salario Real (ISR).....	85
5.	EJEMPLOS DE PRESENTACION DE ALGUNOS INDICADORES EN URUGUAY.....	85
5.1.	EVOLUCION DEL NIVEL DE ACTIVIDAD.....	86
5.2.	ÍNDICES DE PRECIOS DEL CONSUMO.....	86
5.3.	ÍNDICES DE VOLUMEN FÍSICO.....	87
5.4.	ÍNDICES DE SALARIOS.....	87
	EJERCICIOS DE PRÁCTICAS 4 A 6.....	88
	SOLUCIÓN CLASES PRÁCTICAS.....	99

1. NUMEROS ÍNDICE: CONCEPTO Y ASPECTOS GENERALES

Un número índice es un indicador diseñado para describir los cambios de una variable en el tiempo, esto es, su evolución a lo largo de un determinado período. Indica por ende, la manera de evolucionar de una serie cronológica correspondiente a una variable determinada.

Los números índice pueden intentar reflejar:

- la evolución en el volumen o **cantidad** (por ejemplo volúmenes o cantidades producidos o consumidos) de un determinado bien o servicio o de un conjunto de ellos.
- la evolución en el **precio** de un bien o servicio o conjunto de éstos.
- la evolución en el **valor** de un bien o servicio o de una canasta de bienes y servicios.

En el caso de un bien o un servicio determinado, el **valor corriente** se expresa como el producto del precio por la cantidad correspondiente a un período establecido. Siendo p_{it} el precio del bien i en el período t , y q_{it} la cantidad del bien i en el período t , entonces:

$p_{it} \cdot q_{it}$ = valor corriente del i -ésimo bien o servicio en el período t .

El precio utilizado es, por lo general, el aplicado en una transacción de intercambio del bien entre dos unidades económicas o en la retribución del servicio prestado por una unidad económica a otra. A veces es necesario utilizar precios imputados, ya sea porque el bien o el servicio se han cedido gratuitamente, o porque el productor y el consumidor se confunden en una sola unidad económica (producción para consumo propio).

Las cantidades se miden en magnitudes físicas y pueden expresarse simplemente por el número de artículos producidos o por un número preciso de unidades escalares de longitud, de volumen o de peso. Para cada bien o servicio se define una unidad en la cual él se suministra. Estas unidades pueden ser discretas (se cuentan las unidades) o continuas (se eligen por conveniencia, como litros, kilos, etc.). Pero en todo caso es imperativo que la unidad física utilizada sea identificable, ya que de otra forma la noción de precio no tiene sentido. El precio es la cantidad de dinero pagada por cada unidad de un producto (bien o servicio); por eso es indispensable especificar de qué unidad física se trata. La afirmación de que "el precio del trigo es de 40 dólares" no aporta absolutamente ninguna información a menos que se sepa que se está hablando de onzas de trigo, o de libras, o de kilos, o de toneladas.

La identificación y la especificación de la unidad física a que el precio se refiere pueden ser extremadamente difíciles en el caso de bienes o servicios de gran complejidad. En el caso de los servicios, la identificación de la unidad de medida es probablemente el más arduo de los problemas conceptuales y prácticos. En este caso, las unidades de medida adecuadas pueden no discernirse con precisión. No obstante ello, se han encontrado métodos para que la descomposición en precio y cantidad sea posible. Casos típicos de servicios son las actividades siguientes: transportar personas o mercancías, reparar máquinas y aparatos, renovar un edificio, instruir a un alumno, tratar a un enfermo, dar asesoramiento profesional, etc. El elemento común a todas las actividades es que modifican de

algún modo la situación de un individuo o los bienes pertenecientes a una unidad económica. En el caso del transporte, por ejemplo, la unidad básica de cantidad será el kilómetro/pasajero y la cantidad total de servicio resultante de un acto de producción será el número total de kilómetros/pasajero recorridos que se obtiene multiplicando la distancia recorrida por el número de pasajeros. Si se trata de la cantidad total de servicio producida en un espectáculo, ésta debe determinarse por el número de espectadores y por la duración del espectáculo. En este caso como en el anterior, puede haber dificultades para la medición de la calidad, pero la unidad cuantitativa básica podría ser la hora/espectador.

Los **indicadores de cantidad** sólo tienen sentido en el caso de un producto único y homogéneo. Por ejemplo, se puede hablar del número de boletos de ómnibus vendidos en tal recorrido, el número de lápices de tal marca y tales características vendidos por una librería en el año, la cantidad de kilowatios/hora de energía eléctrica producidos por tal generador, el número de entradas de cine vendidas para tal función, etc. Cuando se trata de conjuntos de productos diferentes se construirán “indicadores de volumen” y no de cantidad. En estos casos, es imposible sumar las cantidades, porque las unidades respectivas no son conmensurables. Por ejemplo, si se quiere obtener un indicador del volumen del servicio de esparcimiento que ha consumido la población, no se podrán sumar las entradas de cine con las de teatro con las de fútbol, con el número de apuestas en los casinos y con el número de boletas de loterías y quinielas en ese período. Es necesario encontrar una unidad homogénea que se pueda sumar, y esa unidad es la moneda. Si se toman las unidades de cada bien o servicio, se multiplican por los precios respectivos y se suman, se obtiene un resultado que expresa el total de esparcimiento que ha consumido la población en el período. Este resultado denominado “valor” no está ya expresado en magnitudes de cantidad sino en unidades monetarias, ya que es el producto de las unidades físicas por sus precios respectivos. Los valores – es decir, el resultado de multiplicar los precios por las cantidades- son magnitudes aditivas y constituyen la base de todas las operaciones de agregación económica. Es a partir de estas agregaciones en valores monetarios que deberán construirse, bajo determinadas condiciones como se verá más adelante, los indicadores de volumen referidos a estos conjuntos de productos no homogéneos cuyas unidades físicas no pueden sumarse.

Importa establecer una clara **distinción entre precios y valores**. Como ya se ha indicado, las dimensiones de unos y otros son totalmente distintas, pues un valor es el producto (matemático) resultante de la multiplicación de un precio por una cantidad. Un precio puede considerarse como el valor de una sola unidad de un producto dado, de donde se desprende que el único caso en que valor y precio son sinónimos es el caso especial de una sola unidad de un bien. Pero, en general, valor y precio significan cosas distintas y pertenecen a órdenes de magnitud muy diferentes.

Se adelanta a continuación un ejemplo sencillo a los efectos de ilustrar lo expuesto anteriormente y facilitar la introducción al próximo ítem.

Para un determinado producto (bien o servicio), se dispone de la siguiente información sobre cantidad, precio y valor. Si la cantidad está expresada por ejemplo en términos de toneladas, el precio será precio por cada tonelada. Si la cantidad está expresada en términos de horas, el precio será por cada hora. El valor, como se señaló anteriormente, será el producto del precio por la cantidad.

Período	Cantidad (q)	Precio (p)	Valor (pxq)
0	125	2	250
1	181	2.5	452.5
2	205	2.8	574
3	115	2.9	333.5

Un índice es un número sintético que expresa la relación entre los resultados alcanzados por una variable en dos períodos: el “período corriente”, en relación a otro período que se toma como base de la comparación y al cual se denomina “período base”. Este puede ser un mes, trimestre, cuatrimestre, año, etc. La idea de año base o período base parte de la necesidad de un punto de comparación temporal. Por otra parte, una serie temporal de números índices reflejará la evolución de la variable en el tiempo, con relación al período tomado como base¹.

Así, el cálculo de índices de cantidad, precio y valor, tomando como período de referencia (período base) el período 0, dará para el ejemplo los siguientes resultados:

Período	Índice de Cantidad	Índice de Precio	Índice de Valor
0	100.0	100.0	100.0
1	144.8	125.0	181.0
2	164.0	140.0	229.6
3	92.0	145.0	133.4

Si se toma como ejemplo el número índice 144.8, índice de cantidad del producto i del año 1 con base en el año 0, dicho índice expresa sintéticamente que la cantidad del producto i aumentó entre esos dos años un 44.8%. Esto es resultado de la aplicación de una regla de tres simple:

$$\begin{array}{ccc}
 \text{Año 0} & \text{Año 1} & \\
 125 & 181 & \\
 100 & x & x = \frac{181 \times 100}{125} = 144.8
 \end{array}$$

La relación entre el resultado de la variable cantidad en el período 1 (181) y el resultado de la misma variable en el período 0 (125) es equivalente al índice 144.8, que expresa sintéticamente (en un único número) que por cada 100 unidades en el año 0 se alcanzaron 144.8 unidades en el año 1, lo que representa como se ha dicho, un incremento de 44.8%.

Antes de pasar al ítem que sigue, haga el ejercicio de explicitar cómo fueron obtenidos los resultados referidos a los índices de precio y de valor para el año 1 y qué significan.

Al analizar los resultados para la serie de los números índices, se precia que, con respecto al período base, se ha producido un aumento de cantidad en los períodos 1 (44.8%) y 2 (64.0%), en tanto que un descenso en el período 3 (-8%).

¹ Como se verá con mayor detalle más adelante, es deseable que la elección del período base esté sujeta a determinados requisitos de “normalidad”.

En relación al precio, se verifican aumentos en todos los períodos en relación al período base, ubicados en 25%, 40% y 45% respectivamente.

Con respecto al valor y siempre comparando con el período 0, se registran aumentos en los períodos 1 (81%), 2 (129.6%) y 3 (33.4%).

Cuando se elaboran los índices pues, se trabaja con precios (p) y cantidades (q) a partir de cuyo producto se obtienen valores. Los precios del período base se indican por p_0 , los de los otros períodos (períodos corrientes) por p_t , las cantidades del período base por q_0 y las cantidades de los períodos dados por q_t . De la misma forma, los valores del período base ($p_0 \cdot q_0$) se simbolizarán como v_0 y los de los períodos corrientes ($p_t \cdot q_t$) por v_t . Para algunos fines, estos símbolos requieren el agregado de subíndices por tipo de mercadería y período de tiempo. En tales casos, los símbolos p_{it} y q_{it} se utilizan para indicar el precio y la cantidad de la mercadería i durante el período t . Si hubiese n mercaderías, su valor total durante el período t sería:

Valor total durante el período t

$$v_t = \sum_{i=1}^n p_{it} \times q_{it}$$

Estas son las notaciones que usaremos de ahora en más.

2. PRINCIPALES TIPOS DE NUMEROS ÍNDICE Y ALGUNOS CRITERIOS PARA SU CONSTRUCCION Y UTILIZACION.

2.1. EL CASO DE UN UNICO PRODUCTO.

Se pueden construir índices para cualquiera de las dimensiones asociadas a las transacciones de bienes o servicios, esto es índices de precios, de volúmenes o de valores. El tipo más simple de índice es aquel que se elabora considerando un único bien o un único servicio. Dicho índice indicará la evolución en el precio, la cantidad o el valor de dicho bien o servicio respecto de un determinado estándar o período base.

2.1.1. Índices de precios

Supongamos por ejemplo que el precio de un determinado bien era de 50 unidades monetarias en enero (período 0) y de 60 unidades monetarias en febrero (período t). Si tomamos enero como período base, entonces el precio del período base es $p_0 = 50$, y el precio en febrero se indica como $p_t = 60$. Un número índice de precios (IP) no ponderado se obtiene calculando el cociente entre p_t y p_0 (p_t/p_0) y multiplicando por 100:

$$IP_{t,0} = (p_t / p_0) * 100$$

Comparamos pues, a través del mencionado cociente, el precio de cada período con el correspondiente al período base.

De esta forma, el índice de precio del bien en enero con base en ese mismo mes es :

$$IP_{0,0} = (p_0 / p_0) * 100 = 100$$

mientras que para febrero el índice de precio con base en enero será:

$$IP_{1,0} = (p_1 / p_0) * 100 = (60/50) * 100 = 120$$

Este índice de 120 para febrero, significa que si el precio de enero hubiera sido \$100, el de febrero sería de \$120. Es un número sintético que permite con una única cifra (120) tener una idea de la proporción en la que variaron los precios del bien entre los dos períodos comparados, en este caso febrero (período corriente) y enero (período base).

Estos índices de precios permiten comparar los precios del producto en cuestión a lo largo del tiempo y por lo tanto seguir su evolución con relación a lo que sucedía en el período base. Así, al comparar los números índices $IP_{0,0}$ e $IP_{1,0}$ se observa que el precio del bien considerado en febrero

fue un 20% superior al de enero. Ello surge de realizar la siguiente operación:

$$120/100 * 100 - 100 = ((120/100) - 1) * 100 = 20 \%$$

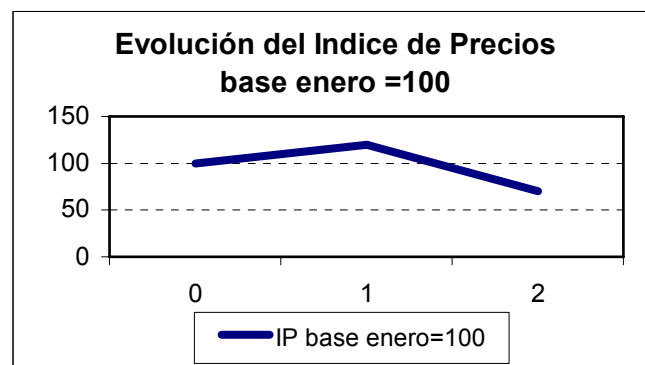
Si en marzo el precio del bien fuese de 35, el índice de precio de marzo con base en enero sería:

$$IP_{2,0} = (p_2/p_0) * 100 = (35/50) * 100 = 70 \%$$

Al comparar los números índices $IP_{0,0}$ e $IP_{2,0}$ se observa que el precio del bien considerado en marzo fue un 30% menor al de enero. Ello surge de realizar la siguiente operación:

$$70/100 * 100 - 100 = ((70/100) - 1) * 100 = -30 \%$$

La siguiente gráfica resume una serie cronológica de los índices de precios que hemos calculado. Como puede apreciarse, esta serie de índices permite ver la evolución de los precios del producto en cuestión a lo largo de los tres años. Los precios de este producto subieron en febrero (con relación a enero) y volvieron a bajar, en marzo, incluso por debajo de su nivel de enero:



Estos índices también permiten comparar la evolución de los precios, no sólo en relación con un período base sino tomando dos períodos cualesquiera. Así, si se compara el índice de precios de marzo con el de febrero se observa que el mismo fue un 41.7% menor en marzo que en febrero, como resultado de la siguiente operación:

$$70/120 * 100 - 100 = -41.7 \%$$

Obsérvese que al ser un producto homogéneo se puede alcanzar el mismo resultado comparando directamente los precios del producto en marzo y en febrero, o sea haciendo directamente el $IP_{2,1}$ como $IP_{2,1} = p_2/p_1 * 100 = 35/60 * 100$ y restando este resultado del $IP_{1,1}$:

$$58,3 - 100 = -41.7 \%$$

Así como pueden calcularse índices de precios, también pueden obtenerse índices de volumen y de valor.

2.1.2. Índices de volumen

Si q_0 denota la cantidad o volumen de un bien producido, consumido, exportado, etc, durante un período base, mientras que q_t denota la correspondiente cantidad producida, consumida, exportada, etc, durante un período dado, se define el índice de volumen (IVF) del período t con base en el período 0 como:

$$IVF_{t,0} = (q_t / q_0) * 100$$

A modo de ejemplo, si en el período 0, mes de enero, se produjeron 240 unidades de un determinado bien y en el período 1, mes de febrero, 190 unidades, el índice de volumen de febrero con base en enero será:

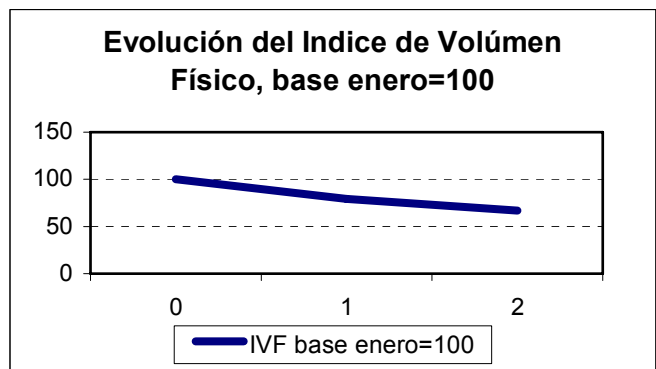
$$IVF_{1,0} = (190/240) * 100 = 79,2$$

Este índice muestra que en el período 1 (en este caso febrero) la producción del bien en cuestión fue un 20.8% inferior a la del período base (enero).

Si en marzo se produjeron 160 unidades el índice de volumen de marzo con base en enero será:

$$IVF_{2,0} = 160/240 * 100 = 66,7$$

También en este caso podemos construir una gráfica con la serie cronológica de los índices de volumen en los tres períodos, que nos permitirá ver la evolución del volumen con respecto al período base (enero). La producción de este producto ha venido descendiendo sistemáticamente en febrero y marzo con relación a su nivel de enero:



Se pueden comparar los índices de dos períodos cualesquiera, y nos dará una idea del cambio en volumen que se ha producido entre esos dos períodos. Así por ejemplo entre marzo y

febrero ha habido un descenso de la producción de este producto de 15.8%, lo que surge como resultado de la siguiente operación:

$$IVF_{2,1} - 100 = IVF_{2,0} / IVF_{1,0} * 100 - 100 = 66.7/79.2 * 100 - 100 = 84.2 - 100 = -15.8 \%$$

Como se trata de un producto homogéneo, el mismo resultado se puede alcanzar tomando en cuenta únicamente las cantidades producidas en los dos períodos:

$$IVF_{2,1} - 100 = 160/190 * 100 - 100 = -15.8 \%$$

2.1.3. Índices de valor

Si p es el precio de un bien durante un período t cualquiera y q es la cantidad o volumen producido, vendido, etc., durante ese mismo período, al producto $p_t * q_t$ se le denomina - tal como se mencionó anteriormente - valor corriente correspondiente al período t . Así, si son vendidos 1000 litros de leche a 30 unidades monetarias (u.m.) cada uno en un mes determinado, el valor corriente de la venta en ese mes será:

$$1000 * 30 = 30000 \text{ unidades monetarias.}$$

Si p_0 y q_0 denotan el precio y cantidad de un bien durante un período base, mientras que p_t y q_t denotan el precio y la cantidad correspondiente durante un período dado, los valores totales durante esos períodos vienen dados por $v_0 (p_0 * q_0)$ y $v_t (p_t * q_t)$ respectivamente. Se define el índice de valor del período t respecto al período 0 como:

$$IV_{t,0} = (v_t / v_0) * 100$$

Continuando con el ejemplo anterior, supongamos que en el período 0, enero, se vendió leche por un valor de 30000, en tanto que en el período 1, febrero, la venta de este producto fue de 1200 litros a razón de 35 unidades monetarias cada uno. El valor de lo vendido en febrero fue entonces de:

$$1.200 * 35 = 42.000.$$

El índice de valor del período t respecto del período 0 (febrero respecto de enero) será:

$$IV_{1,0} = (42000/30000) * 100 = 140$$

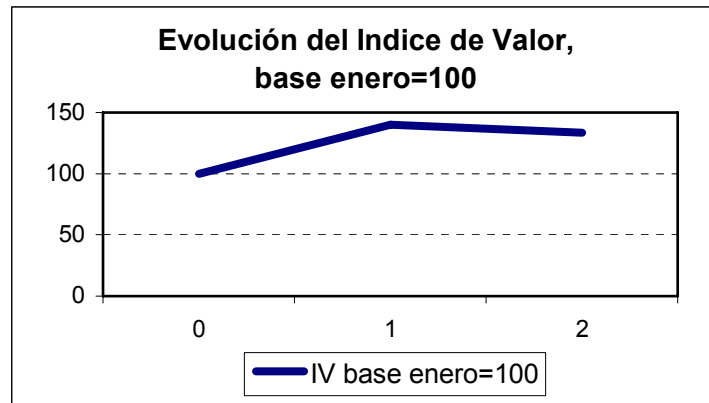
Ello indica que el valor de la venta de leche aumentó un 40% entre enero y febrero. Supongamos que en marzo el precio de venta de la leche fue de \$40 por litro y que se

vendieron 1000 litros. ¿Cuál será el índice de valor de marzo con relación a enero? ¿Y la evolución de las ventas en valor en los tres meses?

$$V_2 = 1000 * 40 = 40.000$$

$$IV_{2,0} = 40000/30000 * 100 = 133,3$$

La evolución de las ventas en valor se puede ver más claramente haciendo la gráfica de los índices de valor. Se aprecia una suba en el mes de febrero y un leve descenso en marzo con relación a febrero; en marzo de todos modos las ventas permanecieron muy por encima de las ventas de enero:



También en este caso se pueden hacer comparaciones de períodos cualesquiera entre sí, tanto tomando los índices de valor respectivos como tomando directamente los valores que ha tomado la variable en esos períodos, lo que queda a cargo del lector.

2.2. EL CASO DE MAS DE UN PRODUCTO.

Hasta ahora se ha considerado el cálculo de números índices cuando se trabaja con un único bien. Si, tal como se presenta más frecuentemente en la realidad, se trata de realizar dichos cálculos considerando varios bienes o servicios, deben hacerse otras consideraciones al respecto. Se trata en este caso de tener una idea general de la evolución que en términos de precio, volumen o valor, ha tenido un conjunto de bienes y servicios. Interesa entonces resumir en un único número índice, para cada período, la trayectoria que ha tenido el precio, el volumen o el valor de un grupo de bienes y/o servicios (por ejemplo el conjunto de bienes y servicios consumidos por los hogares, el conjunto de bienes exportados por la economía, el conjunto de bienes de capital invertidos, etc.).

El tema de la importancia (o ponderación relativa) que se adjudicará a cada uno de los bienes o servicios considerados será el principal problema a abordar.

2.2.1. Índices ponderados

El objetivo de la construcción de índices es, como se ha dicho, el de obtener una medida sintética de la evolución de alguna de las magnitudes contenidas en las transacciones de bienes y servicios: volumen, precio o valor.

2.2.1.2. Índices de volumen

Un índice de volumen expresará la relación del volumen de una transacción en un período con respecto al volumen de la misma operación en el período base. El análisis de una serie cronológica de índices de volumen con base en determinado período permitirá ver la evolución de esa dimensión volumen, en la serie de períodos analizados, con respecto al volumen del período base.

Ahora bien, si se desea observar la evolución del volumen de un conjunto de bienes y/o servicios, y no de un único bien o servicio como se ha hecho hasta ahora, no se pueden sumar cantidades en cada período para obtener una medida resumida del volumen por comparación con las cantidades sumadas del período base. Por ejemplo si se trata de evaluar si un hogar ha consumido más o menos volumen de alimentos en el año 2000 de lo que consumía en el año 1999 no se pueden sumar los kilos de carne, litros de leche, flautas de pan, kilos de naranjas, etc. del año 2000 y compararlos con la suma de kilos de carne, litros de leche, flautas de pan, kilos de naranjas del año 1999. Es necesario encontrar una unidad homogénea que se pueda sumar. Esa unidad es la moneda. Se pueden sumar los pesos gastados en leche, carne, pan, naranjas, etc. y se tendrá el valor total del gasto del hogar en alimentos. Esto puede hacerse para los dos años, 2000 y 1999.

A los efectos de ejemplificar la construcción de los índices ponderados nos valdremos de los datos contenidos en el siguiente cuadro:

PRODUCTO	unidad de medida	PRECIOS (\$ por unidad)			CANTIDADES (en unidades)		
		AÑO 1999	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 1999	AÑO 2000	AÑO 2001
Leche	litro	24	32	35	100	80	70
Carne	kilo	18	12	13	40	40	50
Pan	flauta	2	4	5	500	700	700

Si para estos datos del ejemplo calculamos el valor del consumo del año 1999 tendremos:

$$V_{1999} = \sum_{i=1,n} q_{i 1999} * p_{i 1999} = (100*24) + (40*18) + (500*2) = 4120$$

Con $i = 1, 2, \dots, n$ = tipos de alimentos

Y para el año 2000:

$$V_{2000} = \sum_{i=1,n} q_{i 2000} * p_{i 2000} = (80*32) + (40*12) + (700*4) = 5840$$

Ahora bien, dado que los precios de estos diferentes alimentos no han permanecido constantes entre los dos años (los precios de la leche y el pan subieron, en tanto el de la carne bajó), la comparación de estos dos resultados no representará un indicador del cambio en el volumen o cantidad de alimentos consumidos, ya que en estos resultados han cambiado no sólo las cantidades consumidas sino también los respectivos precios. La comparación de ambos resultados será un índice del valor monetario del gasto:

$$IV_{2000,1999} = (\sum_{i=1,n} q_{i 2000} * p_{i 2000}) / (\sum_{i=1,n} q_{i 1999} * p_{i 1999}) * 100 = 5840/4120*100= 141.7$$

Este índice de valor expresa que por cada \$100 gastados en alimentos en el año 1999, en el año 2000 se gastaron 141.7, o sea que el gasto en alimentos se ha incrementado en el 2000 con relación a 1999 un 41.7%.

Si lo que se busca es un indicador exclusivamente del cambio en el volumen consumido, lo único que tiene que variar en la comparación de los dos años es el volumen o cantidad y no los precios. Para esto se debería tomar el mismo conjunto de precios en el numerador y en el denominador, por ejemplo los precios del año 1999:

$$IVF_{L 2000,1999} = (\sum_{i=1,n} q_{i 2000} * p_{i 1999}) / (\sum_{i=1,n} q_{i 1999} * p_{i 1999}) * 100 =$$

$$= ((80*24) + (40*18) + (700*2)) / ((100*24) + (40*18) + (500*2)) * 100 = 4040/4120*100= 98,1$$

Ahora al comparar el numerador (Valor del año 2000 pero a precios del año 1999) con el denominador (Valor del año 1999), lo único que varían son las cantidades de alimentos consumidos en ambos períodos, y por lo tanto hemos obtenido un índice de volumen. Este índice, 98,1 en el ejemplo, muestra que el volumen bajó entre 1999 y 2000, ya que la proporción de los valores con precios fijos pasó de 100 a 98,1, es decir, descendió 1,9%.

Ahora bien, ésta no es la única posibilidad metodológica para construir un IVF, ya que por ejemplo sería posible tomar los precios del año 2000 en vez de los del año 1999 como fijos y en ese caso se tendría:

$$IVF_{P 2000,1999} = (\sum_{i=1,n} q_{i 2000} * p_{i 2000}) / (\sum_{i=1,n} q_{i 1999} * p_{i 2000}) * 100 =$$

$$= ((80*32) + (40*12) + (700*4)) / ((100*32) + (40*12) + (500*4)) * 100 = 5840/5680*100= 102,8$$

Como en este cociente los precios son los mismos en el numerador y en el denominador, lo único que varían en la comparación son las cantidades consumidas de cada producto en uno y otro período, y por lo tanto éste también es un índice de volumen. En este caso, y para los mismos datos, este IVF_{2000,1999} resulta contradictorio con el anterior, ya que expresa un aumento del volumen de 2,8% entre los dos años.

El primer tipo de índices de volumen, donde los precios con que se ponderan las cantidades son los precios del período base, recibe el nombre de **índices de volumen de Laspeyres**. Su formulación genérica es:

$$IVF_{L,t,0} = (\sum_i(q_{it} * p_{i,0}) / \sum_i(q_{i0} * p_{i0})) * 100$$

El segundo tipo de índices, donde los precios con que se ponderan las cantidades en el numerador y denominador son los de cada período corriente se denominan **índices de volumen de Paasche**. Su formulación genérica es:

$$IVF_{P,t,0} = (\sum q_{it} * p_{it} / \sum q_{i0} * p_{it}) * 100$$

Obsérvese que en ambos casos, y dado que se trata de índices de volumen, lo único que varía entre numerador y denominador son las cantidades, mientras que los precios (que constituyen los ponderadores de las fórmulas) son los mismos en numerador y denominador. La diferencia entre un IVF Laspeyres y un IVF Paasche es que en el primero los precios con que se pondera son los del año 0 ó período base, mientras que en uno tipo Paasche son los precios del período corriente o año t.

¿Qué sucede cuando se quiere utilizar una serie de IVF referidos a varios años para ver la evolución en el tiempo del volumen de un conjunto de bienes y/o servicios consumidos, producidos, vendidos, etc.?

Si se toman IVF tipo Laspeyres se tendrá, por ejemplo tomando como base el año 1999:

$$IVF_{L,1999,1999} = (\sum_{i=1,n} q_{i,1999} * p_{i,1999}) / (\sum_{i=1,n} q_{i,1999} * p_{i,1999}) * 100 = \\ = ((100*24)+(40*18)+ (500*2))/((100*24)+(40*18) + (500*2)) * 100 = 4120/4120*100= 100,0$$

$$IVF_{L,2000,1999} = (\sum_{i=1,n} q_{i,2000} * p_{i,1999}) / (\sum_{i=1,n} q_{i,1999} * p_{i,1999}) * 100 = \\ = ((80*24) + (40*18) + (700*2))/((100*24) + (40*18) + (500*2)) * 100 = 4040/4120*100= 98,1$$

$$IVF_{L,2001,1999} = (\sum_{i=1,n} q_{i,2001} * p_{i,1999}) / (\sum_{i=1,n} q_{i,1999} * p_{i,1999}) * 100 = \\ = ((70*24)+(50*18) + (700*2))/((100*24) + (40*18) + (500*2)) * 100 = 3980/4120*100= 96,6$$

El vector de precios que se ha tomado para ponderar las cantidades, esto es (24,18,2), precios de la leche, carne y pan respectivamente, es el mismo en los tres índices calculados para los años 1999, 2000 y 2001.

Si, por el contrario se toman IVF tipo Paasche, siempre con base en el año 1999, se tendrá:

$$IVF_{P,1999,1999} = (\sum_{i=1,n} q_{i,1999} * p_{i,1999}) / (\sum_{i=1,n} q_{i,1999} * p_{i,1999}) * 100 = \\ = ((100*24)+(40*18)+ (500*2))/((100*24)+(40*18) + (500*2)) * 100 = 4120/4120*100= 100,0$$

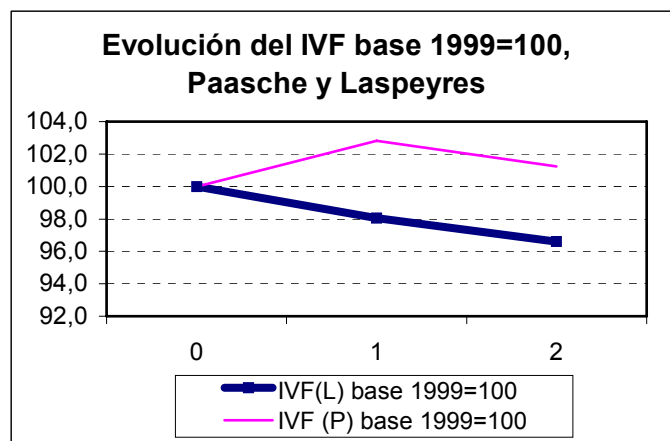
$$IVF_{P,2000,1999} = (\sum_{i=1,n} q_{i,2000} * p_{i,2000}) / (\sum_{i=1,n} q_{i,1999} * p_{i,2000}) * 100 =$$

$$\begin{aligned}
 &= ((80 \cdot 32) + (40 \cdot 12) + (700 \cdot 4)) / ((100 \cdot 32) + (40 \cdot 12) + (500 \cdot 4)) \cdot 100 = 5840 / 5680 \cdot 100 = 102,8 \\
 &IVF_{L, 2001, 1999} = (\sum_{i=1, n} q_{i, 2001} \cdot p_{i, 1999}) / (\sum_{i=1, n} q_{i, 1999} \cdot p_{i, 1999}) \cdot 100 = \\
 &= ((70 \cdot 35) + (50 \cdot 13) + (700 \cdot 5)) / ((100 \cdot 35) + (40 \cdot 13) + (500 \cdot 5)) \cdot 100 = 6600 / 6520 \cdot 100 = 101,2
 \end{aligned}$$

En este caso, se han usado tres vectores diferentes de precios para comparar cantidades: para el índice del año 1999, los precios de 1999 (24,18,2); para el índice del año 2000, los precios del año 2000 (32,12,4); y para el índice de 2001, los precios del 2001 (35,13,5).

Así, una serie cronológica de IVF_L sólo reflejará cambios en el volumen del conjunto de bienes y servicios con los precios fijos del período base. En cambio, una serie cronológica del IVF_P reflejará no solamente cambios en el volumen sino también los cambios en los precios respectivos año a año. Se dice en este caso que el índice de Paasche tiene ponderaciones variables; esto se refiere entonces al hecho de que al comparar varios índices de volumen tipo Paasche los precios que se usan en los sucesivos índices no son los mismos sino que varían año a año. Pero esto no debe confundirse con el hecho de que aún en un índice de tipo Paasche, si se toma el índice concreto de un año cualquiera lo que se está comparando en el numerador y el denominador son únicamente cantidades de ese año con el año base y los ponderadores del año corriente (en el numerador) y del año base (en el denominador) son los mismos, están fijos, aislando entonces correctamente la variación de volumen. Cuando hablamos de ponderaciones variables es porque nos referimos a una evolución y por lo tanto a una serie cronológica de índices. Cuando tomamos un índice de un año aisladamente, las ponderaciones del numerador y denominador son fijas; de lo contrario no sería válida la comparación para aislar el componente que se desea.

Es interesante explicitar la evolución de los índices de los tres años tomando la serie de IVF_L e IVF_P



Así, mientras el IVF_L muestra una caída permanente en el consumo de alimentos en los años 2000 y 2001 con respecto a lo que era el consumo del año 1999, el IVF_P presenta un leve incremento en el año 2000 y con un posterior descenso en el año 2001, aunque en este último caso aún permanece por encima del nivel de consumo del año 1999. Sin embargo, al hacer estas

comparaciones debe tenerse en cuenta que mientras los tres índices Laspeyres tienen en sus cocientes los mismos ponderadores de precios (y por lo tanto lo que verdaderamente cambia entre los respectivos años son las cantidades consumidas), los tres índices Paasche tienen vectores de precios diferentes y por lo tanto lo que cambia entre uno y otro no son sólo las cantidades consumidas sino también el peso con que cada una de ellas entra en la comparación.

Tal como lo hicimos para el caso de un único bien, veamos qué sucede al observar los índices de dos años cualesquiera, que no sean el año corriente y el año base, es decir al construir un $IVF_{t,s}$, siendo t y s dos períodos cualesquiera.

En el caso del IVF_L , tomemos por ejemplo los años 2001 y 2000 y tendremos:

$$IVF_{L, 2001,1999} / IVF_{L, 2000,1999} = ((\sum_{i=1,n} q_{i, 2001} * p_{i, 1999}) / (\sum_{i=1,n} q_{i, 1999} * p_{i, 1999}) * 100) / ((\sum_{i=1,n} q_{i, 2000} * p_{i, 1999}) / (\sum_{i=1,n} q_{i, 1999} * p_{i, 1999}) * 100) = 96,6/98,1 * 100 = 98,5$$

En este caso, la operación es equivalente a construir directamente un $IVF_{L, 2001,2000}$, o sea comparar las cantidades de ambos años pero con ponderadores del año 1999 (los precios que están en el numerador y denominador son los del año 1999).

Si, por el contrario, se toman los IVF_P se tiene:

$$IVF_{P, 2001,1999} / IVF_{P, 2000,1999} = ((\sum_{i=1,n} q_{i, 2001} * p_{i, 2001}) / (\sum_{i=1,n} q_{i, 1999} * p_{i, 2001}) * 100) / ((\sum_{i=1,n} q_{i, 2000} * p_{i, 2000}) / (\sum_{i=1,n} q_{i, 1999} * p_{i, 2000}) * 100) = 101,2/102,8 * 100 = 98,4$$

A pesar de que en este caso no hay prácticamente diferencias entre uno y otro resultado, en la fórmula se observará que en este caso las cantidades del 2001 en el numerador quedan multiplicadas por un ponderador que es el precio respectivo en 2001 dividido por la sumatoria $(\sum_{i=1,n} q_{i, 1999} * p_{i, 2001})$ mientras que las cantidades del año 2000 en el denominador quedan ponderadas por el precio respectivo en 2000 dividido por la sumatoria $(\sum_{i=1,n} q_{i, 1999} * p_{i, 2000})$.

2.2.1.2. Índices de precios.

Los Índices de Precios, tal como su denominación lo indica, tienen como objetivo reflejar la relación que mantienen los precios de una transacción o conjunto de ellas con respecto a los precios que presentaba(n) la(s) misma(s) operación(es) en el período base.

2.2.1.2.1. Índices de precios de Laspeyres

Análogamente a lo que se ha visto para los índices de volumen, como en el caso de un índice de precios lo que se quiere comparar son los precios de dos períodos determinados (el período corriente y el período base), se tomarán como ponderadores las cantidades transadas de cada bien o servicio que compone la transacción. Estos ponderadores deben ser los mismos en el numerador y el

denominador para que así se aíse correctamente en la comparación el componente precio cuya variación es lo que se quiere analizar.

El índice de precios de Laspeyres utiliza las cantidades del año base como ponderaciones fijas. Por lo tanto,

$$IP_{L,t,0} = (\sum p_{it} * q_{i0} / \sum p_{i0} * q_{i0}) * 100$$

Utilizando los datos del cuadro anterior, el valor de las cantidades del año base a precios del año 2000 es igual a:

$$\sum (p_{it} * q_{i0}) = 32 * 100 + 12 * 40 + 40 * 50 = 5.680$$

El valor de las cantidades del año base a precios del mismo año es igual a:

$$\sum p_{i0} * q_{i0} = 24 * 100 + 18 * 40 + 20 * 50 = 4.120$$

Por lo tanto, el índice de precios de Laspeyres de 2000 base 1999 es igual a:

$$IP_{L,2000,1999} = (5.680 / 4.120) * 100 = 137.9$$

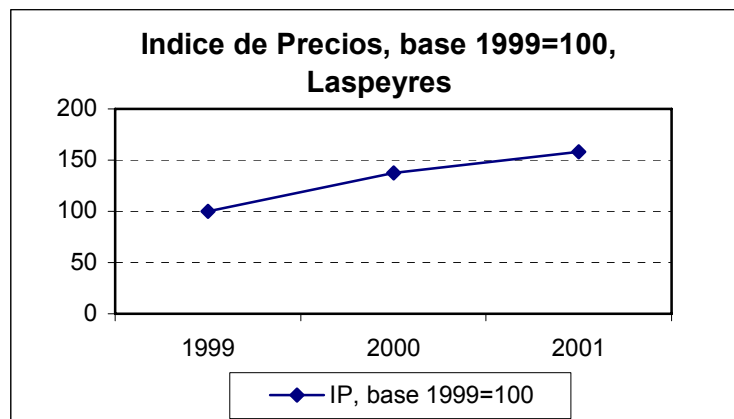
Este número índice dice que el valor de las cantidades del año base aumentó 37.9% como resultado de incrementos en los precios entre el año 1999 y el año 2000. La interpretación usual sería "que los precios aumentaron en 37.9% entre el año 1999 y el año 2000.

Como puede apreciarse, estamos dando una ponderación fija o constante a cada bien o servicio integrante de la canasta durante los dos períodos considerados, en este caso esa ponderación es la cantidad consumida de cada uno de ellos en el año 1999. Ello implica dar a cada uno de éstos igual importancia relativa en todas las fechas en que se calcula el índice.

Calculando el IP_L para 2001 base 1999 se tiene:

$$IP_{L,2001,1999} = ((100 * 35) + (40 * 13) + (500 * 5)) / ((100 * 24) + (40 * 18) + (500 * 2)) * 100 = 6.520 / 4.120 * 100 = 158,3$$

Y también en este caso se puede observar la evolución de los precios de una serie cronológica de índices de precios:



Ahora bien, sabemos que esta comparación de índices de precios de varios años, donde en todos los casos el peso de los productos es el mismo que en el año base, es poco realista respecto a lo que son las transacciones en los hechos, ya que las ponderaciones con el tiempo resultan cada vez menos adecuadas². A pesar de ello, un índice de precios de este tipo tiene la virtud de reflejar exclusivamente variaciones atribuibles a precios, aún en las comparaciones de dos años cualesquiera entre sí, ya que las cantidades que se usan para construir los índices de los distintos períodos son las mismas, las del período tomado como base³.

2.2.1.2.2. Índice de Precios de Paasche

El índice de precios de Paasche (IPP) es uno de los más conocidos índices ponderados agregados. Se lo obtiene multiplicando los precios de cada bien o servicio en el numerador y en el denominador por las cantidades del año corriente:

$$IP_{P, t, o} = (\sum p_{it} * q_{it} / \sum p_{io} * q_{it}) * 100$$

Para calcularlo, primero se obtiene la suma del producto de los precios de los períodos dados por las cantidades de dichos períodos; luego se divide esta suma por la del producto entre los precios del período base y las cantidades de los períodos dados.

Obsérvese que en la construcción de los sucesivos índices de precios de los distintos años los precios son ponderados por las cantidades transadas del período correspondiente. En el índice de precios del año 0, los precios son ponderados por las cantidades del año 0, en el índice del año 1, los precios son ponderados por las cantidades del año 1 y así sucesivamente. Por eso se dice que los índices de precios de Paasche son índices de precios con ponderaciones variables (para cada período se toman ponderaciones diferentes). Nuevamente podemos decir aquí que no debe confundirse esto con el hecho de que para un índice de cualquier año dado las ponderaciones que se toman en el numerador y denominador son las mismas, son fijas, porque de lo contrario no sería válida la comparación para extraer la variación de precios.

Calculemos el índice de precios para el año 2000 con base en 1999 para los datos del ejemplo. El valor de las cantidades del año dado (año 2000) a precios del mismo año es igual a:

$$\sum (p_{it} * q_{it}) = 32 * 80 + 12 * 40 + 4 * 700 = 5.840$$

El valor de las cantidades del año 2000 a precios del año base es igual a:

$$\sum (p_{io} * q_{it}) = 24 * 80 + 18 * 40 + 2 * 700 = 4.040$$

Por lo tanto, el índice de precios de Paasche es:

² A vía de ejemplo puede pensarse en los cambios de hábitos de consumo de los hogares en un lapso relativamente largo (mayor uso de servicios, consumo de bienes más sofisticados, etc.), que hacen que la estructura del consumo en términos de los bienes y servicios que lo componen cambie sustancialmente si se comparan años muy separados en el tiempo.

³ Como se han desarrollado en profundidad estos argumentos en el caso de los índices de volumen, prescindiremos de hacerlo nuevamente para los índices de precios. Queda a cargo del lector la reflexión atenta de estas consideraciones.

$$IP_{P\ 2000, 1999} = (5.840/4.040)*100 = 144,6$$

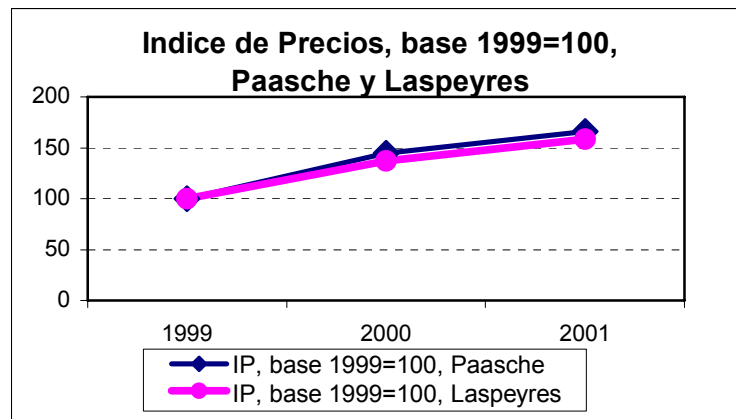
Este número índice nos dice que el valor de las cantidades del año dado aumentó en un 44,6% como resultado de cambios en los precios entre el año 1999 y el año 2000. Por lo común, al interpretar el número índice se dice que los "precios aumentaron en 44,6% entre el año 0 y el año 1".

El IP_P para el año 2001 con base en 1999 será:

$$IP_{P\ 2001, 1999} = ((70*35)+(50*13)+(700*5)) / ((70*24)+(50*18)+(700*2))*100 = (6600/3980)*100 = 165,8$$

Como puede observarse este índice tiene ponderaciones variables cuando se calcula para varios años. En el cálculo del índice del año 2000 el vector de cantidades utilizadas para ponderar fue el de las cantidades del año 2000, esto es 80 litros de leche, 40 kilos de carne y 700 flautas de pan, mientras que en el cálculo del índice del año 2001 fueron las cantidades de ese año las que se usaron (70, 50, 700 respectivamente).

Así una serie cronológica de IP_P como la que se gráfica a continuación reflejará entonces no solamente los cambios en los precios sino una mezcla inseparable de variaciones en precios y variaciones en las ponderaciones con que estos precios entran en la canasta.



Desde este punto de vista, puede afirmarse que no es posible analizar a través de éste la evolución en el precio de una canasta fija de bienes y servicios. Pero la ventaja de estos índices es que sí permiten sacar conclusiones sobre la evolución que ha tenido a lo largo del tiempo el precio de las distintas canastas efectivamente consumidas o exportadas, etc., por una economía determinada.

Ahora bien, desde el punto de vista estadístico, el hecho de que las ponderaciones deban ser obtenidas para cada período se convierte en un problema muy serio si se necesita computar un índice ponderado semanal, quincenal o mensual. En tales casos, el costo de obtener nuevas ponderaciones de cantidades de cada período suele hacer inadecuado el uso de índices de Paasche.

2.2.1.3. Índices de Valor

Aunque algo hemos desarrollado ya con respecto a estos índices, formalicemos aquí su elaboración.

El objetivo de un índice de valor es el de mostrar la relación que tiene el valor que ha alcanzado una transacción o conjunto de ellas en determinado período con el valor de la(s) misma(s) operación(es) en el período tomado como base:

$$IV_{t,0} = (\sum_i(p_{it} * q_{it}) / \sum_i(p_{i0} * q_{i0})) * 100$$

donde:

$\sum p_{it} * q_{it}$ = Valor total de todos los bienes en el período corriente.

$\sum p_{i0} * q_{i0}$ = Valor total de todos los bienes en el período base.

El índice de valor así definido es un índice de valor corriente, esto es un indicador de la evolución del valor corriente (precio del período corriente por cantidad del período corriente) en relación al valor del período base (precio del período base por cantidad del período base).

Para el ejemplo que hemos utilizado hasta el momento,

$$\sum p_{it} * q_{it} = 32 * 80 + 12 * 40 + 4 * 700 = 5.840$$

$$\sum p_{i0} * q_{i0} = 24 * 100 + 18 * 40 + 2 * 500 = 4.120$$

$$IV_{2000,1999} = (5840/4120) * 100 = 141.7$$

Este número nos indica que el valor corriente de la producción aumentó un 41.7% entre el año 1999 y el año 2000. Esta variación fue resultado de una variación en las cantidades y de una variación en los precios.

Para el año 2001 se tendrá:

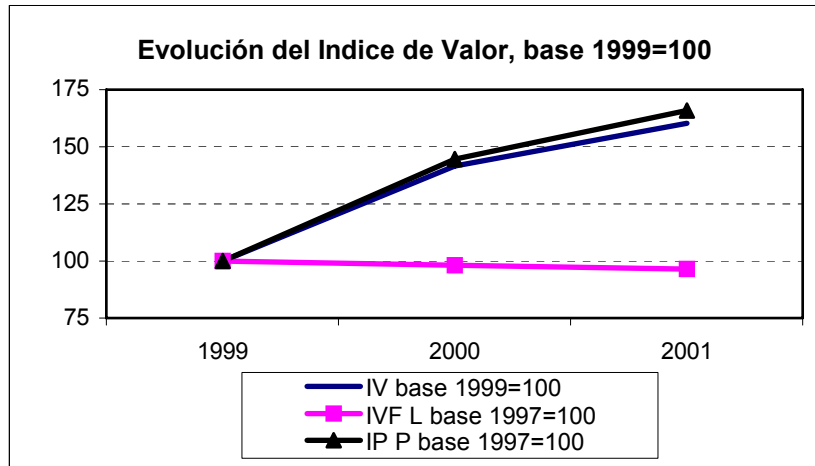
$$\sum p_{it} * q_{it} = 35 * 70 + 13 * 50 + 5 * 700 = 6.600$$

$$\sum p_{i0} * q_{i0} = 24 * 100 + 18 * 40 + 2 * 500 = 4.120$$

$$IV_{2001,1999} = (6600/4120) * 100 = 160,2$$

La evolución del IV de una serie de períodos mostrará cómo ha variado en el tiempo el monto

de una determinada transacción o conjunto de ellas (el consumo de los hogares, las ventas de determinada empresa, las exportaciones de tal producto o las exportaciones totales de la economía, etc.) a consecuencia de variaciones tanto de volumen como de precios que se han producido en los distintos períodos. Para el ejemplo:



En el caso de los datos que estamos manejando, la variación observada en el índice de valor entre los años 1999 y 2001 se debió casi exclusivamente a un cambio en el precio de estos productos, acompañada de una leve caída sistemática en el volumen consumido.

Si se consideran variaciones del índice de valor entre dos períodos cualesquiera, se obtiene correctamente el índice de valor que resultaría del cálculo directo sobre los períodos en cuestión. Por ejemplo:

$$IV_{2001,2000} = IV_{2001,1999} / IV_{2000,1999} =$$

$$\left(\frac{\sum p_{i,2001} \cdot q_{i,2001}}{\sum p_{i,1999} \cdot q_{i,1999}} \right) / \left(\frac{\sum p_{i,2000} \cdot q_{i,2000}}{\sum p_{i,1999} \cdot q_{i,1999}} \right) = \frac{\sum p_{i,2001} \cdot q_{i,2001}}{\sum p_{i,2000} \cdot q_{i,2000}}$$

$$160,2/141,7 = 6.600/5.840 = 113,0$$

Esto es así porque en los respectivos índices de valor de los distintos años, los divisores son los mismos ($\sum p_{i,1999} \cdot q_{i,1999}$).

2.2.2. Relaciones entre los índices de precios, volumen Físico y valor.

Señalamos anteriormente que, siendo p el precio de un artículo en el período t, y q la cantidad producida o consumida etc. en el mismo período, al producto del precio por la cantidad ($p_t \cdot q_t$) se le denomina valor corriente.

En términos de índices, no todo índice de precios multiplicado por uno de volumen da por resultado un índice de valor.

En efecto, multiplicando un índice de precios de Laspeyres por uno de volumen de Laspeyres no se obtiene un índice de valor. Tampoco multiplicando un índice de precios de Paasche por un índice de volumen de Paasche.

Se dice por ello que los índices de Laspeyres y Paasche no satisfacen la prueba de reversión de factores. Esta última requiere que un índice de precios multiplicado por su correspondiente índice de volumen sea igual al índice de valor.

Si, en cambio, se multiplica un índice de precios de Laspeyres por un índice de volumen de Paasche o un índice de precios de Paasche por uno de volumen de Laspeyres, sí se obtiene un índice de valor. Esta característica, unida a la de su fácil comprensión intuitiva, hace que estos índices se utilicen en forma generalizada. Demostramos a continuación esta propiedad (omitimos la multiplicación por 100 a efectos de simplificar la demostración).

$$IPL_{t,o} * IVFP_{t,o} = (\sum p_{it} * q_{io}) / \sum p_{io} * q_{io} * (\sum q_{it} * p_{it} / \sum q_{io} * p_{it}) = (\sum q_{it} * p_{it} / \sum p_{io} * q_{io}) = IV_{t,o}$$

Por otra parte,

$$IPP_{t,o} * IVFL_{t,o} = (\sum p_{it} * q_{it} / \sum p_{io} * q_{it}) * (\sum q_{it} * p_{io} / \sum q_{io} * p_{io}) = (\sum q_{it} * p_{it} / \sum p_{io} * q_{io}) = IV_{t,o}$$

Cualquiera sea el índice que se pretenda construir, para la elección de la fórmula de cálculo - Laspeyres, Paasche - juega un papel decisivo la información disponible. Obsérvese por ejemplo que, para el cálculo de un índice de precios del consumo de los hogares de una economía determinada, se requiere determinar una canasta básica de bienes y servicios consumidos por esa población mediante una investigación muy compleja y costosa. Prácticamente no sería posible disponer de las cantidades consumidas en cada período, para calcular ese índice por la fórmula de Paasche. En cambio, tratándose de índices para las transacciones de comercio exterior, en que las cantidades de los bienes importados o exportados están disponibles período a período a través de los registros aduaneros, no existiría el obstáculo señalado.

2.2.3. Análisis crítico de los índices de Laspeyres y Paasche.

Los Índices de Laspeyres y Paasche obtenidos para un mismo conjunto de bienes y servicios conducen normalmente a resultados distintos.

En general se cumple que:

$$IPL > IPP, \text{ y también } IVFL > IVFP$$

Para comprender por qué tal cosa sucede vamos a recurrir a un sencillo ejemplo numérico. Supongamos que un consumidor gasta todo su ingreso en el consumo de dos bienes A y B, cuyos precios y cantidades consumidas en dos períodos 0 y 1 son los que siguen:

Bien/Período	Precio		Cantidad	
	0	1	0	1
A	5	3	4	6

B	3	4	6	5
---	---	---	---	---

Calculemos los correspondientes índices de volumen y de precios de Laspeyres y de Paasche:

$$IVFL_{1,0} = 118,4 \quad IPL_{1,0} = 94.7$$

$$IVFP_{1,0} = 105.6 \quad IPP_{1,0} = 84.4$$

Podemos observar que se da la relación esperada, los índices calculados por Laspeyres arrojan resultados superiores a los de Paasche. Esto sucede siempre que, como en este ejemplo, exista una correlación negativa entre cantidades y precios. Los compradores, ante cambios en los precios relativos, en general, reaccionan sustituyendo los bienes que se han encarecido en términos relativos por aquellos que se han abaratado.⁴

Cuando hablamos de precios relativos hablamos simplemente del cociente de precios. En nuestro ejemplo la relación inicial p_B/p_A era $3/5 = 0.6$ (el precio del bien B es un 60% del precio del bien A). En el período 1 pasa a ser $p_B/p_A = 4/3 = 1.33$ (el precio del bien B es ahora un 133% del precio de A; se ha encarecido relativamente). El consumidor reacciona entonces sustituyendo unidades del bien B por unidades del bien A.

La pregunta es, desde el punto de vista teórico, ¿alguno de estos índices, Paasche o Laspeyres proporciona el resultado adecuado para el objetivo de aislar las dimensiones volumen y precio de las transacciones? En el Anexo al final de este texto se puede encontrar una discusión de este aspecto, desde el punto de vista de la teoría neoclásica del consumidor.

Los índices de Laspeyres suelen dar resultados por encima del correcto según esta teoría mientras que los de Paasche arrojan resultados inferiores al correcto. La solución adecuada se encuentra en algún punto intermedio, y cuanto mayor sea la diferencia entre Paasche y Laspeyres, más incierto es el error que se comete al optar por alguno de ellos. Por esta razón han sido diseñados índices alternativos en procura de soluciones más aceptables. A ellos nos abocaremos en la próxima sección.

2.2.4. Índices alternativos a los de Paasche y Laspeyres.

Dentro de la diversidad de índices alternativos existentes nos referiremos brevemente al de Fisher y a los índices encadenados de Paasche y Laspeyres. En el anexo aludido líneas arriba se harán algunas consideraciones adicionales sobre los índices de Fisher⁵.

⁴ Esta es una correlación negativa entre cantidades y precios, ya que bajan las cantidades cuando suben los precios y viceversa.

⁵ Existen también otros índices, entre ellos quizá el más importante sea el índice de Tornqvist, que es utilizado para mediciones de productividad, y que en determinadas condiciones arroja un resultado ajustado desde el punto de vista teórico. Dada la complejidad de su cálculo nos abstendremos de exponerlo, pero digamos que, a semejanza del Índice de Fisher, se trata de un índice que toma en cuenta el peso de los productos involucrados en ambos períodos comparados y no en uno solo de ellos. De esta manera, y al igual que el Índice de Fisher, al considerar cantidades o precios de ambos períodos en los promedios, estima mejor las verdaderas evoluciones respectivas de precios o cantidades, siempre y cuando, las evoluciones de estas canastas de productos sean relativamente monótonas y no presenten grandes

El índice de Fisher es la media geométrica de los índices de Paasche y Laspeyres. Bajo determinadas condiciones, proporciona un resultado correcto desde el punto de vista teórico, como se analizará en el anexo. Su cálculo se realiza del siguiente modo:

$$IPF_{t,o} = (IPL_{t,o} * IPP_{t,o})^{1/2} \quad IPF = \text{Índice de Precios de Fisher}$$

$$IVFF_{t,o} = (IVFL_{t,o} * IVFP_{t,o})^{1/2} \quad IVFF = \text{Índice de Volumen de Fisher}$$

Otro desarrollo importante lo constituye el encadenamiento de los índices de Paasche y Laspeyres:

$$IVFLC^6_{t,o} = \frac{\sum p_{i,o} * q_{i,1}}{\sum p_{i,o} * q_{i,o}} * \frac{\sum p_{i,1} * q_{i,2}}{\sum p_{i,1} * q_{i,1}} * \dots * \frac{\sum p_{i,t-1} * q_{i,t}}{\sum p_{i,t-1} * q_{i,t-1}}$$

$$IVFPC_{t,o} = \frac{\sum p_{i,1} * q_{i,1}}{\sum p_{i,1} * q_{i,o}} * \frac{\sum p_{i,2} * q_{i,2}}{\sum p_{i,2} * q_{i,1}} * \dots * \frac{\sum p_{i,t} * q_{i,t}}{\sum p_{i,t} * q_{i,t-1}}$$

$$IPLC_{t,o} = \frac{\sum p_{i,1} * q_{i,o}}{\sum p_{i,o} * q_{i,o}} * \frac{\sum p_{i,2} * q_{i,1}}{\sum p_{i,1} * q_{i,1}} * \dots * \frac{\sum p_{i,t} * q_{i,t-1}}{\sum p_{i,t-1} * q_{i,t-1}}$$

$$IPPC_{t,o} = \frac{\sum p_{i,1} * q_{i,1}}{\sum p_{i,o} * q_{i,1}} * \frac{\sum p_{i,2} * q_{i,2}}{\sum p_{i,1} * q_{i,2}} * \dots * \frac{\sum p_{i,t} * q_{i,t}}{\sum p_{i,t-1} * q_{i,t}}$$

Retomemos ahora nuestro ejemplo de la sección 2.2.4, agregándole los precios y cantidades consumidas en el período 2.

Bien/Período	Precio			Cantidad		
	0	1	2	0	1	2
A	5	3	3	4	6	9
B	3	4	5.5	6	5	2

Calculemos los índices de volumen y de precios del período 2 con base en el período 0 mediante Paasche y Laspeyres sin encadenar y encadenados. Los resultados a que arribamos son los siguientes:

$$IVFL_{2,0} = 134.2 \quad IPL_{2,0} = 118.4$$

$$IVFP_{2,0} = 84.4 \quad IPP_{2,0} = 74.5$$

fluctuaciones.

⁶ En este caso la letra "C" se agrega para especificar que se trata de un índice encadenado (del inglés "chain").

$$IVFLC_{2,0} = 109.0$$

$$IVFPC_{2,0} = 88.2$$

$$IPLC_{2,0} = 113.4$$

$$IPPC_{2,0} = 91.6$$

Como se puede apreciar, en el caso concreto del ejemplo el encadenamiento conduce a acortar las diferencias entre los índices de Laspeyres y Paasche. Es más satisfactorio saber que el índice de volumen correcto está acotado entre 88,2 y 109,0 que creer que está entre 84.4 y 134.2.

Para que el encadenamiento conduzca a mejores resultados es necesario que los precios y cantidades individuales no sean fluctuantes. Si en nuestro ejemplo relevamos los precios y cantidades del período 3 y nos encontramos que los precios y cantidades vuelven a ser los del período 0, el encadenamiento no conduciría a mejores resultados. Queda como tarea para el lector efectuar tal comprobación.

Sin embargo, en general, las fuerzas económicas que provocan cambios en los precios relativos no dan marcha atrás por lo cual el encadenamiento normalmente resulta de utilidad.

Por último cabe prevenir que si se relevan datos al interior de períodos con variaciones estacionales, para utilizar índices encadenados dichas fluctuaciones deben ser corregidas.

Debe concluirse de todo lo expuesto en esta sección y la anterior que la selección del índice más apropiado requiere de un minucioso estudio de la realidad que se intenta describir.

2.2.5. Cambio de base en los números índices.

Como fue señalado anteriormente, los números índices se construyen a los efectos de reflejar la evolución de determinada variable en relación a un determinado período de referencia que llamamos período base.

2.2.5.1. Selección del período base

La selección del período base de un índice tiene una gran importancia. Los resultados obtenidos adquieren un sentido conceptual **respecto del período base** al que están referidos. Es por ello que es deseable que el período tomado como base cuente con ciertas características de normalidad y que no esté muy alejado en el tiempo, ya que así las evoluciones de los índices que se construyan reflejan más adecuadamente las evoluciones de precios o cantidades implícitamente contenidos en las transacciones que efectivamente realizan los agentes.

Debe tenerse en cuenta, además, que para las mediciones de índices no ya de una variable aislada sino de un conjunto de variables macroeconómicas (como es el conjunto de variables que conforman la Contabilidad Nacional), la selección del período base debe responder a un concepto de normalidad que abarque lo más posible las relaciones entre ese conjunto de variables: un año base será normal en la medida en que las relaciones macroeconómicas (en volúmenes relativos y precios relativos) de ese año base se perciban como prevaecientes durante el período de su vigencia.

En términos generales ello implica que durante el período de referencia no hayan ocurrido hechos de excepción por algún motivo, como puede ser la puesta en marcha de medidas de política económica con efectos marcados sobre el comportamiento de los agentes, fenómenos climáticos poco frecuentes (sequías, inundaciones), acontecimientos políticos especiales, etc., hechos todos que pueden afectar los precios relativos o cantidades relativas que se transan en el período base y hacerlos muy diferentes de los que se transarán en los períodos siguientes, períodos de vigencia de los nuevos índices.

Por ejemplo, si por algún motivo en el período base de un índice de volumen del consumo de los hogares los precios de los productos derivados del petróleo son excepcionalmente altos, en los valores del índice de los años subsiguientes tendrán un peso muy grande (y alejado de la realidad) los cambios en el volumen utilizado de combustibles.

Si por ejemplo en la elección de un período base para la construcción de un índice de precios de la producción nacional se opta por un período donde se han registrado niveles de producción muy bajos para un conjunto de productos dado, como consecuencia de una sequía o de un conflicto laboral (y por lo tanto se han registrado niveles excepcionalmente altos de los precios de estos productos), es muy probable que el índice magnifique el efecto de los aumentos de producción que se darán seguramente en estos productos al volver a la normalidad, ya que los mismos “ponderarán” según esos precios relativos excepcionalmente altos del período base.

En síntesis, no es conveniente elegir como base un período caracterizado por marcadas irregularidades ni que se encuentre demasiado alejado en el tiempo.

La situación de anomalía extrema es, en muchas oportunidades, fácil de detectar. En cambio, la situación de normalidad es bastante más difícil de determinar, en especial cuando se carece de la perspectiva histórica necesaria o no existe información suficiente. Esto hace que en muchos casos la verdadera condición tomada en cuenta para la elección de nuevos períodos base sea la de que no se registren situaciones de extrema anomalía.

Por otra parte, hay otra condicionante muy importante en la construcción de índices, que es la disponibilidad de recursos estadísticos para realizar los nuevos relevamientos, imprescindibles a los efectos de construir las nuevas canastas de productos. Esto hace que muchas veces se opte por nuevos períodos base en función de la posibilidad concreta de realizar una nueva encuesta de gastos de los hogares, un nuevo censo económico, etc.; aunque siempre se busca, obviamente, que no ocurran hechos excepcionales o anormales que alteren notoriamente los precios o cantidades relativos que razonablemente regirán durante el lapso que se vislumbra de vigencia del o los nuevos índices.

La recomendación de que la ubicación del período base no debe estar muy alejada en el tiempo adquiere especial importancia en el caso de índices ponderados.

Una de las razones está dada por el hecho de que, los índices con ponderaciones constantes (por ejemplo el índice de los precios de consumo, que utiliza la fórmula de Laspeyres) se basan en la estimación de una canasta de bienes y servicios cuya composición se determina en el período base, y que permanece constante a través del período de vigencia del índice. Este índice reflejará

adecuadamente la evolución de los bienes y servicios consumidos por los agentes sólo si esta canasta de bienes y servicios sea similar a la canasta que se determinó en el período base.

Se sabe que, a la larga, no es así. En cuanto a los bienes de consumo hay que considerar que las preferencias de los consumidores cambian. Hay bienes que pasan a ser sustituidos por otros o simplemente desaparecen del mercado. Esto obviamente va afectando las ponderaciones, que luego de un período prolongado deben ser revisadas y corregidas mediante una nueva investigación que actualice la canasta, determinando una nueva base para el índice.

El plazo a partir del cual una base puede considerarse obsoleta, no puede establecerse con generalidad, porque depende de la variabilidad de la característica investigada. En el caso del índice de los precios del consumo, una recomendación de carácter general es la de no utilizar una misma base por más de 10 años. Pero esta regla general debe adaptarse a las características económicas del país o del momento histórico, ya que 10 años puede ser un lapso demasiado largo si por ejemplo ocurren cambios drásticos en los precios relativos que lleven a cambios marcados en el consumo de los agentes.

2.2.5.2. Cambio del período base en los números índice.

Por las razones expuestas en el punto anterior, cada cierto período de tiempo es necesario cambiar el período base de los índices. Ello implica volver a calcular el o los índices de que se trate, tomando como referencia un nuevo período. Se procede a efectuar un cambio en las ponderaciones correspondientes y por ende en el peso relativo de los precios o de las cantidades en el índice, según se trate de un índice de volumen o de un índice de precios, respectivamente. Esto es lo que denominaremos cambio de base propiamente dicho, o método completo.

Tomemos los siguientes datos para desarrollar un ejemplo relativo al consumo de los hogares:

Período	Cantidad		Precio	
	Bien A	Bien B	Bien A	Bien B
0	2	5	8	4
1	3	4	12	15

Período Índice Volumen Laspeyres Base año 0

0 $(8 \cdot 2 + 4 \cdot 5 / 8 \cdot 2 + 4 \cdot 5) \cdot 100 = 100.0$

1 $(8 \cdot 3 + 4 \cdot 4 / 8 \cdot 2 + 4 \cdot 5) \cdot 100 = 111.1$

Cambio de base propiamente dicho (método completo):

Período Índice Volumen Laspeyres Base año 1

0 $(12 \cdot 2 + 15 \cdot 5 / 12 \cdot 3 + 15 \cdot 4) \cdot 100 = 103.1$

1 $(12 \cdot 3 + 15 \cdot 4 / 12 \cdot 3 + 15 \cdot 4) \cdot 100 = 100.0$

El cambio del período base, implicó el cambio de las ponderaciones. En efecto, ya no se utilizan las del período 0 (8 ; 4) sino las del período 1 (12 ; 15).

El cambio de base implicó también un cambio en las tasas de variación del IVF del año 1 con relación al año cero. Según el IVF_L base año 0, esa variación fue 11.1% ($111,1/100*100-100$). En cambio según el IVF_L base año 1, esa variación fue -3% ($100/103.1*100-100$).

Un método de aproximación más sencillo - al que denominaremos **método abreviado** - pero ciertamente menos riguroso consiste en dividir todos los números índice para los diferentes años correspondientes al período base antiguo, por el número índice correspondiente al nuevo período base y multiplicar por 100. Estos resultados representan los nuevos números índice, siendo 100 para el nuevo período base. Este método abreviado en la mayoría de los casos significa únicamente un **cambio de escala** en el índice original. Matemáticamente, este procedimiento produce los mismos resultados que el cambio de base propiamente dicho, estrictamente sólo si los números índice (en su formulación) satisfacen la denominada propiedad circular.⁷ Los índices de Laspeyres y de Paasche no satisfacen esta propiedad, por lo cual si se aplica este método para cambiar la base de los índices sólo se obtendrá como decimos un cambio de escala de los índices y por lo tanto una aproximación muy débil al verdadero cambio de base en los índices.

Veamos un ejemplo al respecto en el cuadro que sigue donde tenemos una serie de índices con base en el período 0 a partir de la cual calculamos otra con base en el período 1.

Año	Índice Viejo (base período 0 = 100)	Índice Nuevo (base período 1 = 100)
0	100	89.3
1	112	100.0
2	116	103.6
3	110	98.2
4	121	108.0

Este método consiste pues en dividir todos los números índice de la serie primitiva por el valor original del número índice en el año que servirá de nuevo período base y multiplicar este resultado por 100. En el caso del período 2 por ejemplo se realizó la siguiente operación:

$$(116/112) * 100 = 103.6$$

El método abreviado para cambiar la escala de un número índice resulta particularmente útil

⁷ La propiedad circular no se detalla en el texto principal ya que excede el alcance del curso. Sin embargo, se desarrolla sintéticamente en esta nota para los lectores más inquietos.

Esta propiedad establece lo siguiente:

- si se denotan los números índices para los diferentes períodos con base en el período j como:

$$I_{1,j}, I_{2,j}, \dots, I_{n,j} \tag{1}$$

- y se denotan los números índices para los diferentes períodos con base en el período k como:

$$I_{1,k}, I_{2,k}, \dots, I_{n,k} \tag{2}$$

se obtendrá la sucesión (2) dividiendo cada miembro de la sucesión (1) por I_{kj} si, y solamente si,

$$I_{1,j} = I_{kj} * I_{1,k}; I_{2,j} = I_{kj} * I_{2,k}$$

Los índices que cumplen esta condición satisfacen la propiedad circular.

cuando se debe reunir o "empalmar" dos o más series de números índice en una sola.

Supongamos por ejemplo que tenemos dos series de índices de precios para alimentos: una con base en el período 0 que va desde ese período hasta el 5, y otra con base en el 5 que abarca desde ese período hasta el 10. Si quisiéramos combinar ambas series, necesitaríamos un período de base común. En este caso, cambiaríamos de 0 a 5 la base de la primera serie, y luego combinaríamos ambas. No es necesario alterar la serie de números índice para el período 5-10, porque ya tiene al período 5 como base.

Año	Índice Viejo (año 0 = 100)	Índice nuevo (año 5 = 100)	Índice viejo cambiado a base año 5	Serie de índices unificados (año 5 = 100)
0	100		125	125
1	96		120	120
2	88		110	110
3	76		95	95
4	60		75	75
5	80	100	100	100
6		108		108
7		95		95
8		98		98
9		103		103
10		107		107

Al aplicar este método para cambiar la base de una serie de números índice no resultan afectados los cambios relativos (tasas de variación del índice) que se producen en cada año o período. En otras palabras, se cumple la igualdad que se detalla a continuación:

$$\frac{\text{Índice del período } t \text{ sobre base vieja}}{\text{Índice del período } t+1 \text{ sobre base vieja}} = \frac{\text{Índice del período } t \text{ sobre base nueva}}{\text{Índice del período } t+1 \text{ sobre base nueva}}$$

En el caso del ejemplo,

$$\frac{\text{Índice año 1 con base en año 5}}{\text{Índice año 2 con base en año 5}} = \frac{\text{Índice año 1 con base en año 0}}{\text{Índice año 2 con base en año 0}}$$

Reemplazando por las cifras correspondientes, encontramos que $120/110 = 96/88 = 109.1$

Si por ejemplo la serie original de números índice - con base en el período 0 - se hubiera obtenido utilizando el índice de precios de Laspeyres, entonces el método abreviado para cambiar de base al período 1 daría como resultado un nuevo número índice igual a:

$$IPL \text{ nueva} = \frac{(\sum_i p_{it} - q_{i0}) / (\sum_i p_{i0} - q_{i0})}{(\sum_i p_{i1} - q_{i0}) / (\sum_i^{30} p_{i0} - q_{i0})} = \frac{\sum_i p_{it} - q_{i0}}{\sum_i p_{i1} - q_{i0}}$$

Este resultado no es igual al índice de precios de Laspeyres base año 1, porque las cantidades del período base original, q_0 , actúan como ponderaciones, en lugar de hacerlo las cantidades del nuevo período base, q_1 .

Como fuera mencionado anteriormente, para la mayoría de las fórmulas de números índice, el método abreviado para el cambio de base de un período a otro no dará exactamente los mismos resultados que cuando aquéllos son recalculados sobre la nueva base. No obstante, para muchas aplicaciones prácticas (como por ejemplo la de empalmar series de índices con diferentes períodos base), este método es la única alternativa posible. Este sistema se adecua a muchos usos, siempre que se tengan en cuenta sus limitaciones.

Comparemos a continuación el ejemplo del cambio de base propiamente dicho (método completo), presentado antes, con el cambio de escala (método abreviado):

Período	Cantidad		Precio	
	Bien A	Bien B	Bien A	Bien B
0	2	5	8	4
1	3	4	12	15

Período Índice Volumen Laspeyres Base año 0:

0 $(8 \cdot 2 + 4 \cdot 5 / 8 \cdot 2 + 4 \cdot 5) \cdot 100 = 100.00$
 1 $(8 \cdot 3 + 4 \cdot 4 / 8 \cdot 2 + 4 \cdot 5) \cdot 100 = 111.11$

Cambio de escala (método abreviado):

Período Índice Volumen Base año 1, en función del IVFL base año 0:
 0 $(100/200) \cdot 100 = 90.00$
 1 $(200/200) \cdot 100 = 100.00$

Cambio de base propiamente dicho (método completo):

Período Índice Volumen Laspeyres Base año 1
 0 $(12 \cdot 2 + 15 \cdot 5 / 12 \cdot 3 + 15 \cdot 4) \cdot 100 = 103.1$
 1 $(12 \cdot 3 + 15 \cdot 4 / 12 \cdot 3 + 15 \cdot 4) \cdot 100 = 100.0$

Se aprecia que los resultados son diferentes a los obtenidos por uno y otro método. El cambio del período base propiamente dicho, implicó el cambio de las ponderaciones, el cambio de escala no. Mientras según el método abreviado, el índice de volumen es menor en el período 0 que en el período 1 (los resultados son estrictamente los mismos que los obtenidos con el índice original), por el método completo el índice de volumen es mayor para el período 0 que para el período 1. Este cambio se debe a que el juego de ponderaciones es diferente. En el período 0, los precios de los bienes A y B (8;4) son diferentes a los precios del período 1 (12;15), no sólo en valores absolutos sino también en términos relativos.

2.2.2.6. Algunos problemas que se enfrentan en la construcción de números índices

2.2.6.1. Coexistencia de distintos precios para un mismo bien o servicio

Los casos en que un mismo bien o servicio se transa a diferentes precios plantean un problema a la hora de confeccionar números índices. Veamos brevemente por qué tal cosa puede suceder y cómo se resuelve esta dificultad.

La teoría económica en general asume que cuando dos bienes que parecen físicamente idénticos tienen distinto precio es debido a diferencias de calidad. Bienes o servicios similares pero cuya calidad no coincidan deben ser tratados como bienes diferentes. El servicio brindado por un restaurante de lujo no puede ser considerado igual al de uno económico, aún cuando la comida coincidiera. No es el mismo bien una fruta o verdura de verano comercializada en su estación que la misma fruta o verdura comercializada en invierno. La utilidad y el costo marginales no son los mismos en casos como los expuestos, así que no estamos frente a bienes o servicios homogéneos.

Sin embargo, no siempre que bienes y servicios físicamente idénticos difieren en el precio se trata de distintas calidades:

- La falta de información puede llevar a un comprador a pagar precios más altos. Normalmente el comprador debería buscar los precios más bajos. Sin embargo, puede ocurrir que evite los costos asociados a la búsqueda.
- En algunos casos el comprador puede no ser libre para elegir el precio más bajo. Esto sucede cuando el vendedor fija precios diferenciales a distintas categorías de clientes.
- También existe la posibilidad que se paguen precios distintos en el caso de la existencia de mercados paralelos.

Los casos en los cuales bienes o servicios idénticos se pagan a distintos precios suponen una dificultad para la asignación de un precio con el cual elaborar los números índices. Para esto debe tomarse en cada período un precio ponderado. Cambios de un período a otro en las ponderaciones deben ser tratados como variaciones de precio y no de volumen.

2.2.6.2. Cambios en la calidad de los bienes o servicios

Los continuos cambios en la calidad y las apariciones y desapariciones de bienes y servicios plantean dificultades adicionales para armar números índices. Los precios relativos utilizados deben reflejar variaciones puras de precios de idénticos bienes y servicios en diferentes períodos de tiempo.

Existen dos formas aceptables de abordar el problema:

- Ajustar el precio de los bienes y servicios a lo largo del tiempo de acuerdo con las variaciones de calidad ocurridas.
- Cuando un bien o servicio presenta cambios cualitativos de un período a otro se puede asumir que se trata de bienes o servicios diferentes. Se hace necesario relevar precios en ambos

períodos para cada uno, lo cual puede implicar la necesidad de estimar precios de bienes en períodos en los cuales no fueron vendidos.

Los métodos más comunes empleados para el cálculo adecuado de precios relativos de acuerdo con las dos opciones planteadas son:

- Cuando existen períodos en los cuales las distintas calidades coexisten, la relación en los precios entre una y otra calidad puede ser aprovechada en otros períodos.
- Cuando no coinciden en ningún período las distintas calidades en el mercado es necesario recurrir a métodos indirectos. Puede por ejemplo pedirse a los productores estimaciones de los precios que hubieran tenido las distintas calidades en aquellos períodos en los cuales no fueron comercializados. Otra posibilidad es estimar el costo que hubieran tenido, y utilizar las relaciones de costos para establecer relaciones de precios.
- Utilización de hipótesis hedónicas: se asume que los precios de los diferentes modelos (características de un producto) que se comercializan al mismo tiempo, son función de algunos atributos medibles, como el tamaño, el peso, la velocidad, la potencia, etc. Luego es posible realizar estimaciones de precios tomando en consideración los atributos identificados como claves y sus costos.

La elección entre los distintos métodos reseñados, dependerá de su adecuación al bien o servicio para el cual se realice la estimación.

ANEXO

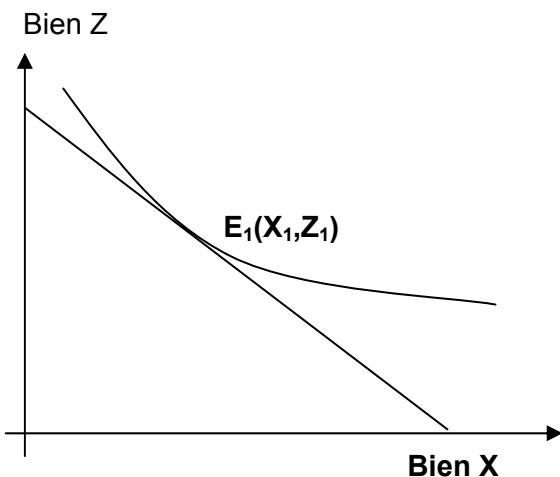
Elección del Índice de Precios adecuado en el marco de la Teoría Neoclásica del Consumidor.

Habíamos visto al analizar críticamente los índices de Laspeyres y Paasche que la elección de uno u otro para describir una misma realidad, conducía a resultados diferentes. ¿Cómo evaluar la medición que realiza cada uno de estos índices? En el marco de la teoría neoclásica del consumidor individual de un bien de consumo, vamos a profundizar en la respuesta a esta interrogante.

Recordemos que la citada teoría se basa en un supuesto de comportamiento maximizador. El mismo plantea que el consumidor individual intenta obtener la mayor satisfacción posible a partir del consumo de distintos bienes, sujeto a una restricción presupuestaria dada por el nivel de ingreso. En la versión más simplificada de esta teoría y suponiendo la existencia de solamente dos bienes de consumo entre los cuales elegir, el ingreso es representado por la recta de presupuesto y las preferencias entre las distintas combinaciones de bienes por curvas de indiferencia.

La recta de presupuesto muestra las distintas combinaciones de bienes que suponen el gasto de todo el ingreso. Combinaciones a la izquierda de la misma (en términos gráficos) son posibles, aunque no involucran el gasto de todo el ingreso, y combinaciones a la derecha no son accesibles, ya que el ingreso es insuficiente. En cuanto a las curvas de indiferencia, tenemos que a lo largo de una misma curva nos encontramos con combinaciones que representan un mismo nivel de utilidad. En otras palabras el consumidor es indiferente entre los distintos puntos situados en la misma curva. Por otra parte cuanto más alejada está una curva de indiferencia del origen mayor es el nivel de utilidad.

Asumiendo que el consumidor gasta todo su ingreso, intentará combinar el consumo de ambos bienes, de forma de acceder a la curva más alejada del origen que le permite su nivel de ingreso. Si la restricción presupuestaria y las preferencias asumen la forma más habitual de la teoría neoclásica tenemos que el equilibrio del consumidor individual para un determinado período 1 se hallará en un punto como E_1 en el gráfico 1.



Este punto E_1 corresponde a aquella combinación que mediante el gasto de todo el ingreso del período 1, permite al consumidor maximizar su utilidad. Es decir que, en términos gráficos, E_1 es

el punto situado sobre la recta de presupuesto que permite acceder a la curva de indiferencia más alejada del origen.

$$E1 = px1 * X1 + pz1 Z1$$

Siendo :

E1 = Gasto del período 1

Px1 = precio del Bien X en el período 1; pz1 = precio del bien Z en el período 1

X1 = Cantidad consumida de X en el período 1

Z1 = Cantidad consumida de Z en el período 1

Supongamos que en el siguiente período, el 2, se producen cambios en los precios de uno o ambos bienes, alterándose los precios relativos. Aplicar Laspeyres o Paasche para medir la variación en los precios no conduce, en general, al mismo resultado. La importancia práctica de esto es evidente. Si se intenta compensar al consumidor variando su ingreso, ¿cual de los dos índices es correcto utilizar? Lo primero que debemos tener claro es cuál es el objetivo perseguido al compensar al consumidor en su ingreso. **Lo importante es que el consumidor mantenga el mismo nivel de utilidad en ambos períodos.**

Compensarle en su ingreso utilizando un índice de Laspeyres implicaría permitirle al consumidor en el período 2 acceder a las mismas cantidades de bienes, que eligió en el período 1. Por otra parte, el empleo de un índice de Paasche habilita al consumidor a escoger en ambos períodos las cantidades que se eligen en el período 2, en función de los precios vigentes en dicho período. ¿Qué implica, en términos de bienestar, cada uno de estos caminos?

Recordemos que:

$$IPL_{2,1} = \frac{px2 * X1 + pz2 * Z1}{px1 * X1 + pz1 * Z1}$$

$$IPP_{2,1} = \frac{px2 * X2 + pz2 * Z2}{px1 * X2 + pz1 * Z2}$$

Analicemos primero el caso de Laspeyres:

$$E2 = px2 * X2 + py2 * Y2; \quad E2 = \text{Gasto efectivamente incurrido en el período 2}$$

Supongamos que $px2 * X1 + pz2 * Z1 < \text{ó} = E2$

Esto significa que el costo de la combinación del año 1 a precios del año 2 es menor o igual que el gasto efectivo de 2. El consumidor pudo haber comprado las mismas cantidades que en el año anterior pero decidió no hacerlo. Dada su condición de maximizador si tomó esta decisión es porque está en mejor situación en el período 2 que en el 1.

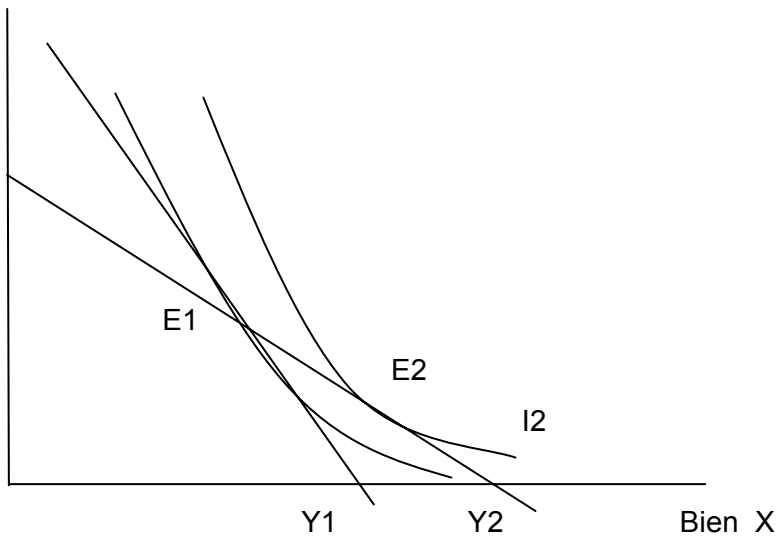
Si dividimos ambos miembros de la desigualdad por E1 tenemos que:

$IPL_{2,1} < E_2/E_1$

Toda vez que se satisfaga esta condición el consumidor estará en mejor situación en el período 2 que en el 1. Esto implica que si se cumple dicha condición, el índice de Laspeyres exagera el aumento en el costo de vida provocado por la variación de los precios.

Veámoslo gráficamente:

Bien Z



E1 y E2 Gasto de los períodos 1 y 2.

I1 e I2 Curvas de Indiferencia más alejadas del origen alcanzables en cada período.

Y1 y Y2 Restricciones presupuestarias vigentes en cada período

En ambos períodos el consumidor puede acceder a la combinación que implica el punto E1 (equilibrio del período 1), pero al haber variado los precios relativos obtiene mayor utilidad en el período 2 sustituyendo unidades de bien que se encareció por unidades del bien que se abarató.

Consideremos ahora el caso de Paasche :

Supongamos que $p_{x1} * X_2 + p_{z1} * Z_2 < \text{o} = E_1$

Esto significa que el costo de la combinación del año 2 a precios del año 1 es menor o igual que el gasto efectivo del año 1. El consumidor pudo haber comprado dicha combinación en el año 1 pero no lo hizo. Dada su condición de maximizador esto implica que estaba en mejor situación en el año 1 que en el dos.

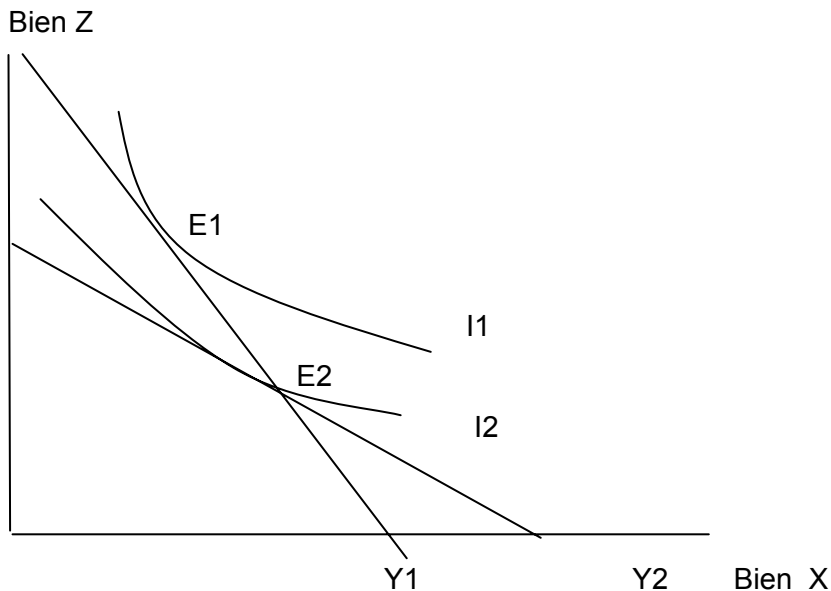
Si dividimos ambos miembros de la desigualdad por E2, tenemos que:

1
 ----- $< \delta = E1/E2$
 IPP 2,1

 IPP 2,1 $> \delta = E2/E1$

Toda vez que se satisfaga esta condición el consumidor estará en mejor situación en el período 1 que en el 2. Esto implica que si se cumple dicha condición, el índice de Paasche subestima el aumento en el costo de vida provocado por la variación de los precios.

Veámoslo gráficamente:



En ambos períodos el consumidor puede acceder a la combinación que implica el punto E2 (equilibrio del período 2), pero al haber variado los precios relativos obtiene mayor utilidad en el período 1 a través de la combinación E1.

Definamos al índice de precios al consumo o índice de costo de vida como un indicador que surge de la evolución del ingreso que el consumidor requiere para mantener el mismo nivel de utilidad ante dos conjuntos distintos de precios relativos. Bajo los supuestos habituales de la teoría neoclásica ni Paasche ni Laspeyres cumplen adecuadamente este objetivo. El índice adecuado depende de las preferencias, reflejadas en el mapa de curvas de indiferencia, y del nivel inicial de ingreso del consumidor representado por su restricción presupuestaria. El índice es diferente para cada individuo y aún para el mismo individuo partiendo de distintos niveles de ingreso.

Hallar el índice adecuado depende de especificar la forma funcional precisa de las curvas de

indiferencia. El mapa de curvas de indiferencia más habitual de la teoría neoclásica reposa en el supuesto que las preferencias del consumidor son homotéticas. Esto significa que a medida que el consumidor se siente más rico (o más pobre), quiere consumir más (o menos) de ambos bienes. Partiendo de este supuesto Fisher representó la función de utilidad como una función cuadrática homogénea, llegando al índice que lleva su nombre, y que definimos en el capítulo 2 de este libro. Si se cumplen en la realidad objeto de estudio los supuestos restrictivos que están implícitos en su cálculo, el índice de Fisher proporciona un resultado adecuado. Como sucede habitualmente descripción y teoría van juntas. Si la realidad se comporta aproximadamente de acuerdo a los supuestos de Fisher, su índice será la herramienta descriptiva más idónea.

3. MEDIDAS DE PRECIOS Y VOLÚMENES EN LAS CUENTAS NACIONALES: DESCRIPCION ECONOMICA A PRECIOS CONSTANTES.

3.1. OBJETIVOS Y CARACTERISTICAS GENERALES.

La introducción al tema a través de dos ejemplos contribuirá a la comprensión de los aspectos conceptuales más relevantes.

Supongamos que en una economía con inflación como la uruguaya, se tiene el gasto en consumo de bienes y servicios realizado por una familia, para un conjunto de períodos, expresado a los precios vigentes en cada período en que se efectuó el gasto (precios corrientes):

Período	Gastos en Consumo (\$ uruguayos)
0	3.250
1	3.800
2	4.200
3	5.400

A partir de esta serie de gastos en consumo ¿puede afirmarse que la familia aumentó el volumen de bienes y servicios consumidos? ¿puede decirse que se produjo un aumento sostenido en el volumen consumido, dado que el gasto en consumo fue aumentando período a período? El hecho de que el aumento en los gastos de consumo se produzca en una economía con inflación no permite obtener conclusiones sobre la evolución del consumo en términos de su volumen. Puede haber sucedido por ejemplo, que se hayan consumido menos bienes y servicios en el período 3 que en el período 0, y que el aumento en el monto de gasto al comparar el período 3 con el período 0 se deba al incremento en los precios de los bienes y servicios consumidos.

Veamos un segundo ejemplo. Supongamos ahora que se dispone de una serie sobre el salario recibido por un trabajador a lo largo de un conjunto de períodos en una economía con inflación, expresado a precios corrientes.

Salario	
Período	(\$)
0	2.300
1	2.800
2	3.100
3	3.350

Si se quisiera evaluar el volumen de bienes y servicios que el ingreso salarial de este trabajador pudo adquirir, a partir de esta serie ¿podría decirse que el trabajador pudo comprar un volumen mayor de bienes y servicios en el período 3 que en el período 0? No puede afirmarse tal cosa, ya que si los bienes y servicios aumentaron de precio, pudo suceder que el trabajador con más dinero haya podido comprar menos bienes y servicios.

Por otra parte, si se deseara evaluar el volumen de trabajo que ha comprado el empleador al efectuar este pago de salarios ¿puede decirse a partir de esa serie si el trabajador trabajó más en el período 3 que en el período 0, ya que ganó más? Tampoco. No se conoce a través de estos montos el volumen de trabajo (digamos por ejemplo las horas trabajadas) aplicado y pagado por medio de este salario monetario. Si el precio de la hora trabajada aumentó, pudo haber sucedido que el asalariado haya trabajado la misma cantidad de horas y ganado más, o incluso que haya trabajado menos horas.

Se aprecia entonces que los cambios que registran el nivel y la estructura de precios en una economía originan dificultades en la comparación de magnitudes si lo que se busca es comparar volúmenes. Estas comparaciones requieren información homogénea, expresada en términos del contenido en volumen o del contenido real de las variables correspondientes.

Surge pues la necesidad de obtener agregados económicos que puedan ser sometidos a comparaciones de volumen.

Las comparaciones de volúmenes son de dos tipos:

- las que aluden al contenido en términos de bienes o de servicios intrínsecos a una variable, o que conforman la variable
- las que se refieren al “poder adquisitivo” o “poder de compra” de los ingresos

El primer tipo de comparación busca cotejar a lo largo del tiempo o del espacio la cantidad de bienes y/o servicios que componen determinada variable, y recibe el nombre de medición “**a precios constantes**”. Volviendo a los ejemplos anteriores, se pretende poder comparar la cantidad de bienes y servicios que componen el consumo del hogar en los años 0 y 3, para concluir si el mismo aumentó o disminuyó en volumen (quantum); o, comparar la cantidad del servicio factorial trabajo (ej. horas trabajadas) que está incorporado en el salario del trabajador en los años 0 y 3 para concluir si hubo un aporte mayor o menor en volumen de trabajo.

El segundo tipo de comparación, medición **en términos “reales”**, busca cotejar el poder de

compra que tiene determinado ingreso en términos de un conjunto de bienes y servicios específicos, y poder observar su evolución a lo largo del tiempo o del espacio. Siguiendo con los ejemplos, se busca poder concluir si el salario del trabajador pudo adquirir un volumen (quantum) mayor o menor de bienes y servicios de consumo en el año 3 que en el año 0.

Como puede apreciarse, los dos aspectos aludidos son diferentes.

En el primer caso, al hablar de las variaciones de volumen que ha experimentado la variable, recurriéndose a una medición de la variable “a precios constantes”, se hace referencia a su contenido intrínseco, o sea en relación a los bienes y/o servicios que la componen. Este primer tipo de medición sólo tiene sentido para variables que tengan un contenido en bienes y/o servicios y no es aplicable por ejemplo a variables de tipo financiero.

En el segundo caso al hablar de medición de la variable en términos “reales”, es decir de su poder de compra, se hace referencia a su contenido en términos de los bienes y servicios que con ella puedan adquirirse. Por esta razón la segunda forma sólo tiene sentido si se trata de variables referidas a ingresos (salarios, rentas, ingreso nacional, etc.), y en todo caso es necesario determinar respecto de qué conjunto de bienes y servicios desea medirse ese poder de compra.

En ambos casos el objetivo buscado requiere que, por algún método conveniente, se logre neutralizar el efecto que las variaciones en el nivel y en la estructura de los precios introducen sobre las variables a precios corrientes.

3.2. MEDICIONES A PRECIOS CONSTANTES: METODO DIRECTO Y METOD INDIRECTO

Como se ha establecido, el problema que se plantea es el de comparar en dos momentos del tiempo (o referida a dos ámbitos espaciales) una variable que está conformada por un conjunto de bienes y/o servicios.

Sea por ejemplo la variable Consumo de alimentos de los hogares en los años 1999 y 2000, cuyos datos hipotéticos son los siguientes (se trata del ejemplo que ya hemos manejado):

PRODUCTO	unidad de medida	PRECIOS (\$ por unidad)			CANTIDADES (en unidades)		
		Año 1999	Año 2000	Año 2001	Año 1999	Año 2000	Año 2001
Leche	litro	24	32	35	100	80	70
Carne	kilo	18	12	13	40	40	50
Pan	flauta	2	4	5	500	700	700

El Consumo a precios corrientes del año 1999 es:

$$C_{1999} = \sum_{i=1}^n q_{i, 1999} * p_{i, 1999} = (100*24) + (40*18) + (500*2) = 4120$$

con $i = 1, 2, \dots, n$ = tipos de alimentos

Y en el año 2000:

$$C_{2000} = \sum_{i=1,n} q_{i,2000} * p_{i,2000} = (80*32) + (40*12) + (700*4) = 5840$$

Si se comparan los valores que toma el consumo para ambos años (5840 y 4120), no podrá concluirse si el consumo aumentó o disminuyó en volumen, ya que el monto del año 2000, superior al del año 1999, refleja no solamente cambios en las cantidades consumidas sino también en sus precios. Para comparar únicamente cambios en volumen es necesario valorar las cantidades de ambos años a los mismos precios, de modo que en la comparación únicamente varíen las cantidades.

Una posibilidad es tomar los precios de determinado período, denominado período base. Si se toman por ejemplo los precios del año 1999, y se calcula el consumo de ambos años a precios del año 1999:

$$C_{1999,1999} = \sum_{i=1,n} q_{i,1999} * p_{i,1999} = (100*24) + (40*18) + (500*2) = 4120$$

$$C_{2000,1999} = \sum_{i=1,n} q_{i,2000} * p_{i,1999} = (80*24) + (40*18) + (700*2) = 4040$$

Se han efectuado de este modo dos estimaciones del consumo “a precios constantes”, en este caso a precios de 1999, una para el año 1999 y otra para el año 2000.

Este primer método recibe el nombre de **“método directo”**: se valoran las cantidades de los distintos bienes y servicios que componen la variable a los precios de determinado período tomado como base. En forma genérica⁸:

$$V_{t,0} = \sum_{i=1,n} q_t * p_0$$

$$V_{t-1,0} = \sum_{i=1,n} q_{t-1} * p_0$$

$$V_{t-2,0} = \sum_{i=1,n} q_{t-2} * p_0 \text{ etc.}$$

(cualquiera sea el año de referencia para el cual se mida la variable, el período base es el año 0 y por lo tanto los precios son p_0)

En el ejemplo, el Consumo del año 2000 a precios constantes del año 1999, $C_{2000,1999} = 4040$, es el monto a que habría ascendido el consumo del año 2000 si los precios hubieran sido los del año 1999. Y este monto es ahora comparable con el de 1999, $C_{1999,1999} = 4120$, a los efectos de extraer conclusiones acerca del volumen de bienes y servicios que componen la variable consumo en los dos años, ya que el único cambio que recogen ambos montos es ahora del volumen consumido. En 1999 el volumen de bienes alimenticios consumidos es superior al volumen consumido en el año 2000, ya que el valor del consumo alimenticio del año 1999 (4120) supera al valor del año 2000 (4040), ambos valores calculados con los precios vigentes en 1999.

Obsérvese que $V_{t,0}$, valor de la variable “a precios constantes”, es una variable en términos

⁸ Se adoptará la notación $C_{t,0}$, donde el primer subíndice (t) se refiere al período corriente y el segundo subíndice (0) al período base. A veces se utiliza también la notación supra-rayada de las variables. De aquí en adelante se suprimen los subíndices i (que denominan al producto genérico i en la sumatoria) para mayor simplicidad de notación.

monetarios, del mismo modo que lo es una variable medida “a precios corrientes”. Sin embargo, la comparación de dos mediciones de la variable a precios constantes referidas a dos períodos diferentes, permite extraer conclusiones acerca de la evolución que experimentó el volumen de dicha variable entre ambos períodos, a condición de que el período tomado como base sea el mismo.

Otro método para obtener el monto de bienes y servicios consumidos en el año 2000 a precios de 1999 es el “**método indirecto**”. Al respecto, se pueden seguir dos caminos alternativos:

- a) “deducir” del consumo del año 2000 el efecto de la variación de los precios de los alimentos entre 1999 y 2000
- b) “hacer operar” sobre el consumo de 1999 el efecto de la evolución del volumen de los alimentos entre el año 1999 y 2000

Veamos el primer método indirecto, que recibe la denominación de “**deflación**”. Para razonar cómo es posible “extraer” del consumo del año 2000 el efecto de la variación de los precios entre 1999 y 2000 recordemos qué significa un índice de precios. Por ejemplo, si el índice de precios 2000 base 1999 fue 144.6 significa que, suponiendo que los precios de los alimentos en el año 1999 estuvieran en un “nivel” de 100, el nivel de precios de los alimentos del año 2000 sería 144.6. Con esta información, y sabiendo a cuánto asciende el valor del consumo de alimentos del año 2000 (\$5840), se trata de saber cuál sería el valor del consumo de alimentos del año 2000 sin ese efecto de variación de precios, es decir como si el nivel de precios vigente fuera el del año 1999. Puede aplicarse la siguiente regla de tres:

<u>2000</u>	<u>1999</u>
144.6	100
5840	x

(Si el precio de los bienes alimenticios en 2000 fuera 144.6, en 1999 sería 100; si el valor de los bienes alimenticios en 2000 es \$5840, en 1999 será “x”).

Y la resolución de esta regla de tres es:

$$x = (5840 \cdot 100) / 144.6 = 4040$$

El método de deflación consiste en dividir el valor de la variable del período t a precios corrientes, por un índice de precios apropiado, que recoja la variación de precios entre el año t y el año base (0).

Se demuestra que el índice de precios apropiado es del tipo Paasche:

$$V_{t,0} = V_{t,t} / IP_{P,t,0} = \sum_{i=1,n} q_t \cdot p_t / (\sum p_t \cdot q_t / \sum p_0 \cdot q_t) \cdot 100 = \sum_{i=1,n} q_t \cdot p_0$$

Veamos el segundo método indirecto, que recibe la denominación de “**extrapolación**”. Este segundo método busca “someter” el valor del consumo de alimentos del año 1999 al efecto de variación de volumen entre 1999 y 2000, a fin de calcular el valor del consumo del año 2000 a los

precios vigentes en 1999, para hacerlo comparable con el consumo de 1999 en términos de volumen. Para razonar esto recordemos qué significa un índice de volumen. Por ejemplo, si el índice de volumen 2000 base 1999 es 98.1 eso significa que si el nivel del volumen de consumo alimenticio de 1999 fuera 100 el nivel del volumen de 2000 sería 98.1. Conociendo el monto del consumo alimenticio del año 1999, puede utilizarse una regla de tres de manera análoga al caso anterior:

<u>1999</u>	<u>2000</u>
100	98.1
4120	x

(Si el volumen del consumo de alimentos en 1999 fuera 100, en 2000 sería 98.1; dado que el valor de los bienes alimenticios en 1999 es \$4120, en 2000 será "x").

Y la resolución de esta regla de tres es:

$$x = (4120 \cdot 98.1) / 100 = 4040$$

El método de extrapolación consiste en multiplicar el valor de la variable en el año base por un índice de volumen apropiado, que recoja la variación de volumen entre el año base (0) y el año (t) para el cual quiere calcularse la variable a precios constantes.

Se demuestra que el índice de precios apropiado es del tipo Laspeyres:

$$V_{t,0} = V_{0,0} / IVF_{L,t,0} = (\sum_{i=1,n} q_0 * p_0) * (\sum p_0 * q_t / \sum p_0 * q_0) * 100 = \sum_{i=1,n} q_t * p_0$$

A esta altura estamos en condiciones de realizar una síntesis de las relaciones entre los índices de valor, volumen y precios y las mediciones de valor a precios corrientes y a precios constantes, referidos a las variables económicas que recogen transacciones de productos, y por lo tanto posibles de descomponerse en cantidades y precios:

- el valor corriente para determinado año t (valor en t, a precios corrientes) es:

$$V_{t,t} = \sum_{i=1,n} q_t * p_t$$

- el valor en t a precios constantes del año base (año 0) es:

$$V_{t,0} = \sum_{i=1,n} q_t * p_0$$

- en el año base, el valor de la variable a precios corrientes es igual al valor de la variable a precios constantes.

- el valor en t a precios constantes del año 0 se puede alcanzar extrapolando el valor del año base por un índice de volumen Laspeyres t,0, o deflactando el valor en t a precios corrientes por un índice de precios Paasche t,0:

$$V_{t,0} = V_{0,0} * IV_{L,t,0}$$

$$V_{t,0} = V_{t,t} / IP_{P,t,0}$$

- el valor corriente (valor en t a precios corrientes) se puede alcanzar multiplicando el valor del año base por un índice de valor, t,0; o multiplicando el valor en t a precios constantes del año base por un índice de precios tipo Paasche, t,0:

$$V_{t,t} = V_{0,0} * IV_{t,0}$$

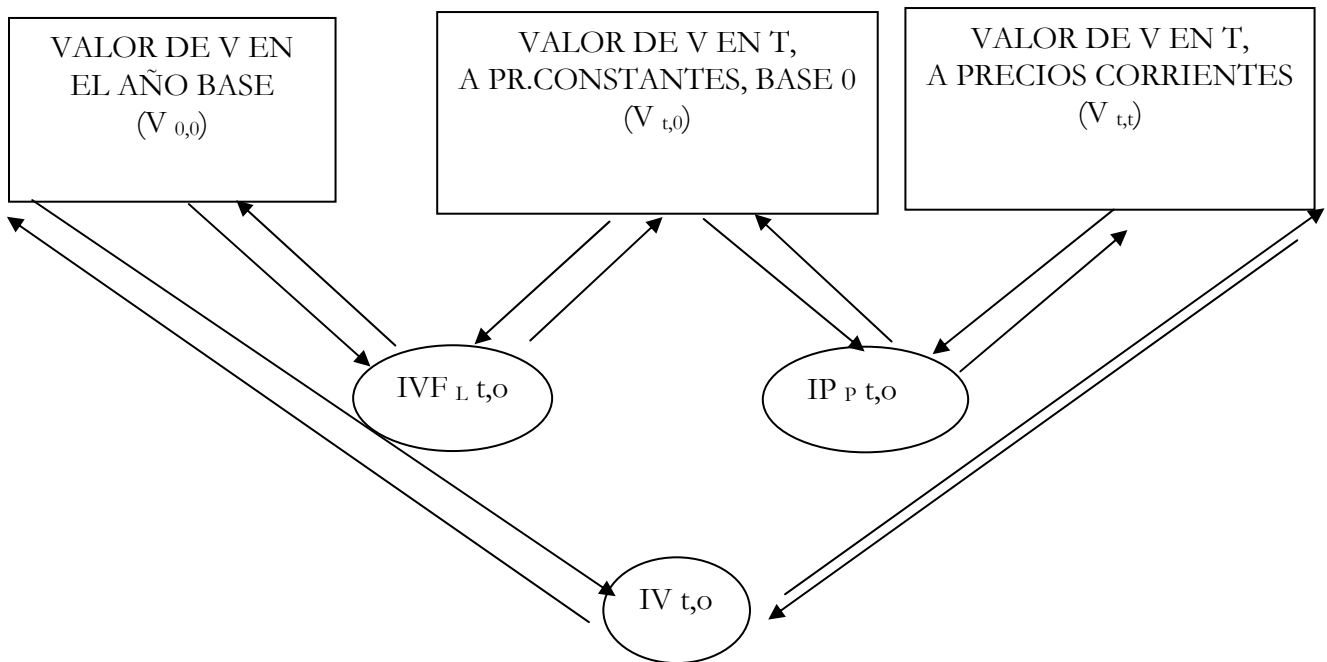
$$V_{t,t} = V_{t,0} * IP_{P,t,0}$$

- el valor del año base (valor corriente = valor a precios constantes, en este caso) se puede alcanzar dividiendo el valor en t a precios constantes del año base por un índice de volumen tipo Laspeyres, t,0; o dividiendo el valor en t a precios corrientes por un índice de valor, t,0:

$$V_{0,0} = V_{t,0} / IV_{L,t,0}$$

$$V_{0,0} = V_{t,t} / IV_{t,0}$$

En forma de esquema y para retener mejor:



NOTA: cuando las flechas se dirigen hacia la derecha la operación que se realiza es de multiplicación, mientras que cuando se dirigen hacia la izquierda la operación es de división

Antes de terminar este punto hagamos algunas reflexiones adicionales sobre lo considerado en el mismo:

a) Utilización de índices apropiados.

Conviene apreciar que si en el caso de la deflación no se utiliza el índice de precios de Paasche, así como si en la extrapolación no se utiliza el índice de precios de Laspeyres, los

resultados alcanzados no serán los deseados. A vía de ejemplo⁹, si la deflación se realiza con un índice de precios de Laspeyres, el resultado será el siguiente:

$$(\sum p_t \cdot q_t) / ((\sum p_t \cdot q_o) / (\sum p_o \cdot q_o)) = (\sum p_t \cdot q_t) / (\sum p_t \cdot q_o) \cdot (\sum p_o \cdot q_o) = (\sum p_o \cdot q_o) \cdot (IVF_{P, t, 0}).$$

En este caso, la deflación de los valores corrientes conduce a obtener para cada período, el valor de la variable del período base multiplicado por un índice de volumen de Paasche, resultado que no es equivalente al valor de la variable en el año t a precios constantes del año base. Para la serie a precios constantes que así se obtenga la variación de un período a otro podrá explicarse, no sólo por las variaciones experimentadas en las cantidades, sino también por los cambios en los precios relativos, ya que el índice de volumen de Paasche utiliza como ponderadores de las cantidades los precios del período corriente.

Lo ideal es pues utilizar, para la deflación, índices de precios tipo Paasche y, para la extrapolación, índices de volumen tipo Laspeyres. Sin embargo, normalmente el método de deflación será bastante difícil de seguir estrictamente, dado que la mayor parte de los índices compilados por las oficinas de estadística son de tipo Laspeyres, debido a la dificultad práctica de recalcular en cada período las ponderaciones correspondientes. En general se utilizarán como deflatores índices de precios de tipo Laspeyres y las estimaciones efectuadas serán por lo tanto sólo aproximaciones al verdadero valor a precios constantes.

b) Importancia del año base

Los resultados de la valoración a precios constantes dependerán del período que se toma como base a los efectos de valorar los flujos económicos a los precios vigentes en el mismo. Ello se debe a que de un período a otro puede cambiar no sólo el nivel sino también la estructura de los precios, con lo que variará también la ponderación con que será considerado cada componente de la variable en el cálculo del monto total a precios constantes.

A los efectos de ilustrar este punto, supongamos los siguientes datos:

	Consumo de alimentos	
	Año 1999	Año 2000
Rubros:	p	p
Carnes	5	10
Otros alim	10	10

	Consumo de alimentos	
	Año 2002	Año 2003
rubros:	q	q
carnes	200	240
otros alim	1000	1000

Como puede apreciarse, el consumo de carnes ha aumentado en cantidades entre los años 2002 y 2003, mientras que el resto de los alimentos ha permanecido constante. Ahora bien, dados los precios de los años 1999 y 2000 que figuran en el cuadro de la izquierda ¿en cuál de las dos mediciones a precios constantes será mayor el aumento del consumo de alimentos entre los años

⁹ Queda por cuenta del lector demostrar cuál es el resultado alcanzado si se extrapola el valor del año base por un Índice de Volumen de tipo Paasche.

2002 y 2003, considerando el año 1999 como período base o considerando el año 2000 como período base?

Si se toma el año 1999 como período base se obtiene la siguiente evolución del volumen:

rubros:	Consumo de alimentos, base 1999				
	Precios de 1999	Año 2002, base 1999		Año 2003, base 1999	
	p	q	q*p	q	q*p
carnes	5	200	1000	240	1200
otros alim	10	1000	10000	1000	10000
total			11000		11200
IVF, base 1999			100,0		101,8

Mientras que si se toma el año 2000 como período base la evolución es la siguiente:

rubros:	Consumo de alimentos, base 2000				
	Precios de 2000	Año 2002, base 2000		Año 2003, base 2000	
	p	q	q*p	q	q*p
carnes	10	200	2000	240	2400
otros alim	10	1000	10000	1000	10000
total			12000		12400
IVF, base 1999			100,0		103,3

Si en el año 2000 resulta más cara la carne con relación a los demás alimentos que en el año 1999 y en el año 2003 se consumió más carne que en 2002 (y la misma cantidad del resto de los alimentos), al medir el consumo de alimentos en ambos años a precios constantes de 2000 se encontrará un crecimiento en el volumen de consumo mayor (3.3%) que si se miden ambos años a precios constantes de 1999 (1.8%), ya que el efecto del aumento de volumen de consumo de carne entre 2002 y 2003 “pesará” más, por ser sus precios más caros en el año base 2000.

c) Métodos alternativos

En la práctica, los caminos definidos para la construcción de variables a precios constantes (valoración directa, valoración indirecta mediante deflación y valoración indirecta mediante extrapolación) constituyen efectivamente alternativas.

Si se dispusiera de la información completa sobre cantidades físicas y precios, es evidente que el camino de la valoración directa es más exacto y proporciona resultados más precisos. Pero ello no es frecuente en la práctica. Así, es más probable que se disponga, como información básica, de valores corrientes e índices de precios, o de valores en determinado año (el año base) e indicadores de volumen. A su vez, lo más seguro es que ni los índices de volumen ni los índices de precios hayan sido calculados sobre la base de una consideración precisa de la evolución de los volúmenes o los precios de los componentes elementales de la variable que se desea

extrapolar o deflactar. Porque si así fuera, los resultados que se lograrían mediante la extrapolación o la deflación serían exactamente los mismos que por medio de la valoración directa, como ocurre en el ejemplo planteado, y de hecho, la alternativa de cálculo no existiría.

Lo que suele suceder, en cambio, es que los índices disponibles son asimilables sólo aproximadamente a la naturaleza de las variables que se desea expresar a precios constantes. Esto puede deberse a que los contenidos en términos de productos elementales del índice que se utiliza no son exactamente los mismos que los de la variable que se desea estimar; a que los ponderadores con que se ha construido el índice disponible no corresponden a los que deberían; o peor aún, a que no se dispone de la evolución de los precios o las cantidades de la variable deseada sino de alguna otra variable cuyos precios o cantidades se supone que evolucionan aproximadamente como los de aquélla. Por ejemplo, cuando se deflacta el consumo de los hogares de la economía empleando el Índice de Precios al Consumo, normalmente se estarán aceptando determinadas limitaciones (puede que el IPC no represente a la totalidad de los hogares sino a los de determinada porción de ellos, por ejemplo los hogares urbanos; puede que no estén representados todos los bienes de consumo sino por ejemplo aquéllos de consumo más extendido; normalmente el IPC será de tipo Laspeyres y no Paasche como se precisa; puede que tenga un período base muy alejado, etc.).

El problema se plantea pues con la selección de los índices a utilizar. Para la selección de un índice de precios para deflactar o de un índice de volumen para extrapolar una variable determinada debe tenerse en cuenta que el objetivo perseguido es el de reflejar lo más adecuadamente posible la evolución en términos de la variable en cuestión. El criterio fundamental al respecto debe consistir entonces en seleccionar los índices deflatores o extrapoladores cuyo contenido se aproxime mejor a la naturaleza de la variable que se desea deflactar o extrapolar.

Y, por último, debe tenerse en cuenta que si la deflación o la extrapolación se realizan utilizando índices no totalmente adecuados en términos de ponderadores, pero éstos se aplican a un nivel alto de desagregación (donde se supone haber alcanzado el nivel elemental de los productos o bien donde se espera que la canasta de productos contenida en el mismo permanezca incambiada en el tiempo), los resultados serán muy aceptables y se acercarán razonablemente a los verdaderos valores a precios constantes.

d) Extracción simultánea de volúmenes y precios; los precios implícitos

Si bien las mediciones a precios constantes persiguen en primera instancia el objetivo de extraer la evolución de la dimensión volumen de las variables económicas, al hacerlo, extraen simultáneamente la evolución de la dimensión precio. Esto se ve claramente en el esquema que sintetiza las relaciones entre valores e índices que se ha presentado más arriba: dados los valores observados que toma la variable económica en el año base y en el año t (valor del año base y valor a precios corrientes en el año t respectivamente), una vez obtenida la estimación del valor de la variable en el año t a precios constantes del año 0 por cualquiera de los métodos antes indicados, se ha determinado implícitamente el índice según el cual han evolucionado los precios de la variable respectiva¹⁰. En efecto,

¹⁰ En el caso de usar el método de deflación dicho índice de precios se postula, y se obtiene indirectamente la evolución o índice del volumen.

$$V_{t,t} / V_{t,0} = IP_{t,0}$$

Este índice de precios así obtenido recibe el nombre de índice de precios implícitos, t base 0, y se define como el cociente para el año t entre el valor de la variable a precios corrientes y el valor de la variable a precios constantes base 0.

Las mediciones a precios constantes no sólo constituyen una herramienta que permite medir la evolución del volumen de las variables, sino que además habilitan la medición de la evolución del precio de la variable en cuestión. Dicho de otra manera, no es posible estimar cuál ha sido la evolución de volumen de una variable sin estimar al mismo tiempo cuál ha sido la evolución de sus precios, ya que volumen y precios son las dos dimensiones que componen el valor.

En este punto debe tenerse en cuenta que, como se ha visto anteriormente, los índices de Laspeyres y de Paasche no satisfacen la propiedad de reversión de los factores. Por lo tanto, si se utiliza como extrapolador un índice de volumen de Laspeyres, el índice de precios implícitos que se obtenga será de Paasche; y si se utiliza como deflactor un índice de precios Laspeyres, el índice de volumen que se obtenga será Paasche. Pero en todos los casos se estará definiendo un índice de precios implícitos cuando se haya utilizado un índice de volumen como extrapolador, o bien un índice de volumen implícito cuando se haya usado un índice de precios como deflactor.

3.3. CUENTAS NACIONALES A PRECIOS CONSTANTES

Hasta el momento hemos visto la estimación de una sola variable a precios constantes, y los distintos métodos que permiten llegar a ese resultado. Vayamos ahora a analizar de qué se trata la medición de las Cuentas Nacionales a precios constantes.

“El Sistema de Cuentas Nacionales ofrece un marco dentro del cual puede elaborarse un conjunto integrado de medidas de precio y de volumen conceptualmente consistentes y analíticamente útiles. El objetivo primordial no es sólo ofrecer medidas completas de las variaciones de precio y volumen de los principales agregados del Sistema, sino reunir un conjunto de medidas interdependientes que permitan llevar a cabo análisis sistemáticos y detallados de la inflación, el crecimiento y las fluctuaciones económicas”.¹¹

Como establece el manual en el párrafo antes transcrito, el Sistema de Cuentas Nacionales es en primer lugar un sistema: a precios corrientes, todas las transacciones que tienen lugar en la economía son registradas de un modo consistente y sistemático, haciendo uso de reglas contables. Una regla simple es por ejemplo que el total de la oferta (producción interna e importaciones) y el total de la utilización (usos internos y exportación) deben ser iguales, para cada producto de que se dispone en la economía. Otra regla es que el total de la oferta de una industria (producción) debe ser igual a sus insumos (consumo intermedio) más el valor agregado que la misma genera y también es igual a la suma de todos los bienes y/o servicios (productos) que surgen de su proceso de producción. Las restricciones contables se usan para integrar los datos que provienen de una gran variedad de fuentes estadísticas básicas, y ellas aseguran la

¹¹ Sistema de Cuentas Nacionales 1993.

consistencia y completitud. Por ejemplo, aunque el PIB puede ser aproximado por el lado de la producción (como suma de los VAB de las diferentes actividades económicas que se desarrollan en la economía), o por el lado del gasto (como suma de los usos finales – consumo, formación de capital y exportaciones -, y deducidas las importaciones), o por el lado del ingreso (como suma de las remuneraciones, excedente de explotación e impuestos a la producción y a los productos)¹², al final del proceso estadístico de estimación se debe llegar a una única cifra relativa al PIB, ajustando los datos estadísticos provenientes de las tres aproximaciones.

Tal como sucede a precios corrientes, a precios constantes también se trata de obtener un conjunto de variables “conceptualmente consistentes”, es decir interrelacionadas. La medición (a precios constantes) de cada una de ellas debe ser coherente con la que se refiere a otra u otras variables, y por lo tanto se podrán comparar entre sí, sumar para medir agregados, etc. A precios constantes, también deberán seguirse determinadas reglas contables, de manera de integrar los datos y asegurar consistencia y presentar una representación adecuada y coherente de la economía.

Adicionalmente, la contabilidad a precios constantes busca obtener un conjunto “integrado de medidas de precio y de volumen”, y no solamente de volumen. Se busca una extracción simultánea de precio y volumen que produzcan resultados analíticos no sólo para comparar evoluciones de volúmenes sino también de precios relativos entre ellas.

Por último, el objetivo de tal sistema es el de permitir llevar a cabo análisis “detallados” de inflación, crecimiento y fluctuaciones económicas: no interesa solamente estimar la evolución de cantidades y de precios de los principales agregados del sistema, sino permitir explicar los cambios de volúmenes y precios de los grandes agregados en función de cierto detalle por productos, por actividades, por agentes, etc. Las mediciones particulares de los detalles (por productos, por actividades, etc.) deben ser coherentes con las mediciones de los agregados, para permitir así explicar la evolución de éstos en función de los primeros.

Ahora bien, sólo los valores de los flujos de bienes y servicios y los referidos a los stocks de algunas clases de activos (y un grupo muy restringido de otras operaciones) pueden descomponerse normalmente en sus componentes de precio y volumen. Hay una infinidad de transacciones económicas recogidas en las Cuentas Nacionales que no admiten dimensiones propias de precio y cantidad y por lo tanto no pueden descomponerse de esta manera, por ejemplo las rentas, las transferencias en dinero, los flujos financieros, etc. Por lo tanto las mediciones de Cuentas Nacionales a precios constantes se van a limitar a la elaboración de un conjunto consistente e integrado de medidas de precio y volumen que abarque únicamente los flujos de bienes y servicios. Estos flujos son los obtenidos como productos en los procesos de producción y se recogen en la matriz de transacciones del sistema, en las cuentas de producción y en la cuenta de bienes y servicios^{13 14}.

¹² $PIB = \sum VAB_j$ a precios básicos + T s/productos
 $PIB = C + FBK + E - M$
 $PIB = RA + EBE + T s/producción y productos$

¹³ El “Cuadro de Recursos y Usos” o “Tabla de Oferta-Utilización” propuesto por el Sistema de Cuentas Nacionales como instrumento de consistencia entre la oferta y la demanda de bienes y servicios se ha visto en el curso en una versión simplificada en la que hemos denominado Matriz de Transacciones.

De manera que la expresión “Cuentas Nacionales a precios constantes” se va a interpretar estrictamente como las cuentas compiladas respecto de los flujos de bienes y servicios susceptibles de descomposición natural e inmediata en sus factores o dimensiones integrantes, precio y cantidad, lo que permite una nueva valoración de las cantidades a los precios que tuvieron lugar en cualquier otro período.

3.3.1. Cuentas de producción por actividades o sectores, según productos

El Valor Bruto de Producción total de una actividad económica o de un sector institucional a precios constantes debe ser calculado como la suma de los bienes y servicios, a precios constantes, obtenidos por el proceso de producción llevado a cabo por esa actividad económica o ese sector institucional.

$$\text{VBP } j_{t,0} = \sum_{i=1,n} Q_{it} * P_{i0}^{15}$$

El VBP de la actividad o sector institucional (j) en el año t a precios del año 0 es la suma de los bienes y servicios (i) obtenidos como producción por esa actividad o sector institucional (j): cantidades del año t valoradas a precios del año 0. Por ejemplo, el VBP de la industria láctea en 2002 a precios de 1999 será la suma de las cantidades de leche, queso, manteca, yogurts, etc. producidos en 2002, valorados a precios de 1999.

El cálculo de ese VBP puede efectuarse, como se ha explicado en el punto anterior, por cualquiera de los tres métodos: valoración directa (cantidades de leche, queso, manteca, yogurt, del año t a precios del año 0); deflación (división del VBP a precios corrientes de la industria láctea por un índice deflactor apropiado que contemple la variación de los precios de la leche, queso, manteca, yogurt); extrapolación (multiplicación del VBP de la industria láctea en el año base por un índice de volumen apropiado, que contemple la evolución de las cantidades producidas de leche, queso, manteca, yogurt).

Para que la estimación del VBP de una actividad o sector a precios constantes resulte lo más adecuada posible, generalmente será necesario buscar información con alto grado de desagregación. Si se utiliza el método de valoración directa, se necesitará obtener información de las cantidades producidas por productos y de sus respectivos precios en el año base. Si se utiliza el método de extrapolación será necesario construir un índice de volumen que contemple la evolución en cantidades de la canasta integrada por los productos de esa actividad o sector, teniendo en cuenta que los ponderadores adecuados para estos productos son los del año base (índice Laspeyres). Y si se usa el método de deflación debe obtenerse un índice de precios que recoja las variaciones de precios de los productos contenidos en el VBP de esa actividad o sector que se aproxime lo más posible a la fórmula de Paasche, es decir que contemple el permanente cambio en las canastas de productos.

¹⁴ Normalmente se considera también por extensión la medición a precios constantes de un pequeño grupo de variables que no corresponden estrictamente a flujos de bienes y servicios, pero que pueden ser descompuestos en las dimensiones cantidad y precio, como por ejemplo los salarios y los impuestos sobre los productos.

¹⁵ Se utilizan las letras Q y P en mayúsculas en el caso del VBP para distinguirlas de las que se usarán en el caso del consumo intermedio, q y p en minúsculas.

El Consumo Intermedio del año t a precios constantes del año 0 de una actividad o sector (j) consiste en la suma de los bienes y servicios utilizados como insumos por esa actividad o sector en su proceso de producción, cantidades utilizadas en el año t a precios del año 0:

$$CI_j_{t,0} = \sum_{i=1,n} q_{it} * p_{i0}$$

Se calcula por métodos similares a los del VBP, es decir por valoración directa de las cantidades de los diferentes productos utilizados en el año t por los respectivos precios vigentes en el año 0, o bien por deflación o extrapolación. Por ejemplo, el consumo intermedio de la industria láctea a precios constantes será la suma de leche cruda sin elaborar, energía eléctrica, envases, servicios varios, etc. todos computados en las cantidades utilizadas en el año t valoradas a sus respectivos precios vigentes en el año 0.

Para un cálculo correcto del CI también se recomienda trabajar a un alto grado de detalle a fin de capturar correctamente la evolución de precios y cantidades de productos homogéneos y a fin de construir correctamente el índice de tipo Laspeyres si se trata del método de extrapolación o el índice de tipo Paasche si se trata del método de deflación.

En las cuentas a precios corrientes, el Valor Agregado de una actividad o sector es un saldo, es la diferencia entre el VBP a precios básicos y el CI a precios de comprador. Al ser un saldo, estrictamente no hay conceptualmente un componente de volumen (y de precio) para el VAB, ya que se trata esencialmente de un concepto de ingreso. Por lo tanto el VAB a precios constantes se define por convención:

el VAB del año t a precios constantes del año 0 de una actividad o sector (j) es la diferencia entre el VBP a precios constantes producido por esa actividad o sector y el CI a precios constantes utilizado por dicha actividad o sector:

$$VAB_j_{t,0} = (VBP_j_{t,0} = \sum_{i=1,n} Q_{it} * P_{i0}) - (CI_j_{t,0} = \sum_{i=1,n} q_{it} * p_{i0})$$

El método teóricamente correcto es el método de doble deflación (o doble extrapolación), el cual consiste en deflactar (o extrapolar) los dos flujos de la cuenta de producción, VBP y CI, y calcular el saldo de estos dos flujos deflactados (o extrapolados). También pueden calcularse tanto VBP como CI por el método directo.

Este método, más correctamente llamado de doble indicador (ya que se trata de disponer, por método directo o por métodos indirectos, de indicadores tanto para la producción como para los insumos), supone contar con el marco de una tabla de transacciones por productos, que permita asegurar la consistencia, y también supone contar con índices de volumen de tipo Laspeyres o índices de precios de tipo Paasche apropiados tanto para la producción como para los insumos.

Obsérvese que la medición del valor agregado bruto por el método de doble indicador puede poner de relieve algunos de los problemas básicos de los números índices. Los vectores de precios y de cantidad no son independientes entre sí: en la práctica, las cantidades relativas producidas o consumidas de los diferentes bienes y servicios son función de los precios relativos de ellos en el momento en que ocurre la producción. Si varían los precios relativos de productos e

insumos, las cantidades relativas producidas o consumidas normalmente se ajustarán en respuesta a estos cambios. Un ejemplo numérico servirá para ilustrar este punto.

Supongamos una actividad industrial que utiliza dos tipos de energéticos, energía eléctrica y otro comestible derivado del petróleo, y que puede sustituir uno por otro hasta cierto punto. Supongamos que los datos para el año 0 son los siguientes:

Actividad industrial año 0, a precios corrientes			
	q	p	q*p
energía eléctrica	10	100	1000
otro combustible	1	200	200
CI			1200
VAB			600
VBP	100	18	1800
relación VAB/VBP			33%

(Se ha supuesto que el único CI utilizado por esta actividad es el energético, para simplificar la explicación).

En el año 0 por cada unidad monetaria generada de producción, se genera un 33% de valor agregado. Con ese valor agregado se pagan salarios, se distribuye excedente, se pagan impuestos etc.

Supongamos que en el año t se produjo un encarecimiento relativo de la energía eléctrica (como contrapartida obviamente un abaratamiento relativo del otro combustible), lo que llevó a utilizar menos unidades de energía eléctrica y más unidades del otro combustible. A precios corrientes el VBP, CI y VAB del año t son los siguientes:

Actividad industrial año t, a precios corrientes			
	q	p	q*p
Energía eléctrica	6	200	1200
otro combustible	6	100	600
CI			1800
VAB			400
VBP	100	22	2200
Relación VAB/VBP			18%

En el año t, como consecuencia de los cambios en los precios relativos de insumos y producto, la actividad genera un menor porcentaje de VAB por cada unidad de producción bruta. Sin embargo, es de suponer que si la actividad productiva se ha realizado en el año t, con ese VAB se han pagado salarios e impuestos y se ha generado cierto excedente.

Veamos qué sucede al medir la cuenta de producción de esta actividad a precios constantes

del año 0. En ese caso el VBP, CI y VAB del año t, a precios del año 0 serían los siguientes:

Actividad industrial año t, a pr.constantes base año 0			
	q	p	q*p
energía eléctrica	6	100	600
otro combustible	6	200	1200
CI			1800
VAB			0
VBP	100	18	1800
relación VAB/VBP			0%

Si se sigue el método de doble indicador, a precios constantes del año 0 esta actividad no genera VAB. El VBP simplemente equivale a la suma de los costos de consumo intermedio.

Como puede apreciarse a través del ejemplo, un proceso de producción que es eficiente para un conjunto de precios relativos dados (los del año corriente) puede no serlo si el conjunto de precios relativos es muy diferente (los del año base). La ineficiencia del proceso bajo este nuevo vector de precios relativos se manifestará de una forma muy llamativa, con una medición negativa o nula (como en el ejemplo) del VAB a precios del año base, o bien con una medición positiva pero que no cubra los pagos salariales y que presente un excedente de explotación muy bajo o negativo. Todo esto lo único que estaría señalando es que el proceso de producción no debería llevarse a cabo para esos precios relativos.

En consecuencia, la medida del VAB utilizando un vector de precios (los del año base) muy diferente del vigente en el momento en que se realiza el proceso de producción (año corriente) puede conducir a resultados no muy aceptables para fines analíticos. Para que el año base mantenga cierta vigencia, es necesario que los precios relativos de dicho año base no sean muy divergentes de los que rigen en el año corriente, por lo tanto el año escogido como base debe ser actualizado con cierta frecuencia.

3.3.2. PIB total a precios constantes, dos aproximaciones

El Producto Interno Bruto puede calcularse mediante dos aproximaciones posibles, desde el punto de vista de la producción y desde el punto de vista del gasto. A precios constantes no es posible estimar el PIB total por la aproximación del ingreso, ya que los conceptos de ingreso (remuneraciones, ingreso mixto, excedente de explotación e impuestos) no se descomponen naturalmente en dimensiones precio y cantidad. Veamos los dos enfoques:

- aproximación por la producción: es la suma del Valor Agregado Bruto de las actividades (o sectores institucionales) a precios constantes ¹⁶

$$PIB_{t,0} = \sum_{j=1,n} VAB_j_{t,0}$$

¹⁶ Dependiendo de la valoración utilizada para medir la producción y el valor agregado, es posible que para definir el PIB total de la economía haya que incluir impuestos sobre los productos, aquellos que no se haya incluido en el VAB de las actividades dada la valoración utilizada. Pero esta particularidad excede los límites de este curso.

(PIB del año t a precios constantes del año 0 es igual a la sumatoria de los VAB de los sectores j, en el año t a precios del año 0)

- aproximación por el gasto: es la suma de los componentes del gasto final, deducidas las importaciones, todos ellos medidos a precios constantes.

$$PIB_{t,0} = C_{t,0} + FBK_{t,0} + E_{t,0} - M_{t,0}$$

(PIB del año t a precios constantes del año 0 es igual a la sumatoria de Consumo más Formación Bruta de Capital más Exportaciones menos Importaciones todos ellos del año t a precios del año 0)

Cada uno de estos componentes del gasto deberá calcularse a precios constantes, a través de alguno de los métodos antes indicados.¹⁷

Para alcanzar una única medida del PIB a precios constantes, tanto utilizando la aproximación por el gasto como la aproximación por la producción, es necesario que los conceptos de precio y volumen utilizados en cada uno de estos dos enfoques sean consistentes. Esto es posible si se utiliza el mismo marco contable que el que se usa para medir estas variables a precios corrientes, y si estas estimaciones se enmarcan en las tablas de equilibrio del sistema.

Suponiendo que se dispone de una matriz de transacciones a precios corrientes, veamos qué significa obtener la medición del PIB a precios constantes en ese marco de consistencia:

MATRIZ DE TRANSACCIONES								
	UTILIZACIÓN INTERMEDIA				UTILIZACIÓN FINAL			VBP (total)
	1	2	...	j	C	FBK	E	
1	CI ₁₁			CI _{1j}	C ₁	FBK ₁	E ₁	VBP ₁
2								
...								
i	CI _{i1}			CI _{ij}	C _i	FBK _i	E _i	VBP _i
M	M ₁			M _j	C _M	FBK _M	---	M
SUBTOTAL	CI ₁			CI _j	C	FBK	E	VBP+M
RA	RA ₁			RA _j				
EEB	EEB ₁			EEB _j				
VAB (total)	VAB ₁			VAB _j				
VBP (total)	VBP ₁			VBP _j				

El VAB de cualquier actividad se obtiene por diferencia entre el VBP (lo producido) y el CI (lo insumido) de dicha actividad. Por ejemplo: $VAB_j = VBP_j - CI_j$

A su vez el VBP_j es la suma de todos los productos (i) que produce dicha actividad j y que se “venden” a los diferentes destinos (uso intermedio o uso final). El total a que asciende dicho

¹⁷ En general se aplica el método de deflación, utilizándose índices de precios que se aproximan a los deflatores teóricamente adecuados.

VBP de la actividad j puede obtenerse también en el total de las filas correspondientes (VBP i).¹⁸

Así, obtener el VBP j a precios constantes es obtener una medición a precios constantes de cada uno de los productos i que produce esa actividad. Por ejemplo, para obtener el VBP de la industria láctea será necesario obtener las cantidades de leche, quesos, mantecas producidos en el año t , por los precios respectivos del año base. Pero a su vez, estos VBP i , por las filas, deben ser consistentes con los valores constantes de los diferentes destinos a los que fueron asignados esos productos. Por ejemplo, el valor de la producción de leche fluida a precios constantes será también el valor del consumo de leche fluida a precios constantes (suponiendo que el único destino de la leche fluida fue el del consumo de los hogares); el valor de los quesos a precios constantes deberá ser igual al valor del consumo de quesos de los hogares a precios constantes más el valor de la exportación de quesos a precios constantes (suponiendo que los quesos se consumieron internamente y se exportaron), etc.

El consumo intermedio de la actividad j , CI_j , es la suma de todos los usos intermedios que hace la actividad j de productos de origen $1, 2, \dots, i$, más los usos intermedios de origen importado M_j . Así, medir el CI de la actividad j a precios constantes es obtener una estimación de cada uno de los productos de diferentes orígenes nacionales i utilizados como insumos por la actividad j , y por lo tanto de las respectivas cantidades del año t y precios del año base, y también de los insumos de origen importado (M_j), y por lo tanto de sus cantidades en t y sus precios en el año base.

Puede apreciarse que si se siguen esos criterios, se habrá obtenido cada uno de los VAB $j_{t,0}$ por el método de “doble indicador”, pero además se habrá obtenido cada uno de los componentes nacionales de la demanda final a precios constantes (Consumo de productos nacionales, Formación Bruta de Capital de productos nacionales y Exportaciones) como suma de las estimaciones a precios constantes de cada uno de los productos que lo componen. Por ejemplo, el Consumo de los hogares de productos nacionales a precios constantes será la suma del valor a precios constantes del consumo de leche, quesos, mantecas (de la industria láctea nacional), pan (de panaderías nacionales), carne (frigoríficos), vestimenta, calzado, servicios de enseñanza, salud, servicios de esparcimiento, etc., todos ellos computados como cantidades en el año t por precios del año base. Algo similar ocurrirá con la FBK de productos de origen nacional y con las exportaciones.

Por otra parte, también el total de las Importaciones a precios constantes deberá obtenerse como suma de los valores a precios constantes de los productos que las componen, teniendo en cuenta los diferentes destinos a que dichos productos pueden ser asignados. Así, no sólo los productos importados utilizados como consumos intermedios serán estimados a precios constantes, como se ha explicado. También los productos importados destinados al consumo de los hogares, o los productos importados destinados a aumentar la dotación de bienes de capital. Todos ellos serán evaluados en sus cantidades utilizadas en el año t por sus respectivos precios

¹⁸ La distinción de los subíndices i (para las filas) y j (para las columnas) hace referencia a que por las filas se describen los usos de los diferentes tipos de productos que producen las actividades y por las columnas se describe la forma en que se obtiene la producción de las actividades, por suma de costos. Una misma actividad puede producir diferentes tipos de productos. Por ejemplo, la industria láctea puede producir leche fluida, quesos, mantecas, etc. (VBP i). En el cuadro la conformación del VBP de la actividad está descrita en la columna j y los VBP de los productos de esa actividad por varias filas i . La suma de los VBP de los distintos productos i de la industria láctea (suma de todos los VBP i de la industria j) debe ser igual al total producido por la industria láctea (VBP j).

en el año base.

Una vez hecho esto, el total de cada uno de los componentes de la demanda final también se habrá obtenido por suma de los respectivos productos (nacionales e importados) que los componen. Por ejemplo, el Consumo Total de los hogares a precios constantes será la suma de cada uno de los productos nacionales consumidos por los hogares, a precios constantes, más cada uno de los productos importados, a precios constantes. Algo análogo sucederá con la FBK y con las exportaciones.

Y siguiendo estos criterios, también a precios constantes se habrán obtenido, de forma consistente, las dos igualdades que definen al PIB total de la economía:

$$\text{PIB}_{t,0} = \sum_{j=1,n} \text{VAB } j_{t,0}$$

$$\text{PIB}_{t,0} = \text{C}_{t,0} + \text{FBK}_{t,0} + \text{E}_{t,0} - \text{M}_{t,0}$$

3.3.3. Deflactor implícito del PIB

Una vez calculado el PIB a precios constantes, por cualquiera de métodos mencionados, se ha efectuado la extracción de la dimensión volumen de dicha variable. Implícitamente se ha postulado también una evolución de los precios (consistente con la evolución de volumen estimada), que cierra la brecha entre la evolución del valor y la de volumen. Este índice, que mide la evolución de precios del PIB, consistente con la evolución de volumen recogida en la medición a precios constantes, es el Índice de precios implícitos del PIB:

$$\text{IPI}_{\text{PIB } t,0} = \text{PIB}_{t,t} / \text{PIB}_{t,0} = \sum_{j=1,n} \text{VAB } j_{t,t} / \sum_{j=1,n} \text{VAB } j_{t,0}$$

Y también:

$$\text{IPI}_{\text{PIB } t,0} = \text{PIB}_{t,t} / \text{PIB}_{t,0} = (\text{C}_{t,t} + \text{FBK}_{t,t} + \text{E}_{t,t} - \text{M}_{t,t}) / (\text{C}_{t,0} + \text{FBK}_{t,0} + \text{E}_{t,0} - \text{M}_{t,0})$$

Si se analiza la construcción de este índice se puede apreciar que el mismo recoge de alguna manera la evolución de los precios de los componentes del PIB, ya sea en términos de los VAB sectoriales como en términos de los componentes del gasto.

3.3.4. Síntesis

Para enfatizar, tomemos nota de las cosas más importantes que se refieren a las Cuentas Nacionales a precios constantes:

1) Estas se refieren sólo a los flujos de bienes y servicios y por lo tanto se limitan a las transacciones recogidas en las cuentas de producción del sistema, en la cuenta de bienes y servicios y en los cuadros de oferta-utilización (“matriz de transacciones”).

2) Calcular valores de las variables a precios constantes es estimar valores de dichas

variables con otro vector de precios relativos, los precios vigentes en el año base. Esto puede hacerse por tres métodos alternativos: método directo o métodos indirectos (extrapolación o deflación), dependiendo de la disponibilidad de fuentes.

3) Las variables a precios constantes representan transacciones ficticias, ya que estas transacciones probablemente no tendrían lugar a los precios del año base. En realidad son transacciones que se efectuaron con los precios relativos del año t , y no con los precios relativos del año base. Por lo tanto son una especie de ficción que se construye a los efectos de medir la evolución del volumen de las variables.

4) La construcción de las Cuentas Nacionales a precios constantes se hace para poder estimar la evolución de volúmenes s pero implícitamente se pueden estimar también evoluciones de precios de dichas variables. El Sistema de Cuentas Nacionales resulta así un sistema interconectado y coherente de valores, volúmenes y precios.

5) Siguiendo los criterios y restricciones contables recomendados, la obtención de los grandes agregados a precios constantes se hace en función de estimaciones a precios constantes de sus respectivos componentes, y por lo tanto las explicaciones en términos de evolución de valor, volumen y precio pueden hacerse con un alto grado de detalle y coherencia.

3.4. MEDIDAS DE INGRESO REAL

Como se ha establecido, el ámbito de la contabilidad a precios constantes se circunscribe únicamente a la producción y utilización de bienes y servicios, ya que únicamente se pueden medir a precios constantes los flujos de bienes y servicios, que son pasibles de descomponerse en cantidad y precio.

Por otra parte, cualquier flujo de ingreso (los salarios, el ahorro, etc.) puede medirse en términos reales, deflactándose mediante un índice de precios con objeto de medir su poder de compra sobre un determinado conjunto numerario de bienes y servicios. Estas variables así calculadas son variables de ingreso real. Comparando el valor deflactado del ingreso de que se trate con el valor efectivo en el año base, se puede determinar en cuánto ha variado el poder de compra real de ese ingreso específico.

Mientras en la arquitectura de la contabilidad “a precios constantes” (cuentas de producción y de bienes y servicios) se logra un conjunto de variables interrelacionadas y coherentes ya que el numerario¹⁹ indiscutido para cada una de ellas es el contenido de cantidad de los bienes y servicios que componen cada variable específica, en las mediciones en términos reales no hay un numerario indiscutible. En efecto, en algunos casos puede que no exista un numerario obvio para medir el poder de compra de un ingreso, y además puede presentarse la necesidad de seleccionar numerarios diferentes sobre un mismo ingreso para diferentes propósitos. Por ejemplo, a los efectos de medir el poder de compra del salario para el trabajador, el salario real puede medirse como cociente entre el salario nominal y el Índice de Precios al Consumo; sin

¹⁹ Numerario en el sentido de “canasta”, o “moneda” con cuya variación de poder de compra se quiere relacionar la evolución del valor de las variables en cuestión.

embargo, para el empleador, a los efectos de efectuar análisis de producción y productividad, puede que le interese medir la relación entre el salario nominal y la evolución de los precios de los productos que éste contribuye a producir. Dado el impacto de las variaciones de precios que puede existir al medirse de manera diferente las dos partes de una misma transacción, no es posible elaborar en términos reales un único conjunto consistente de cuentas que abarque todas las partidas del sistema que serían útiles a distintos tipos de análisis económico. No es posible lograr la construcción de un conjunto único de variables interrelacionadas y coherentes en términos reales.

Cuando se analizan ingresos reales hay que tener presentes dos cuestiones básicas:

a) los ingresos reales se miden con relación al nivel de precios de un año de referencia; no existen aisladamente, sino que varían según cuál sea el año de referencia elegido. Esta característica es similar a la que presentan las variables medidas a precios constantes.

b) los ingresos reales se miden con respecto a algún numerario seleccionado; dependen de la elección del numerario. Aquí es preciso ser muy cuidadoso. Si bien cuando se considera una variable a precios constantes no caben dos interpretaciones (basta con que se nos informe acerca del año base con respecto al cual se mide), cuando se considera una variable en términos reales, además de establecer con relación a qué año base se está midiendo dicho ingreso real, debe especificarse muy claramente cuál la canasta de bienes y servicios con respecto a la cual se mide. En el primer caso no caben dos interpretaciones, ya que el numerario indiscutido es el contenido intrínseco en bienes y servicios de la propia variable que se está midiendo. En cambio, en el segundo caso caben múltiples posibilidades en cuanto a la canasta de bienes y servicios con relación a la cual puede cuantificarse el poder de compra del ingreso.

A vía de ejemplo consideremos el ingreso percibido por los trabajadores, salarios líquidos, en dos períodos dados y la evolución de los precios al consumo (IPC). Respecto de este último se dispone de varios indicadores, la evolución del IPC general con base en el año 0, también con base en el año t-3, y la evolución de un IPC para hogares de menores ingresos con base en el año 0:

	Año 0	Año t
Salarios líquidos (\$)	3000	3700
IPC gal. base 0	100	105
IPC gal. base t-3	100	115
IPC HMI, base 0	100	108

Si se calcula el poder de compra de los salarios con relación al año 0, salario real base año 0, utilizando la evolución del IPC general se tendrá:

$$\text{Salario real}_{t,0} = 3700 / 105 * 100 = 3524$$

¿Qué mide este salario real de \$3524 en el año t? Este monto es el valor de los bienes y servicios (contenidos en la canasta que define al IPC) que el salario corriente del año t podría adquirir si los bienes y servicios de consumo estuvieran a precios del año 0. ¿A precios de qué período está medido este salario real? A precios del año 0, dado que se ha deflactado por la evolución de los precios entre el año 0 y el año t y por lo tanto se ha eliminado el efecto de la

variación de precios entre el año 0 y el año t. ¿Para qué sirve esta medida? Para poder compararla con la correspondiente a otros períodos, siempre y cuando se tome el mismo vector de precios relativos, el del año 0. Por ejemplo \$3524 es comparable con \$3000 (salario del año 0). Ambos miden el poder de compra del salario en términos de bienes y servicios de consumo, a precios del año 0. Ahora sí es posible concluir que en el año t el salario puede comprar un volumen mayor de bienes y servicios (\$3524) que el que podía comprar en el año 0 (\$3000).

Si se calcula el poder de compra de los salarios también con relación al año 0, salario real base año 0, pero ahora utilizando la evolución del IPC general base t-3 se tendrá:

$$\text{Salario real}_{t,0} = 3700 / 115 * 100 = 3217$$

Y finalmente, si se calcula el salario real base 0 utilizando la evolución del IPC de hogares de menores ingresos se tendrá:

$$\text{Salario real}_{t,0} = 3700 / 108 * 100 = 3426$$

Como puede verse, el valor del salario real calculado (\$3524, ó \$3217 ó \$3426) depende del año base respecto del cual se está calculando este ingreso real. En este ejemplo el salario real calculado está relacionado al año 0: estos montos son valores a precios del año 0, reflejan poder de compra a los precios relativos vigentes en el año 0. Pero también depende de la evolución de precios de la canasta de bienes y servicios con que se ha comparado el salario corriente. En este ejemplo, se dispuso del IPC general con dos períodos-base diferentes en su construcción y de un IPC para hogares con menores ingresos, habiéndose llegado a resultados diferentes según se usara uno u otro deflactor.

3.4.1. Ingreso Real para la economía en su conjunto

La posibilidad de elección de diversos numerarios para la confección de ingresos reales ha llevado históricamente a que exista cierta reserva a presentar estadísticas de ingresos reales en las Cuentas Nacionales, dejándose la elección de los índices deflatores de los ingresos librada a los usuarios, según sus diferentes propósitos.

Sin embargo, hay una excepción a lo anterior y es la medida del Ingreso Real para la economía en su conjunto. El Sistema de Cuentas Nacionales-1993 recoge la recomendación de medir el Ingreso Real de la economía, como parte integrante del sistema de contabilidad nacional a precios constantes, haciéndose así eco de un acuerdo internacional que responde a la demanda de muchos usuarios.

Este apartado se dedicará al desarrollo de esta medida.

3.4.1.1. Ingreso Interno Bruto Real

El Producto Interno Bruto (PIB) es una medida del esfuerzo productivo de una economía. El mismo se materializa en determinado conjunto de bienes y servicios libre de duplicaciones, y genera el ingreso correspondiente, denominado ingreso interno bruto (YIB), que permite determinado nivel de satisfacción de necesidades.

Ambos, PIB e YIB pueden ser mayores o menores en un año dado (t) en comparación con otro año dado (0). El volumen del PIB será mayor en el año t que en el año 0 cuando el volumen del conjunto de bienes y servicios en los que se ha materializado el esfuerzo productivo de la economía sea mayor. Como se ha visto, para evaluar el volumen de este conjunto de bienes y servicios, deben considerarse las cantidades respectivas de ambos años y valorarlas con un único vector de precios, siendo una alternativa la utilización de los precios del año base (0).

Se entenderá que el ingreso es mayor en el año t si permite adquirir un mayor volumen de bienes y servicios que en el año base, es decir si tiene un mayor poder de compra. Ahora bien, ¿de qué dependerá el poder de compra del ingreso en el año t? Este dependerá, por una parte, de la evolución de precios entre el año 0 y el año t de los productos que se transan internamente (bienes y servicios de consumo y de capital que conforman la demanda doméstica) pero también, y básicamente, de la relación de precios a la que las exportaciones del país se negocien frente a las importaciones en el año t, comparada con los términos en que se negociaban en el año base. En efecto, si los precios de las exportaciones del país han aumentado más rápidamente que los precios de sus importaciones con respecto del año 0, el país necesitará menos quantum de exportaciones para pagar un volumen dado de importaciones. En ese caso el volumen de bienes y servicios que puede adquirir con el ingreso será mayor que el quantum de bienes y servicios generado a través del PIB. Así, aunque el PIB no haya crecido en volumen entre el año 0 y el año t el país podrá disponer de un mayor volumen de bienes y servicios para asignar a la utilización interna.

Una mejora en los términos en que el país intercambia sus bienes y servicios con el resto del mundo posibilita un aumento en el volumen de bienes y servicios que quedan a disposición de los residentes, para un mismo volumen de producción interna. Esta medida es la que desea recogerse a través de la variable Ingreso Real para la economía en su conjunto. Se busca cuantificar, con relación a determinado año base, cuál es el volumen de bienes y servicios que se hacen disponibles para la economía. Avancemos en este desarrollo.

El PIB según la aproximación por el gasto equivale a:

$$\mathbf{PIB = C + FBK + E - M}$$

Esta igualdad se verifica tanto a precios corrientes como a precios constantes:

$$\mathbf{PIB_{t,0} = C_{t,0} + FBK_{t,0} + E_{t,0} - M_{t,0}}$$

A precios corrientes, representa el valor de los bienes y servicios libres de duplicaciones en los que se materializó el esfuerzo productivo interno. A precios constantes, este PIB permite medir la variación de volumen de bienes y servicios generados internamente, por comparación con el PIB del año base.

En términos de ingreso, el Producto Interno Bruto equivale al Ingreso Interno Bruto, el que representa el valor monetario del esfuerzo productivo de la economía. Este ingreso es lo que perciben los distintos agentes por su participación en la producción generada internamente, ya sean éstos residentes o no residentes, ingreso que podrá ser destinado a consumir o a ahorrar. En términos de ecuaciones PIB e YIB equivalen a:

$$\text{PIB} = \text{YIB} = (\text{C} + \text{FBK}) + (\text{E} - \text{M})$$

El Ingreso Interno Bruto es equivalente al Gasto Interno Bruto (C + FBK) más el saldo de las transacciones de bienes y servicios con el exterior (E – M). El Ingreso Interno Bruto, que representa determinado nivel de valor monetario, permite el acceso a determinado volumen de bienes y servicios, utilizados internamente o transados en forma neta con el exterior.

La pregunta es ¿qué ingreso real significa este ingreso nominal? ¿este ingreso del año t es mayor o menor que el ingreso del año 0 en términos del acceso a determinado volumen de bienes y servicios? Como en cualquier ingreso real, la respuesta dependerá del deflactor que se utilice, es decir con respecto a qué canasta de bienes y servicios desea medirse el poder de compra de ese ingreso. La elección de este deflactor dependerá a su vez del propósito que se busque. Entonces, ¿qué se busca reflejar al medir el ingreso real para la economía en su conjunto? ¿el poder de compra del Ingreso Interno con respecto a qué?

Como se establecía más arriba, el ingreso total que los residentes obtienen de la producción interna permitirá determinado acceso a bienes y servicios. Lo que se busca medir es ese mayor o menor “bienestar” derivado de la mayor o menor disponibilidad de un volumen de bienes y servicios en comparación con un año base dado. Este nivel de bienes y servicios accesibles a través del ingreso, dependerá no sólo del esfuerzo productivo interno, sino también de la relación a la que las exportaciones se negocian frente a las importaciones. Para un mismo nivel de producción interna (mismo PIB), la mayor o menor disponibilidad de bienes y servicios (mayor o menor YIB en términos reales) dependerá de la relación de precios con que se intercambien los bienes y servicios generados internamente con los que se adquieren en el exterior. Si con el mismo nivel de exportaciones se obtienen más importaciones que en el año base, se tendrán más bienes disponibles internamente con el mismo volumen de PIB (y el ingreso real será mayor).

Esta pequeña reflexión, nos aclara bastante cuál es el numerario respecto del cual es lógico deflactor los ingresos generados con el PIB. Veamos cuáles son los deflatores apropiados para componer el Ingreso Real.

En el caso del ingreso dedicado al gasto interno (C + FBK) parece lógico deflactor cada proporción del ingreso por un índice de precios que refleje la evolución de precios de los bienes y servicios contenidos en el Consumo de los residentes, por un lado, y en su Formación Bruta de Capital por otro, ya que lo que se busca es saber cuál es el volumen de bienes y servicios de consumo y de capital que puede adquirir esta parte del ingreso interno, en comparación con los que adquiriría en el año base. En cambio, para deflactor el saldo comercial con el exterior (E – M), dado que se busca saber a qué volumen de bienes y servicios permitirá acceder ese saldo, también en comparación con el año base, parece lógico deflactor el mismo con un índice que refleje la evolución de precios de las importaciones²⁰, ya que con esta proporción del ingreso se

²⁰ No existe un acuerdo generalizado respecto al índice deflactor a utilizar para medir el poder de compra de la balanza comercial corriente. Las principales alternativas debatidas son:

- a) índice de precios de importaciones
- b) índice de precios de exportaciones
- c) alternativamente índice de precios de importaciones ó índice de precios de exportaciones: la elección entre a) ó b) dependería de que la balanza comercial fuera negativa o positiva
- d) un promedio entre índice de precios de importaciones e índice de precios de exportaciones (media aritmética, armónica simple, promedios comerciales ponderados, etc.). Un caso particular de esta opción es el denominado método de

“adquieren” importaciones. Si se elige este numerario, el **Ingreso Interno Bruto Real** se compone del siguiente modo:

$$\text{YIB real}_{t,0} = C_{t,0} + \text{FBK}_{t,0} + (E - M) / \text{IP}_M$$

donde: IP_M = índice de precios de importaciones de bienes y servicios

¿Qué es ese saldo de la balanza comercial deflactado por el Índice de Precios de las Importaciones,

$$(E - M) / \text{IP}_{M,t,0} ?$$

Dado que el saldo comercial de bienes y servicios es un ingreso (ingreso neto obtenido de las transacciones con el exterior), su comparación con la evolución de los precios de las importaciones mide el poder de compra del ingreso proveniente del intercambio externo con relación a los bienes y servicios importados. Se trata también de un ingreso real. El saldo comercial deflactado con el IP_M mide cuál es el quantum de importaciones que el ingreso neto del comercio exterior puede comprar, en comparación con lo que podía comprar en el año base.

Si se desarrolla este saldo real se obtiene:

$$(E - M) / \text{IP}_{M,t,0} = E / \text{IP}_{M,t,0} - M / \text{IP}_{M,t,0}$$

El primer término, $E / \text{IP}_{M,t,0}$, mide el quantum de importaciones que el ingreso por exportaciones puede comprar, y recibe el nombre de **poder de compra de las exportaciones**.

$$\text{PCE}_{t,0} = E / \text{IP}_{M,t,0}$$

Para comprender mejor el significado de este término, debemos recurrir a la interpretación de los números índices. El IP_M resume la evolución de los precios de las importaciones que efectúa la economía, entre el año t y el año 0. Por ejemplo, supongamos que este índice es 110, es decir que entre el año 0 y el año t las importaciones han incrementado sus precios un 10%. Y supongamos que tanto en el año 0 como en el año t se ha exportado 1200 unidades monetarias. Al deflactar las Exportaciones del año t por este índice, se está cuantificando cuánto más o menos volumen de importaciones se puede adquirir con el ingreso por exportaciones en el año t en comparación con el año 0. En efecto, simplemente se trata del desarrollo de una regla de tres:

<u>Año t</u>	<u>Año 0</u>
110	100
1200	X

$$x = 1200 / 110 * 100 = 1090$$

Geary, que consiste en utilizar la media aritmética de los índices de precios de exportaciones e importaciones sin ponderar. Este es el método recomendado por el Sistema de Cuentas Nacionales 1993, en caso de que no exista una opción clara definida por las autoridades estadísticas del país.

- e) un índice general de precios que no provenga del comercio exterior, por ejemplo índice de precios del gasto interno final, ó IPC

Con un ingreso por exportaciones de 1200, si en el año base se adquiriera 1200 de importaciones (por ser 100 el índice), en el año t se adquirirá 1090. Otra forma de interpretar esto es decir que si estuvieran vigentes los precios del año base, el ingreso por exportaciones de 1200 del año t compraría sólo 1090 de importaciones. Este quantum de 1090, dado que es un ingreso real a precios del año 0, es comparable con lo que adquirirían las exportaciones en el año base, 1200. Y por lo tanto puede concluirse que en el año t el ingreso por exportaciones ha disminuido en cuanto a su capacidad de compra de importaciones. El poder de compra de las exportaciones es un ingreso real, y como tal depende de la evolución de los precios del numerario, en este caso las importaciones. Si éstas aumentan de precio, el poder de compra del ingreso por exportaciones disminuirá, y viceversa, aumentará si disminuyen los precios de las importaciones entre el año base y el año t.

Obsérvese que el PCE tiene sentido

- a) con relación a un numerario: los precios de las importaciones
- b) con relación a un año base: permite comparar el poder de compra de un ingreso en el año corriente con el mismo ingreso en el año base

El segundo término de la expresión del saldo real de bienes y servicios con el exterior, $M/IP_{Mt,0}$, mide simplemente las importaciones a precios constantes, es decir el valor de las importaciones en el año t si los precios vigentes fueran los del año base.

Volvamos entonces a la interpretación del saldo real de bienes y servicios con el exterior:

$$(E - M)/IP_{Mt,0} = E/IP_{Mt,0} - M/IP_{Mt,0} = PCE_{t,0} - M/IP_{Mt,0}$$

Este saldo equivale al poder de compra de las exportaciones (es decir el valor de importaciones a precios del año base que las exportaciones del año t pueden comprar) menos el valor de las importaciones del año t a precios del año base. Si las exportaciones pueden adquirir un valor de importaciones (a precios del año base) superior al valor de las importaciones a precios constantes, el ingreso interno real será superior al gasto interno real:

$$YIB \text{ real }_{t,0} = C_{t,0} + FBK_{t,0} + PCE_{t,0} - M/IP_{Mt,0}$$

Si $PCE_{t,0} > M/IP_{Mt,0}$ entonces: $PCE_{t,0} - M/IP_{Mt,0} > 0$, y: $YIB \text{ real }_{t,0} > C_{t,0} + FBK_{t,0}$

Ahora bien, ¿de qué depende que este saldo real de bienes y servicios con el exterior sea positivo o negativo? Todavía puede desarrollarse más la formulación del $PCE_{t,0}$, lo que permite mayor claridad:

$$PCE_{t,0} = E/IP_{Mt,0} = E/IP_{Et,0} * IP_{Et,0}/IP_{Mt,0} = Ektes._{t,0} * (IP_{Et,0}/IP_{Mt,0})$$

El poder de compra de las exportaciones es equivalente al quantum de exportaciones a precios constantes multiplicado por la relación entre los índices de precios de exportaciones e importaciones. El poder de compra de las exportaciones será mayor que el volumen de exportaciones a precios del año base, si la relación de precios entre exportaciones e importaciones resultó favorable, es decir, si los precios de las exportaciones subieron más (o bajaron menos) que los precios de las importaciones.

El cociente $IP_{E,t,0} / IP_{M,t,0}$ recibe el nombre de índice o **relación de intercambio** o también índice o **relación de los términos de intercambio**, y se denota IP_F .

$$IP_F = IP_{E,t,0} / IP_{M,t,0}$$

Este nuevo índice mide la evolución relativa de los precios de las exportaciones con respecto a los de importaciones. Un índice superior a 100 indicará una relación favorable al país (los precios de sus exportaciones subieron más o bajaron menos que los de sus importaciones), y viceversa.

Por ejemplo, supongamos que el índice de precios de las exportaciones fue 105 y el de las importaciones 110, ambos en el año t con respecto al año 0. El índice de los términos de intercambio será:

$$IP_F = 105 / 110 * 100 = 95.5$$

Significa que en comparación a la relación de intercambio del año base, los términos de intercambio de exportaciones por importaciones del país han disminuido. Si se toma como 100 la relación de precios a la que se intercambiaban exportaciones e importaciones en el año base, ésta resulta 95.5 en el año t. Por lo tanto en el año t se entregan exportaciones a precios que son 4.5% inferiores a los precios de importaciones ($4.5 = 100 - 95.5$), comparados con el año 0.

Decíamos al comienzo de este punto que una de las cosas que se busca cuantificar a través de la medición del Ingreso Interno Real es el volumen de bienes y servicios que se hacen disponibles en la economía en comparación con el volumen de bienes y servicios que ésta genera (PIB a precios constantes). Ahora que hemos desarrollado la formulación del Ingreso Interno, hagamos esta comparación y analicemos esa diferencia:

$$(YIB_{real,t,0}) - (PIB_{t,0}) =$$

$$(C_{t,0} + FBK_{t,0} + (E - M) / IP_M) - (C_{t,0} + FBK_{t,0} + E_{t,0} - M_{t,0}) =$$

$$((E - M) / IP_M) - (E_{t,0} - M_{t,0}) = (E_{t,t} / IP_M) - (E_{t,0}) = PCE_{t,0} - E_{t,0}$$

El ingreso real total de la economía es el quantum de bienes y servicios que se harían disponibles en el año t si los precios relativos vigentes fueran los del año base (poder de compra del Ingreso Interno con relación al año 0). El PIB a precios constantes es el valor que resulta de la cantidad de bienes y servicios generados en el año t valorados a precios del año base. La diferencia entre ambos permite cuantificar cuál es el volumen de bienes y servicios de que los residentes de la economía pueden disponer por encima de los que su esfuerzo productivo generó:

Si esta diferencia es positiva, el poder de compra del ingreso ($YIB_{real,t,0}$) es mayor que el volumen de bienes y servicios generados internamente ($PIB_{t,0}$): los bienes y servicios que se hicieron disponibles fueron superiores a los que se produjeron. Y si se analiza el resultado, esto fue posible porque $E_{t,t} / IP_M = PCE$ fue superior a $E_{t,0}$. El ingreso real es superior al PIB a precios constantes si el poder de compra de las exportaciones supera el quantum de exportaciones, es decir, si con el ingreso proveniente de las exportaciones se adquiere un volumen de bienes y

servicios importados superior al volumen de bienes y servicios que se trasladan al exterior por exportaciones, siempre con relación a determinado año tomado como base. Esta diferencia recibe el nombre de **efecto de la relación de términos de intercambio**:

$$F_{t,0} = PCE_{t,0} - E_{t,0}$$

El efecto de la relación de términos de intercambio mide el volumen de bienes y servicios (valorados a precios del año base) que se hacen disponibles para los residentes de una economía, por encima del conjunto de bienes y servicios producidos por ésta, también valorados a precios constantes. Este efecto puede ser positivo o negativo, según que el poder de compra de las exportaciones sea superior o inferior al quantum de exportaciones a precios constantes. Esto último a su vez dependerá, como se ha visto, de la evolución de los términos de intercambio, ya que:

$$F_{t,0} = PCE_{t,0} - E_{t,0} = E_{t,0} * (IP_{E,t,0} / IP_{M,t,0}) - E_{t,0} = E_{t,0} * ((IP_{E,t,0} / IP_{M,t,0}) - 1)$$

El efecto de la relación de términos de intercambio es equivalente al valor de las exportaciones a precios constantes por la diferencia entre el índice de términos de intercambio y la unidad. Si el índice de términos de intercambio es superior a la unidad²¹, la relación de intercambio es más favorable que en el año base (los precios de las exportaciones subieron más o bajaron menos que los precios de las importaciones). En ese caso el efecto de la relación de intercambio es positivo y el Ingreso Real será superior al PIB a precios constantes. En cambio si la relación de términos de intercambio es menor que la unidad (los precios de las exportaciones subieron menos o bajaron más que los de las importaciones), el efecto de los términos de intercambio será negativo, y en ese caso el Ingreso Real será inferior al PIB a precios constantes.

Como decíamos antes, la relación de precios según la cual se intercambian bienes y servicios con el resto del mundo puede aumentar o disminuir el volumen de éstos que los residentes de una economía tienen disponibles dado un nivel de producción interna. Una relación de precios más favorable, hará disponible una mayor cantidad de bienes y servicios con el mismo quantum de bienes y servicios producidos. El quantum de estos recursos adicionales de que dispone la economía cuando la relación de precios es favorable (o a deducir cuando la relación de precios es desfavorable) es el **Efecto de la Relación de Términos de Intercambio (F)**. Esta variable mide:

- **ganancias de intercambio**: el quantum de poder adquisitivo (un volumen de bienes y servicios) que se adiciona al volumen del PIB para obtener el YIB real, en caso de que los precios de las exportaciones hayan aumentado más o disminuido menos que los de las importaciones

- **pérdidas de intercambio**: el quantum de recursos que se resta del PIB para obtener el YIB real, en caso de que los precios relativos de las exportaciones con respecto a las importaciones hayan sido desfavorables.

De acuerdo a lo que ya hemos visto, el Efecto de la Relación de Términos de Intercambio puede calcularse de tres formas alternativas:

²¹ O menor que 100 si se trabaja en términos de índices base =100.

a) como diferencia entre Ingreso Interno Bruto Real y el Producto Interno Bruto a precios constantes:

$$F_{t,0} = \text{YIB real}_{t,0} - \text{PIB}_{t,0} = (C_{t,0} + \text{FBK}_{t,0} + (E - M) / \text{IP}_M) - (C_{t,0} + \text{FBK}_{t,0} + E_{t,0} - M_{t,0})$$

b) como diferencia entre poder de compra de las exportaciones y las importaciones a precios constantes:

$$F_{t,0} = \text{PCE}_{t,0} - E_{t,0}$$

c) como diferencia entre el saldo de la balanza comercial deflactado por el Índice de Precios de las Importaciones (poder de compra del saldo de bienes y servicios con el exterior) y el quantum de bienes y servicios exportado e importado al (del) resto del mundo (valor de exportaciones menos importaciones a precios constantes):

$$F_{t,0} = ((E - M) / \text{IP}_M) - (E_{t,0} - M_{t,0})$$

3.4.1.2. Diferentes agregados de Ingreso Real para la economía en su conjunto

Si se dispone de medidas de la relación de intercambio con el exterior, calculada tal como se ha detallado en el apartado anterior, por ejemplo comparando la evolución de los precios de las exportaciones de bienes y servicios con los de las importaciones de bienes y servicios, en el marco del Sistema de Cuentas Nacionales puede identificarse un conjunto de agregados de ingreso real para la economía en su conjunto. En ese marco contable, cada agregado se obtiene secuencialmente a partir del PIB a precios constantes, que es la medida de volumen del PIB:

1.- **Ingreso Interno Bruto Real:** PIB a precios constantes más ganancias o pérdidas del intercambio de bienes y servicios resultantes de las variaciones de los términos de intercambio:

$$\text{YIB real}_{t,0} = \text{PIB}_{t,0} + F_{t,0}$$

2.- **Ingreso Nacional Bruto Real:** Ingreso Interno Bruto Real más ingresos primarios reales a recibir del exterior menos ingresos primarios reales a pagar al exterior. Para el cálculo de ingresos primarios en términos reales se discute cuáles son los deflatores más adecuados. En general los índices propuestos son los mismos que se han visto para la deflación de las transacciones de bienes y servicios con el exterior: índice de precios de las importaciones de bienes y servicios, índice de precios de las exportaciones de bienes y servicios, algún promedio simple o ponderado adecuadamente de los dos anteriores, un índice de precios de la economía suficientemente general como puede ser el IPC ó un índice de precios del gasto interno, etc. Una vez elegido un índice deflactor para las transacciones de bienes y servicios con el exterior, se utilizará el mismo deflactor para medir los ingresos primarios reales intercambiados con el resto del mundo y calcular el Ingreso Nacional Bruto Real:

$$\text{YNB real}_{t,0} = \text{YIB real}_{t,0} + \text{RX r}_{t,0} - \text{RX p}_{t,0}$$

3.- **Ingreso Nacional Disponible Bruto Real:** Ingreso Nacional Bruto Real más

transferencias corrientes reales a recibir del exterior menos transferencias corrientes reales a pagar al exterior. Respecto de los deflatores a utilizar para calcular las transferencias corrientes reales se hacen similares consideraciones que respecto de los deflatores apropiados para calcular ingresos primarios reales o saldo comercial real. Una vez hecha la opción de los índices más adecuados para las demás transacciones con el resto del mundo, las transferencias corrientes serán deflactadas por los índices que se han elegido como más apropiados, y el Ingreso Nacional Bruto Real se calculará como:

$$\text{YNBD real}_{t,0} = \text{YNB}_{t,0} + \text{TRC r}_{t,0} - \text{TRC p}_{t,0}$$

Cada una de estas medidas de ingreso para la economía en su conjunto en el año t puede compararse con la respectiva medida referida al año base, o bien con el ingreso real respectivo referido a otros años a precios del mismo año base. De esas comparaciones pueden extraerse conclusiones acerca de las variaciones que ha experimentado el poder de compra de los ingresos de la economía a lo largo del tiempo.

4. INDICADORES

4.1. INTRODUCCION

Los indicadores son estadísticas que sirven para describir en forma resumida ciertas características de una realidad concreta. En general estas estadísticas se expresan como relaciones entre unas pocas variables.

Los indicadores se diferencian de los modelos de descripción económica en el grado de globalidad y alcance de sus respectivos enfoques. Mientras el modelo abarca un conjunto de variables, actividades y agentes económicos de la sociedad objeto de descripción, los indicadores apuntan a alguna característica específica de la realidad.

Para lograr un correcto manejo de los indicadores, es fundamental conocer su significado conceptual, la metodología de elaboración de cada uno de ellos, así como las fuentes estadísticas que les sirven de base, de modo de poder determinar sus alcances y limitaciones. Nos referiremos a continuación a algunas estadísticas que en Uruguay tienen un tipo específico de indicador: los números índices. Buena parte del presente capítulo se basa en publicaciones del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), especialmente en lo que refiere a aspectos metodológicos. En muchos casos se citan pasajes textuales de dichas publicaciones.

4.2. ÍNDICES DE PRECIOS

Los índices de precios tienen una gran amplitud de usos y pueden estar referidos a diversos conjuntos de precios.

La inflación, o sea el crecimiento generalizado de precios y -por ende- la pérdida de capacidad adquisitiva del dinero, adquiere especial relevancia en una economía como la uruguaya, donde el seguimiento del proceso general de las alzas de precios está en el centro del debate económico.

Independientemente de la interpretación que se tenga del fenómeno inflacionario, la inflación se manifiesta en un aumento general, continuo y acumulativo de los precios; a su vez, al variar en forma diferente los precios de los distintos bienes y servicios, se modifican permanentemente los precios relativos de la economía.

Por consiguiente, la medición de la inflación se intenta a través de uno o más índices de precios, según los casos.

Se analizarán a continuación algunos de los más utilizados en nuestro medio, comentándose en cada caso, su metodología.

4.2.1. Índice de los Precios del Consumo o Índice de Costo de Vida (IPC)

El **Índice de los Precios del Consumo (IPC)**, es calculado mensualmente por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Mide las variaciones generales en los precios del consumo a partir de una canasta de bienes y servicios representativa del consumo del total de los hogares particulares residentes en el área urbana de Montevideo, sin exclusión de ningún tipo.

Por lo tanto, debe tenerse en cuenta que el IPC es un indicador de la variación de los precios de un hogar promedio del departamento de Montevideo. Esto se debe a que los artículos que conforman la canasta de bienes en que se basa el Índice, no se corresponden con los bienes y servicios consumidos efectivamente por ningún hogar en particular, sino que resultan del promedio de consumo de todos los hogares.

La composición y ponderaciones de la canasta se determinaron a partir de los resultados de la Encuesta de gastos e ingresos de los hogares, realizada en Montevideo, durante el período comprendido entre el 1º de junio de 1994 y el 30 de mayo de 1995. Esta encuesta se realizó en Montevideo y en cinco ciudades del interior del país: Colonia, Durazno, Maldonado, Rivera y Salto, con la intención de llegar – por primera vez - a la elaboración de un IPC de cobertura nacional. Esto finalmente no fue posible, debido a la disponibilidad de recursos por parte del INE, por lo que la cobertura finalmente se refiere a la población de Montevideo.

Las ponderaciones de la canasta corresponden al peso que, en el total del gasto, cada bien o servicio tiene, calculado a partir de las cantidades consumidas durante la Encuesta y valuadas a precios de marzo de 1997. Es en este sentido que se considera como Base oficial del IPC, marzo de 1997 = 100.²²

La fórmula de cálculo utilizada corresponde al Índice de precios de Laspeyres; en la construcción de este indicador intervienen: el precio de cada bien o servicio, tanto en el período base como en el corriente, y la importancia en el gasto para el período base.

El IPC se refiere al Consumo de los Hogares. La definición de la variable consumo para el IPC comprende:

- a) adquisición de bienes y servicios;
- b) artículos producidos por el hogar y utilizados para el consumo (autoconsumo);
- c) consumo de artículos provenientes de la actividad corriente de los miembros del hogar y obtenidos por lo tanto a precios inferiores a los del mercado (autosuministro);
- d) los regalos en especie realizados a otros hogares;
- e) los impuestos indirectos incluidos en los bienes y servicios de consumo, los impuestos municipales y los gastos relacionados con el uso de bienes y servicios de consumo (por ejemplo, la matrícula del automóvil).

²² La serie de IPC en Uruguay se inicia en el año 1914 con base en 1913; se realizaron revisiones de los índices en 1936 (con un cambio de base aritmético en 1955), en 1962 y en 1973. El primer índice elaborado a partir de información proveniente de una encuesta de gastos de consumo a los hogares, fue el de 1962. El antecedente más inmediato del actual IPC es el índice de base Diciembre de 1985 = 100, que se obtuvo a partir de la Encuesta de Presupuestos Familiares llevada a cabo entre los meses de setiembre de 1982 y agosto de 1983.

Se excluyen del consumo una serie de desembolsos que realiza el hogar, a saber: impuestos directos, multas, sanciones, timbres, primas por seguros de vida, ampliación de la vivienda de propiedad del hogar (cuando se puede considerar como inversión), cuota por pago de la vivienda propia, consumo intermedio de la actividad económica realizada por el hogar o sus miembros, ayudas, regalos e indemnizaciones en dinero a otras personas no integrantes del hogar o a instituciones sin fines de lucro. Tampoco se considera como gasto de consumo el valor imputado por el uso de la vivienda propia.

El criterio adoptado en la Encuesta, a los efectos de la cuantificación de los gastos de consumo, fue el de registrar el precio comprador o sea el de contado pagado efectivamente por los bienes y servicios adquiridos, incluyendo los impuestos indirectos abonados por el comprador y excluyendo los intereses por las compras a crédito. En cuanto al momento en que se registra el gasto, se sigue el criterio de lo adquirido durante el período de referencia, independientemente de que se hubieran consumido o pagado en su totalidad durante ese mismo período. Con la excepción de los servicios vinculados a la vivienda (electricidad, agua, teléfono, gas) donde el criterio corresponde al de consumo pagado.

La cantidad de artículos manejados para el cálculo de la nueva canasta hizo necesario optar por un sistema de ordenamiento y clasificación de la información. Se adoptó un sistema de 9 rubros, los que desagregan en agrupaciones, sub-rubros, familias y finalmente productos.

La canasta de bienes y servicios que sirve de base al IPC es la que se presenta a continuación, con una apertura en rubros y sub-rubros y el detalle de las ponderaciones y número de artículos correspondientes a cada rubro.

RUBRO	SUB-RUBRO	Ponderación	No arts
Alimentos y bebidas		28.4742	127
	Pan y Cereales	4.8346	
	Carnes y derivados	5.0079	
	Lácteos y Huevos	2.8312	
	Aceites y Grasas	0.4968	
	Verduras, legumbres y tubérculos	2.1111	
	Frutas	1.3078	
	Azúcar, café, té, yerba mate, cacao	0.9036	
	Otros alimentos	1.2468	
	Bebidas no alcohólicas	2.7986	
	Bebidas alcohólicas	1.0078	
	Comidas semielaboradas	0.3104	
	Comidas elaboradas	0.8864	
Comidas fuera del hogar	4.7314		
Vestimenta y calzado		6.8401	34
	Vestimenta exterior	3.9580	
	Vestimenta interior	0.4933	
	Vestimenta de bebé	0.1508	
	Tela, hilados, confecc y alq vestm	0.3222	
	Calzado	1.8299	
Reparación de calzado	0.0859		

Vivienda		13.2014	15
	Alquiler	4.6754	
	Servicios y mats reparac y manten vivienda	1.7427	
	Gastos comunes e impuestos municipales	2.5499	
	Electricidad	2.6419	
	Gas	0.7077	
	Combustibles	0.2534	
	Agua corriente	0.6305	
Muebles, enseres y cuidado De la casa		7.1567	41
	Muebles, accesorios fijos	0.9235	
	Alfombras y revestimientos	0.0960	
	Objetos de arte y decoración	0.3324	
	Tejidos para hogar y accesorios	0.8784	
	Artefactos y electrodomésticos	0.9410	
	Cristalería, vajilla, utensilios	1.5579	
	Servicios p/hogar excepto serv. doméstico	0.2169	
	Servicio doméstico	2.2106	
	Reparaciones del hogar	0.1640	
Cuidados médicos y Conservación de salud		14.2606	17
	Productos medicinales y farmact	1.5703	
	Aparatos y equipos terapéuticos	0.2674	
	Servicios médicos no mutuales	1.6522	
	Serv. médicos mutuales y colect	10.4707	
	Internaciones e intervenc quirúrgicas	0.3000	
Transporte y comunicaciones		14.2609	22
	Equipo de transporte personal	2.2327	
	Neumáticos, cámaras, piezas, reparac	0.7845	
	Combustibles y lubricantes	2.6131	
	Otros gastos de transporte	1.7295	
	Transporte terrestre	4.18100	
	Transporte aéreo	0.4613	
	Correo y encomiendas	0.0239	
	Servicios telefónicos	2.2349	
Esparcimiento, equipos Recreativos y culturales		5.7770	26
	Aparatos de audio, video, TV	0.6596	
	Piezas, accesorios y reparac arts	0.1122	
	Otros arts recreativos no duraderos	0.9608	
	Entrada a espectáculos	0.5212	
	Juegos de azar	0.2824	
	Gasto p/ ejercicio actvds recreativas	0.9519	
	Otros gastos serv. esparcimiento	0.5027	
	Diarios, revistas y otros impresos	0.4587	
	Libros	0.1282	
	Servicio de hoteles y alojamiento	0.4123	
	Gastos en excursiones	0.7869	

Enseñanza		4.2759	12
	Matrículas y cuotas enseñanza curric	2.8061	
	Matrículas y cuotas enseñanza extracurric	0.8571	
	Libros y materiales de enseñanza	0.6126	
Otros Gastos		5.7533	16
	Servicios personales	0.7384	
	Artículos para el cuidado personal	1.8124	
	Otros efectos personales	0.2989	
	Tabaco	1.3626	
	Servicios profesionales	0.5441	
	Servicios fúnebres	0.4841	
	Servicios financieros	0.1606	
	Otros servicios	0.3522	
TOTAL GENERAL		100	310

La Encuesta de gastos e ingresos de los hogares de 1994-1995 proporcionó la información sobre el monto del gasto del consumo, en esa oportunidad se codificaron más de 500 artículos. Para la determinación de la canasta se seleccionó una muestra representativa de los bienes y servicios consumidos en el período de la encuesta en función de dos criterios complementarios: la importancia relativa de los mismos dentro del gasto total y la frecuencia con la que los hogares consumían dichos bienes y servicios.

Los 310 productos seleccionados pueden presentarse en el mercado con muchas variedades y pueden intervenir diversas características en la determinación de sus precios.

Estos artículos se clasifican en tres grupos:

- **Homogéneos:** artículos para los que es posible realizar una especificación cerrada pasible de ser encontrada en los distintos establecimientos informantes de precios por períodos extensos de tiempo, debido a que pueden ser considerados equivalentes en función de su origen productivo, de sus características físicas o funcionales. Son artículos poco afectados por la moda y/o el avance tecnológico. En general se definen como homogéneos los alimentos, los productos no duraderos del hogar y algunos servicios. La canasta incluye 143 artículos de este tipo. Para estos artículos se utiliza el precio medio de todos los precios informados como agregado elemental.
- **Heterogéneos:** artículos que implican definiciones abiertas o genéricas, que cubren productos no equivalentes. Son artículos muy afectados por la moda y/o el avance tecnológico, como ser: calzado, electrodomésticos y otros bienes durables (computadoras, autos, etc.). Existe en este caso heterogeneidad de precios entre los distintos negocios, en función de modelos y marcas. En este caso se parte de descripciones amplias del producto que se cierran en cada negocio informante. La canasta incluye 140 artículos de este tipo. Para estos artículos se utiliza como agregado elemental los promedios relativos (índices) de los distintos informantes.
- **Especiales:** bienes o servicios ofrecidos por uno o pocos informantes y para los cuales la especificación implica una investigación especial. La canasta incluye 27 bienes de este tipo, entre

ellos figuran: tarifas públicas, alquileres, gastos comunes, impuestos municipales, patente de automóviles, seguros, juegos de azar, diarios, televisión por cable, transporte, telefonía celular, etc.

Para definir la especificación de los dos primeros grupos de artículos se realizó una encuesta por muestreo de puestos de venta, para los bienes especiales se realizaron entrevistas con informantes calificados. En el caso de los bienes homogéneos se determina además las tres variedades más vendidas de cada artículo.

Los informantes se clasifica por:

- Tipo de negocio: almacén, supermercado, panadería, mueblería, puestos de ferias, kioscos, restaurantes, bares, mercerías, zapaterías, barracas, lavaderos, bazares, farmacias, papelerías, médicos, florerías, etc.
- Tipo de área: residenciales o vías principales.

La fuente de información de los datos de precios de los bienes y servicios son establecimientos de venta directa al consumidor, incluye también a: UTE, ANTEL, OSE, ANCAP, etc. Se realizó una selección por muestreo de los mismos con la utilización de un diseño estratificado geográficamente considerando la partición de Montevideo en seis grandes áreas, según su nivel socio-económico. Se llega de esta manera a un total de 2500 informantes

Para obtener los datos sobre alquileres se consulta mensualmente a una muestra de inmobiliarias sobre el total de contratos vigentes administrados por ellas (excluyendo los contratos con garantía de la Contaduría General de la Nación) y el monto total de los mismos. Para el cálculo final se incorpora la información mensual de la Contaduría General de la Nación sobre los contratos vigentes con dicha garantía. La muestra equivale a unos 26400 contratos. El precio promedio del alquiler mensual se obtiene dividiendo el monto total de sobre el total de contratos.

El índice se calcula de acuerdo a la fórmula de Laspeyres, como un promedio ponderado de base fija, cuyos coeficientes de ponderación corresponden al período comprendido entre los meses de junio de 1994 y mayo de 1995, período durante el cual se llevó a cabo la Encuesta de Gastos e Ingresos. El valor del gasto de los bienes y servicios seleccionados se llevó a precios de marzo de 1997, mes base seleccionado.

Se aconseja actualizar estos índices - y por lo tanto las canastas respectivas - por lo menos cada 10 años. El IPC anterior al actual tenía su base en diciembre 1985, por lo tanto la canasta en que se basaba ya no reflejaba los padrones de consumo de la población. El cambio de base ha representado un avance importante. Durante el lapso que medió entre ambas canastas han aparecido nuevos bienes y servicios, el gasto de los hogares creció y se diversificó y ha cambiado la forma de consumo debido – entre otros factores – a la extensión en el uso del crédito.

A continuación se presenta un Cuadro comparativo de las ponderaciones reflejadas en las canastas que han servido como base para la elaboración de los IPC con base en diciembre de 1985 (original y actualizada) y en marzo de 1997.

**Cuadro comparativo de las ponderaciones del IPC
con base en diciembre de 1985 y marzo de 1997**

RUBRO	Base diciembre 1985=100 (*)		Base marzo 97=100
	Original	Actualizad marzo 97	
Alimentos y Bebidas	39.91	33.66	28.47
Vestimenta y Calzado	7.02	6.09	6.84
Vivienda	17.58	19.79	13.2
Muebles, enseres y cuidados casa	6.36	5.01	7.16
Cuidados médicos y conservación salud	9.25	14.56	14.26
Transporte y comunicaciones	10.39	8.98	14.26
Esparcimiento, equipos recreativos y cultura	3.1	3.34	5.78
Enseñanza	1.3	2.9	4.28
Otros gastos de consumo	5.09	5.67	5.75
TOTAL	100	100	100

(*) Las diferencias entre la ponderación original y la actualizada se debe a la evolución de los precios relativos en el período.

El rubro Vivienda no es comparable entre la base actual y la anterior, ya que hay diferencias de composición en este concepto entre ambas canastas.

Es interesante plantearse como ejercicio teórico, si la ponderación usada para el cambio de base a marzo del 97 sigue siendo representativa de la canasta de consumo de una familia promedio de Montevideo actualmente; especialmente teniendo en cuenta el proceso de recesión iniciado en 1998 y la fuerte crisis económica y financiera del 2002.

4.2.2. Índice de Precios al Consumidor para Hogares de Menores Ingresos del Departamento de Montevideo

El Instituto de Estadística (IESTA) de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración calcula mensualmente el **Índice de Precios al Consumidor para Hogares de Menores Ingresos del Departamento de Montevideo**. Este indicador describe la evolución mensual de los precios de los bienes de consumo adquiridos por las familias con ingreso per cápita no superior a la mediana de la muestra disponible. El presupuesto familiar usado inicialmente para el cálculo de este índice surgió de la misma Encuesta de Gastos e Ingresos de los Hogares del departamento de Montevideo - que realizó el INE entre 1982 y 1983- utilizada en el caso del IPC.

El IESTA considera que “la existencia de un índice de precios de los bienes adquiridos por un sector de la población de Montevideo permite conocer el efecto diferencial de las variaciones de precios relativos sobre el costo de estructuras de consumo particulares de determinados sectores de la población del departamento”. Este es un índice de tipo Laspeyres, ello implica que la estructura de la canasta de consumo, que era inicialmente de setiembre de 1988, se mantuvo constante. Los hogares considerados para la elaboración del presupuesto básico fueron los que al momento del relevamiento tenían un ingreso mensual total no superior a 4 salarios mínimos nacionales. Al igual que en el caso del IPC no representa el consumo de un hogar en particular, sino el consumo

promedio de un hogar promedio del estrato de hogares antes mencionado.

La composición de la canasta correspondiente a este estrato de hogares difiere, lógicamente, de la que utiliza el INE para calcular el IPC. A los efectos de ilustrar lo anterior se presenta a continuación un Cuadro comparativo de la ponderación de cada rubro en cada una de las canastas mencionadas.

<i>COMPARACION CANASTA IPC E IPCHMIM (EN %, A PRECIOS DE NOVIEMBRE 1994)</i>		
Rubro	Ponderación	
	IPC	IPCGMIM
Alimentos y bebidas	28.47	37.9
Vestimenta y calzado	6.84	7.48
Vivienda	13.2	12.17
Muebles, accesorios y enseres	7.16	5.42
Cuidados médicos y conservación salud	14.26	14.73
Transporte y comunicaciones	14.26	10.23
Esparcimiento y diversión	5.78	3.62
Enseñanza	4.28	1.87
Otros gasto	5.75	6.58
Total General	100	100

Las variaciones en los precios son determinantes en los cambios de hábitos de consumo de una sociedad, a raíz de los mismos se produce una sustitución de algunos bienes y servicios por otros en función de la evolución de sus precios relativos. Esta sustitución no se produce de la misma manera en todos los bienes y servicios consumidos. Actualmente, luego de más de 4 años de recesión y ya en medio de una profunda crisis, la población ha cambiado fuertemente sus hábitos de consumo y su conducta de compra. Esto es apreciable no sólo en la sustitución de bienes y servicios, sino también en la eliminación de algunos de ellos de la canasta de consumo, en la sustitución de marcas, formatos, tipos de envases, etc. Es razonable considerar que no toda la sociedad cambia sus hábitos de consumo de la misma manera, por esto es importante en algunos casos -dependiendo del objeto de estudio y análisis- contar con el Índice de Precios de Consumo para Hogares de Menores Ingresos del Departamento de Montevideo como complemento del IPC.

Estos cambios en los hábitos de consumo como consecuencia de las variaciones de precios relativos no son recogidos correctamente por un índice de tipo Laspeyres, ya que éste mantiene fija la canasta de consumo relevada en el periodo base. Este índice - al mantener una estructura de ponderaciones fija- tiene la ventaja de ser menos caro de construir, ya que los relevamientos posteriores que requiere para medir la evolución del mismo se limitan a los precios corrientes de los artículos que componen la canasta y no es necesario realizar nuevas encuestas de hogares a los efectos de actualizar la canasta de consumo. La limitación mencionada anteriormente se compensa actualizando la base periódicamente, de manera de que el periodo base no esté nunca muy alejado en el tiempo.

El IESTA actualizó las ponderaciones de su índice de precios inicial con la Encuesta de Hogares realizada por el INE entre junio de 1994 y mayo de 1995, manifestando que su objetivo es “ la actualización de las ponderaciones de su índice de precios de consumo sin perder el carácter de

sectorial del mismo, que continuará referido a los hogares de menores ingresos de Montevideo, aunque pueda variar el criterio para la identificación de los mismos". Prueba de ello es que inicialmente el IESTA consideraba hogares de menores ingresos a aquellos que percibían menos de 4 Salarios Mínimos Nacionales y hoy - en cambio- considera a las familias cuyo ingreso per cápita no es superior a la mediana de la muestra disponible.

La variable considerada para el ordenamiento de los hogares a considerar es el ingreso per cápita corriente corregido con valor locativo, el criterio para determinar si un hogar se considera o no "con menores ingresos" establece como límite superior la mediana, es decir que se seleccionan todos aquellos hogares comprendidos en los cinco primeros deciles de la distribución de los mismos de acuerdo al ingreso per cápita. Al considerarse los valores per cápita el IESTA está incluyendo el efecto del tamaño de los hogares en el consumo de los miembros del mismo.

Se consideran gastos de consumo del hogar, monetarios y no monetarios, "los destinados a satisfacer las necesidades de bienes y servicios realizados por alguno de sus miembros durante un periodo de tiempo definido". Se excluyen específicamente las inversiones que incrementan el patrimonio del hogar y los gastos orientados al desarrollo de alguna actividad productiva". Los gastos relevados en la encuesta del INE fueron convertidos a precios de noviembre de 1994, mes central del periodo de relevamiento de los datos. A los efectos de apreciar la diferencia entre las canastas consideradas para la medición del IPC y del Índice de Precios al Consumidor de Hogares de Menores Ingresos basta señalar que el consumo mensual promedio por hogar (sin valor locativo) a precios de noviembre de 1994 asciende a \$ 6656 para la muestra general usada para el IPC y a \$ 4549 en los hogares estudiados en el Índice elaborado por el IESTA.

El criterio adoptado para la selección de los bienes y servicios que integran la canasta se basa en la importancia relativa del gasto mensual en ese bien o servicio, seleccionando aquellos artículos cuyo gasto mensual promedio sea de por lo menos el uno por mil del presupuesto familiar destinado a consumo. La participación relativa de los bienes se considera a lo largo de los doce meses en que se realizó la encuesta, sin tomar en cuenta variaciones estacionales en el consumo de algunos rubros. Los bienes y servicios que integran la canasta se clasifican en homogéneos y heterogéneos.

Los informantes seleccionados para el relevamiento mensual de precios, son los establecimientos que venden y/o cobran los bienes y/o servicios integrantes de esta canasta. Se concentran estos informantes en las zonas de mayor movimiento comercial y se excluye en el relevamiento la franja costera (Pocitos, Buceo, Malvín, Punta Gorda y Carrasco) en función de las características de la población objetivo del presente Índice. Los precios se relevan una vez por mes.

Los datos relevados referidos al gasto de consumo están expresados a precios de noviembre de 1994, por tratarse -como ya se explicara- del mes central del periodo cubierto por la Encuesta de Gastos e Ingresos de las Familias del INE. El periodo base seleccionado para este Índice es agosto de 1999, por lo que fueron actualizados a esa fecha los precios de los bienes y servicios de la canasta relevada en 1994-1995. Los precios considerados en la elaboración de este índice son precios de venta al público al contado. En el Cuadro que se incluye a continuación se presenta la distribución por rubros del presupuesto familiar de los hogares de menores ingresos del departamento de Montevideo, o sea las ponderaciones de cada uno de los rubros que integran la canasta de consumo de estas familias tomando los precios de noviembre de 1994 y los del periodo base (agosto de 1999).

DISTRIBUCION POR RUBROS DEL CONSUMO TOTAL (en %)		
Rubro	Ponderación	
	Nov-94	Ago-99
Alimentos y bebidas	37.9	34.23
Vestimenta y calzado	7.48	7.04
Vivienda	12.17	13.31
Muebles, accesorios y enseres	5.42	4.83
Cuidados médicos y conservac salud	14.73	16.05
Transporte y comunicaciones	10.23	11.82
Esparcimiento y diversión	3.62	3.17
Enseñanza	1.87	3.19
Otros gastos	6.58	6.36
Total General	100	100

Las diferencias entre las ponderaciones de las dos columnas corresponden exclusivamente a las variaciones en los precios relativos ocurridas entre ambos momentos del tiempo, ya que las cantidades consumidas permanecen constantes.

Los valores del IPC y del Índice de Precios de Consumo para Hogares de Menores Ingresos del Departamento de Montevideo no muestran desvíos significativos, tomados en períodos suficientemente largos, por razones que se vinculan al funcionamiento de nuestra economía, que no serán analizadas por escapar al alcance de este curso.

4.2.3. Índice de Precios al Productor de Productos Nacionales (IPPN)

El Índice de Precios al Productor de Productos Nacionales (IPPN) es calculado mensualmente por el Instituto Nacional de Estadística (INE) desde agosto de 2001. Tiene como objetivo “estimar la evolución de los precios de los bienes producidos en el país que tienen como destino el mercado interno, en el primer nivel de transacción”. Este tipo de índices permite valorar la contribución de los distintos sectores de la economía a la generación de valor de la misma a precios constantes.

El IPPN tiene como antecedente al Índice de Precios al por Mayor de Productos Nacionales (IPM) que construía el Banco Central del Uruguay y cuya última base promedio era el año 1988. El INE establece que “que el IPPN se ha construido con la finalidad de cumplir con las mismas funciones que el IPM, por lo tanto sus resultados permiten continuar dicha serie”. El cambio de denominación “responde a la intención de lograr una mejor descripción de las características técnicas del indicador, mientras que las modificaciones metodológicas introducidas mejoran su adecuación a la realidad actual”.

Los sectores productivos comprendidos en este índice son:

- a) Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura,
- b) Pesca,
- c) Minería,
- d) Industrias Manufactureras.

La unidad estadística de investigación, o sea el conjunto de bienes y servicios para los cuales se estudia la evolución de los precios, en este caso son los comprendidos en las actividades antes mencionadas. La ponderación de cada una de las secciones investigadas en la canasta se midió en el caso de las secciones A, B y C según el valor de producción de los productos terminados neto de exportaciones y para las Industrias Manufactureras (sección D) se considera el valor de venta en plaza de los productos terminados. El periodo tomado como referencia para el relevamiento en este caso es el año 1997.

El Cuadro que se presenta a continuación compara la composición, en término de ponderación de cada una de las secciones, del IPM (base 1988) con el IPPN (base agosto 2001).

PONDERACIONES IPM (base 1988) E IPPN (base agosto 2001)		
Sección	Ponderaciones (en %)	
	IPM	IPPN
A. Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	31.4	25.4
B. Pesca	0.5	0.7
C. Explotación de Minas y Canteras	0.4	0.8
D. Industrias Manufactureras	67.7	73.1
Total	100	100

Los cambios producidos entre los dos periodo se reflejan básicamente en un crecimiento de las Industrias Manufactureras en detrimento de la Agricultura, ganadería, Caza y Silvicultura.

A partir de las 4 secciones definidas se seleccionan actividades a nivel de clases y dentro de cada una de ellas se definen grandes líneas de producción; todo lo que se presenta en el Capítulo 5 donde se incluyen detalladamente las ponderaciones del IPPN. A vía de ejemplo se menciona que la sección Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura se compone de las siguientes clases:

- Cultivo de cereales y otros cultivos
- Cultivo de hortalizas y legumbres, recolección de hongos, trufas y productos de vivero
- Cultivo de árboles frutales, pequeñas frutas, uvas y plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas y especias
- Cría de ganado vacuno, ovino, caballar, cabras

- Cría de pollos
- Cría de cerdos
- Silvicultura, extracción de madera y servicios conexos
- Pesca, explotación de criaderos de peces, servicios relacionados con la pesca.

La clase “Cultivo de cereales y otros cultivos”, por ejemplo, presenta una apertura en las siguientes líneas de producción: trigo, maíz, arroz, girasol, soja y cebada.

Las fuentes de información – dependiendo de la sección – son: el Banco Central del Uruguay, La Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA) y la Dirección Forestal del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Instituto Nacional de Pesca, el Censo Económico Nacional del INE de 1997, la Dirección Nacional de Minería y Geología del Ministerio de Industria, Energía y Minería, etc. Para definir los productos específicos que integran la canasta del IPPN se realiza una Encuesta de Especificaciones en las empresas informantes del Censo Económico de 1997, complementado con las de la Encuesta Anual de Actividad Económica 1999 y con el Registro Permanente de Actividades Económicas del INE.

El precio se define como “el valor por una unidad de bien o servicio que se transa en una operación de compraventa en la cual participan un comprador y un vendedor a precios de productor”. Por lo tanto “se excluyen el Impuesto al Valor Agregado (IVA), el Impuesto Específico Interno (IMESI) y el Impuesto de Contribución al Financiamiento de la Seguridad Social (COFIS) y se toma en cuenta el precio percibido por el productor en la puerta del establecimiento en el caso de las secciones Agricultura, Ganadería y Silvicultura e Industrias Manufactureras, a precios de desembarque en la sección Pesca y en la cantera en el caso de explotación Minas y Canteras”. Se considera el precio en moneda nacional y se releva mensualmente los días 10.

La fórmula de cálculo del índice es también en este caso de tipo Laspeyres con base en agosto de 2001 y ponderadores de 1997.

Como ya se mencionara el IPPN tiene como antecedente el IPM (base 1988), para continuar con la serie de este último se determinan los coeficientes general y a nivel de secciones para empalmar las series de ambos índices.

4.3. ÍNDICES DE VOLUMEN FÍSICO.

Como ejemplo de los indicadores de la evolución del volumen físico de determinadas variables detallaremos el Índice de Volumen de la Producción Industrial y el Índice de Horas Totales Trabajadas por Obreros.

4.3.1. Índice de Volumen de la Producción Industrial

El objetivo del **Índice de Volumen de la Producción Industrial** es mostrar los cambios originados a lo largo del tiempo, en el volumen de producción de los bienes industriales. Lo elabora el INE en forma trimestral.

La fórmula utilizada para su construcción es la fórmula de Laspeyres.

Los índices aquí obtenidos se calculan para diversos niveles de agregación: producto, rama, agrupación y finalmente división industrial, utilizando en cada caso las ponderaciones que componen cada nivel respectivamente.²³

La base de comparación del índice es el año 1988. Se ha tomado como base el promedio aritmético mensual de volumen producido en dicho año, por los distintos establecimientos, para cada uno de los productos que integran el índice.

Para la selección de productos se definieron los mismos en forma genérica, no tomando en consideración diferencias de envase, etc.. Sobre la base de una definición genérica de productos, se seleccionaron, en primera instancia - para cada Rama de actividad económica -, todos aquellos productos cuyo Valor de Producción Total para el año 1988 representaran al menos el 1% del Valor de Producción Total de la Rama en ese mismo año.

En una segunda instancia se controló que el Valor de Producción Total de los productos seleccionados representaran no menos del 70% del Valor de Producción Total de la Rama, referido a la muestra seleccionada. En aquellas ramas en que no se llegaba a completar el 70% referido, se agregaron productos hasta alcanzarlo.

En cuanto a las ponderaciones utilizadas cabe hacer una doble precisión. En primer lugar, en lo que se refiere a las ponderaciones tomadas, para los diferentes niveles de desagregación (rama, agrupación, división), se ha entendido que el ponderador a utilizar debía ser el Valor Agregado Bruto a Precios de Mercado que surge de los datos del Censo Económico Nacional de 1988. En segundo lugar, para definir los pesos asignados, dentro de la rama de actividad, para los distintos productos definidos como representativos, se ha utilizado el Valor de Producción informado para cada bien por todos los establecimientos de la muestra que elaboraron dicho bien en el año base, o sea, 1988.

Este valor de producción surge de la suma para todo el año base, mes a mes, de las cantidades producidas del bien considerado valuado a precio de productor, incluyendo impuestos indirectos netos de subsidios.

Finalmente, se obtienen las ponderaciones por establecimiento para cada bien, en función del valor de producción de ese bien informado por dicho establecimiento en el año base, en relación al valor de producción total del bien para todos los establecimientos seleccionados en ese año.

De esta forma se obtiene el índice del producto, calculando el relativo simple de cantidades

²³ La Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), constituye una clasificación que tiene por objeto proporcionar a los países un instrumento que les permita clasificar las unidades estadísticas por actividad económica.

Se define como categoría con el mayor nivel de detalle al **grupo o rama**, el cual se ha establecido teniendo en cuenta la forma en que habitualmente se combinan y distribuyen las actividades económicas entre los establecimientos. De manera que las unidades que se incluyen en cada grupo o rama son análogas, en lo posible, por la clase de actividad a que se dedican.

El criterio para definir la **agrupación** se refiere a las características de las actividades, es decir, al tipo de tecnología e insumos de la producción. De modo que la agrupación es un conjunto de grupos o ramas con tecnología e insumos similares.

La **división** es un conjunto de agrupaciones cuyas actividades se realizan con mucha frecuencia bajo una misma propiedad o control.

por establecimiento y ponderando cada establecimiento de acuerdo a lo establecido anteriormente. Luego, los índices para la agrupación, división y total del sector se obtienen utilizando las ponderaciones permanentes definidas en términos de Valor Agregado Bruto.

4.3.2. Índice de horas totales trabajadas por obreros

El **Índice de Horas Totales Trabajadas por Obreros** mide la evolución de las horas totales trabajadas por obreros en el establecimiento, para la rama, agrupación, división y total del sector. La base de este índice es el año 1988.

Este indicador, que también se calcula de acuerdo a la fórmula ponderada de Laspeyres, utiliza el total de horas trabajadas por obreros informadas por el establecimiento durante el mes de referencia.

Para el cálculo de las ponderaciones utilizadas a nivel de establecimiento y rama, se procedió de la siguiente manera:

- la ponderación de cada establecimiento en la rama, surge de comparar el total de remuneraciones nominales de obreros devengadas por cada establecimiento, durante el año 1988 en relación al total de remuneraciones nominales en la rama en dicho año.
- la ponderación de cada rama en la agrupación, surge de comparar el total de remuneraciones nominales de obreros devengadas por cada rama, durante el año 1988 en relación al total de remuneraciones nominales de obreros devengadas por la agrupación en ese año.

Para la agrupación, división y total del sector se procede en forma similar, utilizando los ponderadores correspondientes.

4.4. INDICADORES DE SALARIOS.

El salario es la retribución al factor trabajo; en otros términos, es el ingreso que el trabajador percibe por su trabajo en relación de dependencia. Cuando el período de referencia del salario es un mes se le denomina sueldo; si es un día recibe el nombre de jornal. Puede establecerse como período de referencia el mes, el día o la hora.

La importancia central del empleo y el salario para cualquier sociedad -por su estrecha vinculación con el desarrollo, el bienestar y la calidad de vida- hace que los indicadores de salario sean especialmente relevantes. Veremos en este curso dos de ellos: el Índice Medio de Salarios y Índice de Salario Real.

4.4.1. Índice Medio de Salarios (IMS)

Por disposición de la ley número 13.728 del 17 de diciembre de 1968 y reglamentación del decreto número 26/969 del 14 de enero de 1969, se asignó a la DGEC (actual Instituto Nacional de Estadística) la responsabilidad de elaborar un **Índice Medio de Salarios (IMS)**.

Esta ley crea la Unidad Reajutable (UR) para que el Banco Hipotecario del Uruguay cuente con una moneda propia para ajustar las deudas y los servicios de préstamos a los beneficiarios de sus planes de vivienda. La ley entendió que la UR debía acompañar la evolución de los salarios, de manera de que los pagos de los trabajadores al Banco Hipotecario del Uruguay mantuvieran una relación estable con sus niveles de ingresos.

El objetivo de dicho índice es estimar las variaciones registradas en los ingresos corrientes de los trabajadores comprendidos en los grandes sectores de la actividad pública y privada, que sean remunerados exclusivamente en dinero. Abarca a los trabajadores de Montevideo y del Interior del país.

Para calcular el IMS, se emplea una fórmula del tipo de Laspeyres, en que el precio utilizado es la remuneración por hora promedio, en cada categoría y en cada empresa u organismo. El precio promedio en la categoría se obtiene promediando la remuneración ordinaria por hora a través de todas las empresas u organismos de la muestra, en cada rama o inciso.

Para la confección del índice el INE lleva a cabo una Encuesta permanente de Salarios, relevando información en forma mensual.

La unidad investigada es el trabajador en sentido restringido, esto es el que realiza su trabajo en relación de dependencia o subordinación y que, a cambio de su labor, recibe como contraprestación una remuneración o salario. Esto determina que queden excluidos del índice aquellas personas que no trabajan en relación de dependencia, o que no lo hacen a cambio de salario. Por lo tanto no están comprendidos los patrones, los trabajadores por cuenta propia ni los trabajadores familiares no remunerados.

La norma legal determina que no se incluyen para el cálculo del índice, los trabajadores cuyo salario se compone total o parcialmente de remuneraciones en especie (ej.: servicio doméstico con cama), los regímenes de ocupación estacional o zafra (ej.: frigoríficos, ingenios azucareros y barracas de lana y frutos del país) y los trabajadores rurales. También quedan excluidos los ingresos por pasividades.

La principal variable investigada por la Encuesta es la ganancia media por hora con las siguientes peculiaridades:

- no se incluyen las remuneraciones por horas extras ni las retribuciones en especie;
- se calcula la ganancia líquida, esto es, la remuneración nominal menos los aportes a la Seguridad Social a cargo del trabajador.

Para el cálculo de la ganancia media es necesario obtener información de las siguientes variables, para cada categoría representativa:

- horas de trabajo: incluye horas diurnas, nocturnas, de licencia y de feriados pagos.

- remuneraciones nominales por horas diurnas y nocturnas, por licencias y feriados, incentivos, comisiones, viáticos y antigüedad.
- aportes obreros a la Seguridad Social: incluye Caja de Jubilaciones, Seguro de Enfermedad, Impuesto a los Sueldos y otros descuentos.

Para el cálculo de la ganancia media por hora, se parte del total de remuneraciones nominales, se le aplican los descuentos correspondientes y luego se divide por el total de horas de trabajo. Finalmente, al resultado se le adiciona la cuota parte del decimotercer sueldo (aguinaldo) y el complemento para el mejor goce de la licencia (salario vacacional), devengados con cada hora de trabajo.

La muestra de ramas representativas y empresas informantes en el sector privado se basa en el Censo Económico del año 1988. Este permitió elaborar un registro estadístico de establecimientos con actividad económica, ordenados según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), revisión 2.

El diseño de la muestra en cada rama, supone una estratificación según el tamaño de la empresa, el cual se mide por el total de remuneraciones pagadas por todos los establecimientos de la rama y en la región.

Se plantearon dos estratos en el sector privado: uno formado por las empresas más grandes, que acumula hasta el 60% de las remuneraciones de la rama (estrato I); el otro, formado por las empresas con el 40% restante (estrato II). El diseño muestral suponía la realización de un censo del estrato I, como primera etapa, y luego, la selección de una muestra aleatoria del estrato II.

Actualmente, el IMS para el sector privado se calcula en base a una muestra que consiste, únicamente, en un censo del estrato I (empresas "grandes"); en consecuencia, la muestra de empresas del IMS no es aleatoria. Está compuesta, en cada rama del sector privado, sólo por las empresas más grandes.

Los trabajadores del sector público se clasificaron según el siguiente esquema de agrupamiento de incisos:

- Gobierno Central;
- Empresas Públicas;
- Gobiernos Departamentales.

La muestra de cada agrupación fue seleccionada tomando aquellos incisos que habían pagado el mayor monto de retribuciones personales, hasta acumular aproximadamente el 60% de las remuneraciones de la agrupación.

La muestra de categorías en cada rama o inciso, se obtuvo a partir de una descripción de cargos, realizada en la empresa (organismo) líder de cada rama (inciso). Así, para todas las ramas de actividad económica incluidas en el índice, los trabajadores fueron clasificados en categorías y, de éstas, se seleccionaron las más representativas.

El IMS se calcula según una fórmula de Laspeyres, con base en diciembre de 1995.

La estructura del Índice Medio de Salarios es la siguiente:

SECTORES Y DIVISIONES	PONDERACIONES(%)
-----------------------	------------------

Privados	70.34
Industria	20.61
Construcción	5.95
Comercio	12.62
Transportes	6.1
Servicios	25.06
Públicos	29.66
Gobierno Central	16.52
Empresas Públicas	9.36
Gobiernos Departamentales	3.78
TOTAL	100
Privados: Apertura Geográfica	
Montevideo	68.97
Interior	31.03

En resumen, el INE calcula un índice medio de salarios nominales general, para el total del país, un índice medio de salarios nominales del sector público, desagregado para el Gobierno Central, las Empresas Públicas y los Gobiernos Departamentales y un índice medio de salarios nominales para el sector privado, desagregado para Montevideo e Interior y para cada una de las ramas de actividad económica.

Luego de la creación del IMS en 1968, hubo un cambio de base a fines de 1984, en este caso la base 100 correspondió al promedio de octubre-diciembre de 1984.

El Cuadro comparativo de las ponderaciones de ambos Índices muestran claramente la evolución en la estructura del empleo que ha experimentado el país en ese lapso.

SECTORES Y DIVISIONES	PONDERACIONES (%)	
	Base 84	Base 95
Privados	55.95	70.34
Industria	26.58	20.61
Construcción	6.03	5.95
Comercio	8.16	12.62
Transportes	5.11	6.1
Servicios	10.07	25.06
Públicos	44.05	29.66
Gobierno Central	29.93	16.52
Empresas Públicas	10.59	9.36
Gobiernos Departamentales	3.53	3.78
TOTAL	100	100
Privados: Apertura Geográfica		
Montevideo	78.9	68.97
Interior	21.1	31.03

El principal cambio en la nueva base radica en el peso relativo del sector público y el privado. Esto se debe a dos razones, a saber: los salarios públicos evolucionaron en ese lapso por debajo de

los privados lo que derivó en una participación menor en la masa salarial y además hubo un crecimiento de puestos de trabajo en sector privado, lo que incidió en el indicador en el mismo sentido. También son observables cambios claros al interior de los sectores tanto a nivel público como privado.

El INE cambió recientemente la base de cálculo del IMS y la misma ha pasado a ser diciembre de 2002. No se encuentra disponible para su difusión la metodología utilizada en este nuevo cambio de base, pero si se informó a la Cátedra que consiste solamente en un cambio en los "precios", no habiéndose actualizado las ponderaciones utilizadas. El INE continúa difundiendo la serie con base en diciembre de 1995, además de la serie con base en diciembre de 2002.

4.4.2 Índice de Salario Real (ISR)

El **Índice de Salario Real (ISR)**, se obtiene deflactando los índices de salarios nominales por el índice de los precios al consumo (IPC). De esta forma, el ISR refleja los cambios en la cantidad de productos y servicios que pueden adquirirse con ese ingreso.

La base del ISR es la misma que la del IMS, o sea que era diciembre de 1995 hasta el reciente cambio a diciembre de 2002.

La definición analítica del ISR puede expresarse como sigue:

$$\text{ISR} = (\text{índice de salario nominal/IPC}) * 100.$$

Por ejemplo, si en un mes los salarios aumentan un 15% y los precios un 4%, el salario real sube un 10.58% (0.10577); o sea que con el nuevo nivel de remuneraciones es posible comprar un 10.58% más de los bienes que componen la canasta familiar. Por el contrario, si los precios suben más que los salarios, la consecuencia es una reducción del poder de compra del salario.

El ISR es un índice clave para cualquier economía ya que relaciona dos variables estratégicas para cualquier economía: la inflación y el salario. El ISR refleja la evolución del poder de compra del salario, en términos de los bienes y servicios que se incluyen en la canasta que sirve de cálculo al IPC. Este salario real tendrá un significado ajustado en la medida que la situación que se analice se encuentre adecuadamente representada por el índice nominal de salarios que se tome y por la canasta de bienes y servicios del IPC.

5. EJEMPLOS DE PRESENTACION DE ALGUNOS INDICADORES EN URUGUAY.

Se presentan a continuación, ejemplos sobre la forma de presentación de algunos indicadores relativos a la economía uruguaya. Por otra parte, se anexan artículos referidos a comentarios difundidos en medios de prensa sobre la evolución de dichos indicadores.

5.1. EVOLUCION DEL NIVEL DE ACTIVIDAD.

Se trata de información extraída del Boletín realizado por el Banco Central sobre la evolución del nivel de actividad de la economía. El nivel de actividad de una economía se mide a través del Producto Bruto Interno que representa una medida de la producción de bienes y servicios del país.

Se anexa:

- Producto Interno Bruto según clase de actividad económica, se presentan los Índices de Volumen trimestrales y anuales para los años 2001 y 2002 respecto al trimestre promedio de 1983.

- La evolución del nivel de actividad de los distintos sectores y de la economía uruguaya en su conjunto en el año 2002 con relación al 2001. Este cuadro muestra tanto la variación de la producción en volumen, por sector de actividad y en conjunto, como la incidencia que cada sector productivo tuvo en la variación en volumen de la producción. La incidencia surge del producto de la ponderación de cada sector por la variación en el volumen de producción. Un sector pudo haber registrado un gran aumento de producción, pero pesar poco en la economía en su conjunto, por lo cual ese aumento tendrá una escasa incidencia sobre la variación total. A la inversa, otro sector que haya registrado un aumento poco significativo puede tener una incidencia alta debido a una elevada ponderación.

- Cuadro que presenta el Banco Central del Uruguay referido a Precios y Salarios, el mismo incluye información sobre: Índice de Precios al Consumo, Índice de Precios al Productor de Productos Nacionales, Índice de Costo de la Construcción, Índice de Tarifas Públicas, Cotización del Dólar y el Índice Medio de Salario Nominal. En todos los casos se presentan las variaciones respecto al mes anterior, al diciembre anterior y al mismo mes del año anterior.

5.2. ÍNDICES DE PRECIOS DEL CONSUMO.

Se presentan los siguientes Cuadros elaborados por el Instituto Nacional de Estadística (INE):

- Índice de Precios al Consumo, Índice general y variaciones mensuales del año y últimos doce meses para el periodo 1997-junio 2003, base marzo 1997.

- Índice de Precios al Consumo, por grandes rubros para el periodo 1996-junio 2003, base marzo 1997.

- Índice de los Precios al Consumo Anuales por Rubros y Agrupaciones, para el periodo 1997-junio 2003, base marzo 1997.

- Cuadro con las Ponderaciones del Índice de Precios al Productor de Productos Nacionales por sección, división, clase y línea.

5.3. ÍNDICES DE VOLUMEN FÍSICO.

Se presentan los siguientes Cuadros elaborados por el Instituto Nacional de Estadística (INE):

- Índice de Volumen de la Producción Industrial Anual, por rama de actividad (CIIU Revisión 2), período 1993-marzo 2003, base 1988.

- Índice de Horas Trabajadas por Rama de Actividad, (CIIU Revisión 2), período 1993-marzo 2003, base 1988.

5.4. ÍNDICES DE SALARIOS.

Se presentan los siguientes Cuadros elaborados por el Instituto Nacional de Estadística (INE):

- Índice Medio de Salarios, Nivel General, Público y Privado, promedio anual 1970-2002, base diciembre 1995.

- Índice Medio de Salarios, Nivel General, Público y Privado, mensual periodo 1996-mayo 2003, base diciembre 2002.

- Índice de Salarios Real, Nivel General, Público y Privado, promedio anual 1968-2002, base diciembre 1995.

- Índice Medio de Salarios, Nivel General, Público y Privado, mensual periodo 1996-mayo 2003, base diciembre 2002.

EJERCICIOS DE PRÁCTICAS 4 a 6

Clase Práctica N° 4**Números índices****Ejercicio 1**

Para una economía determinada se dispone de los siguientes datos de precios y cantidades consumidas de un determinado servicio:

Período	Precio	Cantidad
0	12	5
1	14	4
2	16	4,5
3	11	6

SE PIDE:

- 1- Proporcione ejemplos de servicios posibles de ser consumidos, así como de su posible descomposición en precio y cantidad. ¿Es fácil determinar una unidad homogénea de cantidad en los servicios?
- 2- Construir tomando como período de referencia (período base) el período 0:
 - a. Un indicador que refleje la evolución del precio del servicio. ¿Cómo denominaría a este indicador? Comente el resultado obtenido.
 - b. Un indicador que refleje la evolución de la cantidad consumida del servicio. ¿Cómo denominaría a este indicador? Comente el resultado obtenido.
 - c. Un indicador que refleje la evolución del valor del servicio ¿Cómo denominaría a este indicador? Comente el resultado obtenido.
- 3- ¿Qué relación puede establecerse entre estos tres indicadores?

¿Podría construir un índice que refleje la evolución del precio del boleto? ¿piensa que contar con indicadores que reflejen la evolución en los volúmenes producidos por un país o por una empresa o contar con indicadores que reflejen la evolución en los precios de un país o de los principales productos de una empresa, constituye una herramienta importante para que un economista, contador o administrador desarrolle su actividad profesional?

Ejercicio 2

Para una economía determinada se dispone de los siguientes datos sobre un conjunto de bienes y servicios que componen la canasta de consumo de la población:

Ramas/Período	Precio			Cantidad		
	0	1	2	0	1	2
Alimentos y Bebidas	2	3	5	5	7	6
Vestimenta	4	4,5	6	2	3	2,5
Servicios	15	16	18	2	2,5	2

NOTA: A los efectos de simplificar el ejercicio, se supone que cada uno de estos bienes o servicios son productos homogéneos y por lo tanto se tiene un precio unitario consistente para cada uno de ellos en los tres períodos.

SE PIDE:

- 1.- Asigne unidades de medida a los diferentes tipos de productos y discuta el grado de adecuación de las mismas para el propósito de medir la evolución de precios de los mismos
- 2.- Construya con base en el período 0:
 - a. Un indicador de la evolución de los precios de consumo considerando como ponderadores las cantidades variables consumidas en cada período. Comente los resultados obtenidos.
 - b. Un indicador de la evolución de las cantidades consumidas considerando como ponderadores los precios fijos del año 0. Comente los resultados obtenidos.
 - c. Un indicador de la evolución de los valores consumidos. Comente los resultados obtenidos.
- 3.- Indique la denominación de cada uno de estos tres indicadores.
- 4.- Establezca la relación entre los tres indicadores. Indique en qué caso se cumple esta relación.

Ejercicio 3

Para una economía determinada se cuenta con información referente al índice de precios al consumo. A partir de la publicación de la última información respecto a dicho índice se han realizado una serie de comentarios que se le pide verifique (explicitando los cálculos que deba realizar) y comente.

ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMO. Base DIC. Año 1 = 100

Año	IPC
Año 1	
Dic.	100.0
Año 2	
Dic.	112.0
Año 3	
Dic.	121.5
Año 4	
Marzo	124.5
Dic.	138.0
Año 5	
Enero	141.0
Febrero	145.0
Marzo	148.5

1. En el mes de marzo del año 5 el índice de precios al consumo fue 148.5. El incremento de precios al consumo registrado en este mes fue de 2.4%, el mayor valor en lo que va del año.
2. Al finalizar el primer trimestre del año se registró un incremento acumulado de precios de 7.6%. Si se lo compara con el año anterior (año 4) se observa que en los primeros tres meses del año 5 el incremento acumulado de precios fue mayor en cinco puntos porcentuales respecto a igual período del año anterior.
3. Para el análisis de la evolución de la inflación en los últimos meses se consideraron también las variaciones en años móviles terminados en enero, febrero y marzo del año 5. Respectivamente dichas variaciones fueron 13%, 14% y 19%.

Ejercicio 4 (adicional):

Para la misma economía cuyos datos publicados de IPC se le proporcionaron en el ejercicio 3, verifique la siguiente afirmación (explicitando los cálculos que deba realizar) y comente

“ La inflación acumulada del año 4 ascendió a 13.6% y fue menor a la inflación acumulada del año 3”

Ejercicio 5 (adicional):

1. ¿Sabe qué base tiene actualmente el IPC de Uruguay? ¿Sabe qué institución lo elabora? ¿Sabe cuál es la metodología básica para su elaboración?
2. Busque en el sitio WEB del Instituto Nacional de Estadística (INE) la información relativa a la inflación promedio anual desde 1990 hasta 2003 y grafique estos datos. ¿Qué comentarios le merecen?
3. ¿Sabe cómo evolucionaron los precios del consumo en el año que corre? ¿Cuáles son los rubros que han experimentado los mayores incrementos de precios?

Clase Práctica N° 5

Números índices y descripción a precios constantes:

Indicadores de volumen físico y de poder adquisitivo

Ejercicio 1

En una economía, durante el período 0, se realizó una encuesta de ingresos y gastos a los distintos hogares de la capital. A partir de dicha encuesta, se construyó una canasta de productos consumidos. El peso de cada producto en la canasta surge del porcentaje, que representa el gasto de cada producto en particular en el total de lo gastado (cantidades del año 0 a precios del año 0):

Productos	Ponderaciones
Alimentos	40.0 %
Vestimenta	20.0 %
Bienes de consumo duradero	10.0 %
Servicios	30.0 %
TOTAL	100.0%

En los años 0 a 2 se relevaron precios de los diferentes productos que conforman la canasta. Los datos obtenidos fueron los siguientes:

Tipo de producto	Unidades de medida	Precios		
		Período 0	Período 1	Período 2
Alimentos	Toneladas	50	60	78
Vestimenta	Unidades	100	130	143
Bienes de consumo duradero	Unidades	2000	2000	2300
Servicios	Unidades	300	420	630

Nota: El hecho de que se tenga un solo precio por rubro para cada período constituye una simplificación a los efectos didácticos que no se ajusta a la realidad. Por ejemplo, lo que ocurre realmente con el rubro alimentos es que se dispone de una canasta de alimentos con sus respectivos ponderadores, cantidades y precios: carne, quesos, mermeladas, etc. Lo mismo con respecto a los demás rubros.

En el período 2, se ha realizado una nueva encuesta de ingresos y gastos pero cubriendo a todo el país. De la misma surge el siguiente juego de ponderaciones:

Productos	Ponderaciones
Alimentos	40.0 %
Vestimenta	10.0 %
Bienes de consumo duradero	10.0 %
Servicios	40.0 %
TOTAL	100.0%

SE PIDE:

- 1) i) Calcular el Índice de Precios de Laspeyres de los períodos 0, 1 y 2 con base en el período 0, de acuerdo a la encuesta de ingresos y gastos de dicho período.
 ii) Calcular la variación de cada grupo de productos y del IP Laspeyres global del período 2 con relación al período 1. ¿Cuáles rubros son los principales responsables del incremento global de precios entre el período 1 y el período 2?
- 2) i) Realizar un cambio de escala del índice ("método abreviado"), tomando como nuevo período de referencia el período 2.
 ii) Calcular la variación del IP Laspeyres global entre el período 1 y el período 2 y comparar con el resultado obtenido en el punto 1 ii). Comentar los resultados.
- 3) i) Realizar un cambio de base propiamente dicho ("método completo"), tomando como nuevo período de referencia el período 2.
 ii) Calcular la variación de precios del consumo entre el período 1 y el período 2 según este nuevo índice.
- 4) Comparar los resultados obtenidos a partir de los puntos 2 y 3 y señalar a qué se deben las diferencias. ¿Cuál de los dos métodos resulta más apropiado como método de cambio de base y por qué?

Ejercicio 2

Para una economía determinada, se dispone de los siguientes índices:

2000	Salarios Promedio Por hora	Precios al Consumo (IPC) Base Mar.97 = 100	Índice de horas trabajadas Base Dic. 1995=100
Enero	14.1	120,0	125.0
Febrero	14.1	120,2	124.5
Marzo	15.1	121,7	123.1

Se sabe además que en el mes de diciembre de 1995 el salario medio vigente por hora era de 10 u.m. y que el total de horas trabajadas para ese período fueron 10.000.

En base a la información anterior **SE PIDE:**

1. Calcular la masa salarial para diciembre de 1995
2. Calcular un indicador que refleje la evolución del salario medio para el período Enero-Marzo de 2000 con base en diciembre de 1995. Señale la denominación que recibe dicho indicador. Comente los resultados obtenidos.
3. Calcular la masa salarial mensual para el período Enero-Marzo de 2000
4. Calcular un indicador de la evolución de la masa salarial con base en diciembre de 1995.
5. Calcular un indicador que refleje la evolución del poder adquisitivo del salario medio, para el período Enero – Marzo de 2000, con relación a marzo de 1997. Expresar el indicador con base en enero de 2000. Señale la denominación que daría al indicador. Comente los resultados obtenidos

Además del IPC ¿qué otros indicadores de la evolución de los precios de la economía se calculan en el Uruguay? A partir de ellos, ¿es posible calcular otros indicadores del poder adquisitivo del salario diferentes al indicador construido en el ejercicio 2 anterior? ¿cómo los interpretaría?

¿Sabe cuánto varió el salario real el mes pasado?

¿Conoce cuáles son las instituciones que elaboran el índice de salarios, el índice de precios al consumo, el índice de precios al consumo de los hogares de menores ingresos, el índice de precios al productor de productos nacionales y los índices precios de exportaciones e importaciones de bienes?

Ejercicio 3 (adicional)

Se estima la siguiente evolución del IMS (Índice Medio de Salarios), ISR (Índice de Salario Real) e IPC (Índice de Precios al Consumo), para un país hipotético con base en Diciembre 2002=100.

	IMS	ISR	IPC
Dic-02	100,0	100,0	100,0
Ene-03			101,0
Feb-03			102,0
Mar-03			103,0
Abr-03			104,0

- 1) A usted, asesor de una empresa, y en relación a un posible aumento salarial, se le plantean las siguientes opciones:

- Opción 1: Un único aumento en enero del 2003 del 2.5%
- Opción 2: Un único aumento en marzo del 2003 del 5.0%

Si el objetivo es mantener constante el salario real de los trabajadores en promedio en el período enero-abril 2003 respecto a diciembre 2002 ¿cuál opción elegiría?

- 2) El Sindicato ha seleccionado la Opción 1, pero sujeto a un incremento (diferente al propuesto del 2.5%) que le permita aumentar el salario real en un 2,0% para el período enero-abril 2003 respecto a diciembre 2002. ¿A cuánto debería ascender el incremento salarial de enero 2003?
- 3) Luego de varias discusiones, se acordó entre la empresa y los trabajadores un incremento tal a partir de febrero de 2003 que implique un aumento del salario real en promedio para el período enero-abril 2003 del 1.0% respecto a diciembre 2002. ¿A cuánto debería ascender el aumento salarial?

Clase Práctica Nº 6
Contabilidad Nacional a precios constantes

Ejercicio 1

Se dispone de la siguiente información para una economía determinada:

	Consumo	FBK	Exportaciones	Importaciones
2002 (mill.u.m. a precios corrientes)		3.262	4.458	4.456
2003 (mill. u.m. a precios corrientes)			4.441	4.606
Índice de precios 2003, base 2002				107.0
Índice de volumen físico 2003, base 2002		102.0	91.0	
Índice de valor 2003, base 2002		109.0		

En el año 2002 se efectuó una encuesta del gasto de consumo de los hogares que permitió determinar las cantidades de la canasta de consumo de la población. Esta fue dividida en dos grandes tipos de productos: bienes y servicios. Para esos mismos productos, se relevaron precios para los años 2002 y 2003 y para este último año se estimaron indirectamente las cantidades consumidas. Todos estos datos se resumen en el cuadro siguiente:

Año	Precios		Cantidades	
	Bienes	Servicios	Bienes	Servicios
2002	13.55	24.65	990.00	204.00
2003	14.62	25.85	925.00	214.60

Nota: las categorías "bienes" y "servicios" se proponen aquí únicamente con fines didácticos, ya que no se trata obviamente de productos homogéneos para los que puedan medirse apropiadamente cantidades y precios.

En base a esta información **SE PIDE**:

1. Con relación a la variable Consumo calcule:
 - a. El valor del Consumo de 2002 y de 2003 a precios corrientes
 - b. El valor del Consumo de 2003 a precios constantes del año 2002
 - c. Las variaciones correspondientes a precios corrientes y constantes entre 2002 y 2003.
 - d. La variación de precios que experimentó el Consumo entre los años 2002 y 2003.
 Interprete estos resultados

2. Calcule el resto de las variables contenidas en el cuadro que proporciona la letra hasta completar éste y además calcule el valor de todas las variables en 2003 a precios constantes de 2002.

3. Señale qué métodos pueden utilizarse a efectos de realizar una valoración a precios constantes. Indique cuáles de ellos utilizó en este ejercicio. ¿Cuál de los métodos es el que da los resultados más precisos para construir variables a precios constantes?

4. Calcule a precios corrientes para los años 2002 y 2003:
 - a. La demanda interna y el saldo de la balanza comercial. Interprete los resultados y comente su evolución
 - b. El PIB como igualdad con el gasto final. Interprete los resultados y comente su evolución.
5. Calcule a precios constantes base 2002:
 - a. La demanda interna y el saldo de la balanza comercial. Interprete los resultados y comente su evolución.
 - b. El PIB como igualdad con el gasto final. Interprete los resultados y comente su evolución.
6. Calcule la variación del volumen físico del PIB entre 2002 y 2003
7. Calcule el deflactor implícito del PIB de 2003 con base en 2002

Ejercicio 2 (adicional)

Para la misma economía y períodos del Ejercicio 1 anterior se conoce la siguiente información adicional:

- 1) Valor Agregado Bruto por actividades, a precios corrientes:

Actividades	Año 2002	Año 2003
Agropecuaria	5.636	5.959
Industrias manufactureras	4.000	4.200
Servicios	12.071	12.303
Total PIB	21.707	22.462

- 2) Los índices de precios Paasche de 2003 base 2002 para las actividades agropecuaria e industrial son:

	<i>IP 2003 base 2002</i>
Agropecuaria	128.6
Ind. Manuf.	112.7

- 3) La actividad de servicios representa un 60.0% del PIB de 2003 a precios constantes de 2002

En función de esta información **SE PIDE:**

- 1) Calcular el VAB por actividades y el PIB total de 2003 a precios de 2002
- 2) Calcular el IVF del VAB por actividades y del PIB total de 2003 base 2002, las tasas de variación del volumen físico del VAB por actividades y del PIB total entre 2002 y 2003 y las incidencias correspondientes.
- 3) Analizar las diferentes evoluciones en volumen físico que experimentaron las actividades con relación a la disminución que se observó en el volumen físico del PIB global
- 4) Calcular el deflactor implícito del PIB de 2003 base 2002
- 5) ¿Es correcto que el IPI del PIB calculado en el Ejercicio 1 (por el lado del Gasto) dé igual al IPI del PIB calculado en este ejercicio (desde el punto de vista de las actividades que lo componen)? ¿Por qué?
- 6) Analizar las diferentes evoluciones de precios de las actividades con relación al crecimiento de precios experimentado por el PIB global (IPI)

Ejercicio 3 (adicional)

Para la misma economía y períodos del Ejercicio 1 anterior, se conoce la siguiente información adicional:

La población a mediados de cada año en millones de personas fue:

2002	3,18
2003	3,20

SE PIDE:

- I) Calcule el PIB por habitante de los años 2002 y 2003 a precios corrientes y constantes y comente su evolución
- II) Busque información que permita calcular el PIB en dólares per cápita en Uruguay. Piensa que estos datos ¿son "un espejo" de la realidad o constituyen estimaciones? ¿Es el PIB *per cápita* una buena medida del ingreso de cada persona individualmente considerada?

Ejercicio 4 (adicional)

Busque en el sitio WEB del Banco Central del Uruguay el informe del Producto Bruto Trimestral relativo al cuarto trimestre de 2003. En base a los datos allí contenidos conteste las siguientes preguntas:

- 1) ¿A cuánto ascendió la variación real del PIB de Uruguay para el último año?
- 2) ¿Cuáles fueron las ramas de actividad que registraron variaciones positivas de volumen físico y cuáles decrecieron?
- 3) ¿Cómo se comportó el consumo privado en volumen físico con relación al año anterior? ¿Y la formación bruta de capital fijo?
- 4) ¿Fue la demanda externa una fuente de dinamismo para la actividad económica durante 2003?

Ejercicio 5 (adicional)

- 1) Señale cuál de las tres afirmaciones siguientes referidas a Uruguay le parece correcta, explicitando por qué a su juicio no son correctas las otras dos:
 - a) "La economía uruguaya está creciendo desde 1999, puesto que cuando se analizan los datos del PIB a precios corrientes (en millones de pesos), se observa que éste creció sistemáticamente año a año"
 - b) "Sin embargo, cuando se mide el PIB en millones de dólares, se pasa de un PIB de U\$S 22.371 millones en 1998 (unos U\$S 6800 per capita) a un PIB de U\$S 11.202 millones en el año 2003 (cerca de U\$S 3.270 per capita). El PIB en dólares corrientes per capita descendió entonces 51,9% entre 1998 y 2003. Esto significa que los uruguayos en el año 2003 pudieron consumir en promedio aproximadamente un volumen 51.9 % inferior de bienes y servicios respecto a lo que consumían en el año 1998."
 - c) "El PIB de 1998 a precios constantes de 1983 fue: miles \$ 299.311 (aprox. \$ 99.993 per capita), en tanto el PIB de 2003 a precios constantes de 1983 fue: miles \$ 252.506 (aprox. \$ 73.766 per capita). El PIB a precios constantes per capita descendió 26,2% entre 1998 y 2003. Esto significa que los uruguayos en el año 2003 pudieron consumir en promedio un volumen 26,2% inferior de bienes y servicios que en el año 1998".
- 2) Lea cuidadosamente el párrafo que se transcribe a continuación:

“La economía uruguaya, comenzó a sufrir un período recesivo en el año 1999 después de una fuerte reducción de la demanda externa principalmente regional que se trasladó posteriormente al mercado interno y se vio agravada por la crisis financiera del año 2002. Este período habría llegado a su fin. En efecto, ya se han observado cinco trimestres de crecimiento ininterrumpido: desde el primer trimestre de 2003 al primer trimestre de 2004. La recuperación habría comenzado por el sector exportador, de base agroindustrial. En los dos últimos trimestres, se estaría observando además cierta recuperación de la demanda interna, luego de la fuerte contracción experimentada por ésta, derivada de la caída del poder de compra de los salarios (mayor desempleo e inflación) y la falta de crédito luego de la crisis bancaria.”

Señale cuáles de los siguientes datos le serían de utilidad a los efectos de confirmar si son ciertas las afirmaciones precedentes, y explique por qué:

- valor del PIB a precios corrientes años 1998 a 2003
- valor del PIB a precios constantes de 1983 años 1998 a 2003
- índice de volumen físico del PIB de frecuencia anual, años 1998 a 2003
- índice de volumen físico del PIB de frecuencia trimestral, desde el 1er. Trimestre de 1998 al 1er. Trimestre de 2004
- índice de volumen físico de las Exportaciones de bienes y servicios , años 1998 a 2003
- valor en dólares corrientes de las Exportaciones de bienes y servicios, años 1998 a 2003
- valor en dólares corrientes de las Importaciones de bienes de capital, años 1998 a 2003
- variación del Consumo final a precios constantes, del año 2003 con respecto a 2002
- variación del monto en dólares corrientes del Consumo final, del año 2003 con respecto a 2002
- Consumo final anual, monto en dólares corrientes, años 1998 a 2003
- Exportaciones de bienes y servicios años 1998 a 2003 a precios constantes, según principales mercados (MERCOSUR, USA-Canadá, Unión Europea y resto de los mercados)
- Exportaciones de bienes y servicios años 1998 a 2003 a precios constantes, según principales productos exportados (productos agropecuarios, productos agro-industriales, otros productos industriales, turismo, otros servicios)
- índice de precios de las exportaciones de bienes, trimestral, desde el 1er. Trimestre de 1998 al 1er. Trimestre de 2004
- índice de precios de las importaciones de bienes, trimestral, desde el 1er. Trimestre de 1998 al 1er. Trimestre de 2004
- índice de volumen físico de la demanda interna, de frecuencia trimestral, desde el 1er. Trimestre de 1998 al 1er. Trimestre de 2004
- índice medio de salarios, frecuencia anual, años 1998 a 2003
- índice de precios al consumo, frecuencia anual, años 1998 a 2003
- índice de salario real privado, frecuencia anual, años 1998 a 2003

Solución Clases Prácticas

Práctica N° 4

Ejercicio 1

1) Transporte colectivo de pasajeros: este servicio puede descomponerse en número de viajes y precio de cada viaje. Sin embargo obsérvese que los viajes pueden ser muy heterogéneos, ya que no es lo mismo por ejemplo el transporte urbano que el interdepartamental, y dentro de cada uno de ellos puede haber diferentes calidades del servicio (ej. Servicios rápidos, coches-cama, etc).

Servicio doméstico: su valor puede descomponerse en la horas de servicio prestado (y consumido) por el precio de la hora. También en este caso puede haber distintas calidades y tipos de servicios: no es lo mismo el servicio doméstico que brinda una cocinera que una niñera que un jardinero, etc.

Asistencia psicológica: su valor se compone de horas de servicio prestado (y consumido) por precio de la hora. Podrían hacerse iguales consideraciones que en los casos anteriores.

Como puede verse a través de los ejemplos, no es fácil encontrar unidades homogéneas para medir adecuadamente las cantidades en las transacciones de bienes o servicios. En el caso de los servicios, debe tenerse en cuenta que éstos dependen muchas veces de características particulares de la unidad productora que los brinda y por lo tanto en muchos casos no se trata estrictamente del mismo tipo de servicio que el brindado por otra unidad. También puede ser complejo asignar unidades de medida adecuadas en el caso de muchos bienes; piénsese por ejemplo en los computadores (con distintas características en cuanto a capacidad de proceso, memoria, resolución de video, diferentes modem, etc.), en los autos (con sus variadísimas marcas y modelos), en las prendas de vestir (donde además de la calidad de las telas o tejidos utilizados juegan también los diseños), etc.

2) a) Se calculan también las variaciones período a período para facilitar la realización del comentario.

Índice de precios del servicio consumido para el período t con base en el período 0:

$$IPS_{t,0} = p_t / p_0$$

Período	p	Q	IP	Var. %
0	12	5	100.0	
1	14	4	116.7	16,7%
2	16	4.5	133.3	14,3%
3	11	6	91.7	-31,3%

Si solamente se toma en consideración el Índice de Precios del período 3 base 0 (91.7%) se concluye que el precio del servicio en el tercer período es inferior un 8.3% con respecto al período base. Sin embargo, considerando la secuencia de índices y su variación interperíodos, se observa que período a período el precio fue subiendo hasta el segundo y bajó sólo en el tercero.

b) Se calculan también las variaciones período a período para facilitar la realización del comentario.

Índice de cantidades del servicio consumido para el período t con base en el período 0:

$$IQS_{t,0} = q_t / q_0$$

Período	IVF	Var.%
0	100.0	
1	80.0	-20.0%
2	90.0	12.5%
3	120.0	33.3%

Atendiendo al $IVF_{3,0}$ se concluye que la cantidad del servicio aumentó en un 20% considerando las dos puntas del total de períodos. Si se analizan los IVF y las variaciones período a período, se aprecia que en el primero la cantidad del servicio cayó y recién comenzó a aumentar a partir del segundo período.

c) Se calculan también las variaciones período a período para facilitar la realización del comentario.

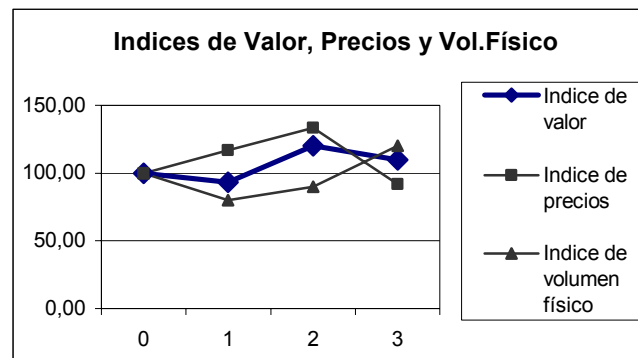
Índice de valor del servicio consumido para el período t con base en el período 0:

$$IVS_{t,0} = v_t / v_0$$

Periodo	Valor	IV	Var.%
0	60	100.0	
1	56	93.3	-6.7
2	72	120.0	28.6
3	66	110.0	-8.3

El valor del servicio en el período tres es un 10% superior al del período cero. La serie muestra que hubo una caída del valor en el primer y tercer período respecto a los inmediatamente anteriores, que fue más que contrarrestada por el aumento del valor durante el segundo.

No hay que olvidar que el valor se compone de precios y cantidades. El índice de valor refleja la evolución tanto de los precios como de las cantidades. Por ejemplo, la caída del valor en el primer período se debe a que las cantidades de servicio consumidas cayeron más de lo que aumentó su precio. Esto se aprecia claramente en la siguiente gráfica, que tiene en cuenta las tres variables:



$$3) \quad IVS_{t,0} = IVFS_{t,0} * IPS_{t,0}$$

$$v_t/v_0 = (p_t * q_t) / (p_0 * q_0) = (q_t / q_0) * (p_t / p_0)$$

Ejercicio 2

1)

Ramas/Período	Unidad de medida
Alimentos y Bebidas	Toneladas
Vestimenta	Unidades
Servicios	Unidades

Estas son sólo unidades de medida utilizadas a los efectos didácticos, ya que como podrá comprenderse, una tonelada de carne no es equivalente a una tonelada de fideos o de frutas o de bebidas cola y por lo tanto no se define un producto homogéneo al seleccionar esa unidad de medida. Si varían las toneladas de alimentos, no significa lo mismo que esa variación se deba a cambios en el consumo de carne que en el consumo de frutas. Lo mismo sucede con las “unidades” de vestimenta: no es lo mismo una unidad de camisetas de niño que una unidad de trajes de hombre. Y otro tanto ocurre con las “unidades” de servicios. Evidentemente la “unidad” dependerá del tipo de servicio. En el caso de la enseñanza pueden determinarse horas de clase, en el caso de la salud número de pacientes atendidos, número y tipo de análisis realizados, etc. Por supuesto que el número de horas de clase tampoco define productos homogéneos dentro de la enseñanza, ya que no es lo mismo una hora de maestro de primaria que una hora profesor de secundaria o que una hora de docente universitario; ni tampoco el número de consultas médicas define productos homogéneos en la salud, por razones análogas que el lector puede imaginar. Para que las unidades de medidas sean “adecuadas” para la medición de precios es necesario que los productos se definan en términos lo más homogéneos posible y eso lleva a la necesidad de detallar mucho los rubros.

2)

Per	IPC		IVFC		IVC	
	Índice	Variación	Índice	Variación	Índice	Variación
0	100.0		100.0		100.0	
1	117.3	17.3	132.3	32.3	155.2	55.2
2	155.2	32.8	108.3	-18.1	168.8	8.7

a) $IPC_{to} = \text{Sum}_i (p_{it} * q_{it}) / \text{Sum}_i (p_{io} * q_{it})$

El índice muestra que los precios de los bienes de consumo se incrementaron en un 17,3% en el primer período respecto al base, y un 32,8 % en el segundo período respecto al primero.

b) $IVFC_{to} = \text{Sum}_i (p_{io} * q_{it}) / \text{Sum}_i (p_{io} * q_{io})$

Según este indicador, el consumo de la población se incrementó un 32,3% en volumen físico en el período uno respecto al base, y descendió un 18,1% en el período dos respecto al uno. Comparando los dos extremos del total de períodos, el consumo se incrementó en un 8,3% (variación del índice del período 2 base 0, 108.3%, con respecto al índice del período 0, que es 100%) ya que la caída durante el tercer período no compensó el anterior aumento.

c) $IVC_{to} = \text{Sum}_i (p_{it} * q_{it}) / \text{Sum}_i (p_{io} * q_{io})$

El valor del consumo se incrementó en un total de 68,8%. Subió un 55,2% en el período uno respecto al base,

y un 8,7% en el período dos respecto al uno.

3) A los índices de ponderación variable se les denomina índices de Paasche y a los de ponderación fija, índices de Laspeyres. Por lo tanto el índice de precios calculado es un índice de precios de Paasche (IPP) y el índice de volumen físico, un índice de volumen físico de Laspeyres (IVFL).

$$4) \quad IVC_{to} = \frac{\sum_i (p_{it} * q_{it})}{\sum_i (p_{io} * q_{io})} = \left[\frac{\sum_i p_{it} * q_{it}}{\sum_i p_{io} * q_{it}} \right] * \left[\frac{\sum_i p_{io} * q_{it}}{\sum_i p_{io} * q_{io}} \right]$$

Multiplicando el IPP por el IVFL se obtiene un índice de valor, al igual que si se multiplica un IPL por un IVFP. Pero si se hace el producto de un IPP por un IVFP o un IPL por un IVFL no se obtiene un índice de valor. Por lo tanto estos índices no cumplen la prueba de reversión de factores, que implica que un índice de precios, por su correspondiente índice de volumen físico, sea igual al índice de valor.

Ejercicio 3

1) Efectivamente el valor del IPC para el mes de marzo fue de 148.5. Si se lo compara con el correspondiente al mes anterior (145) se obtiene un indicador de la inflación del mes de marzo la que alcanzó al 2.4%. Dicho resultado se obtiene realizando la siguiente operación

$$\left[\frac{148.5}{145} - 1 \right] * 100 = 2.4$$

Dicho valor no es el más elevado del año ya que la variación del IPC del mes de febrero fue de 2.8%.

2) En este caso se hace referencia al incremento de precios acumulado en el primer trimestre del año. Al mes de marzo se acumuló un incremento de precios de 7.6%. Este dato puede obtenerse operando con la serie del IPC, comparando el índice correspondiente a marzo con el índice correspondiente a diciembre:

$$\left[\frac{148.5}{138} - 1 \right] * 100 = 7.6$$

o también acumulando mes a mes la inflación mensual correspondiente a enero (2.2%), febrero (2.8%) y marzo (2.4%) y entonces se tiene: $(1+0.022) * (1+0.028) * (1+0.024) - 1 = 0.076$ y la inflación del período es entonces 7.6%.

3) Otro de los indicadores de evolución de la inflación es la inflación últimos doce meses. Esto implica calcular la variación del IPC en un período de 12 meses finalizado a un momento dado. En el caso del ejercicio sólo puede verificarse la variación últimos doce meses correspondiente al año 5 comparando el índice correspondiente a marzo del año 5 con el índice de marzo del año 4:

$$\left[\frac{148.5}{124.5} - 1 \right] * 100 = 19.3$$

Si se contara con la información mensual de la variación del índice en forma similar a la explicitada en el punto dos podría calcularse.

Ejercicio 4 (adicional)

La inflación acumulada del año 4 fue efectivamente 13.6%: $(138/121,5 - 1) * 100 = 13,6\%$

Sin embargo, no fue menor a la del año 3 como se afirma. En efecto, la inflación acumulada del año 3 fue

$$8,5\%: (121,5/112 - 1) * 100 = 8,5\%$$

Solución Clase Práctica N°5
Números índices y descripción a precios constantes:
indicadores de volumen físico y de poder adquisitivo

Ejercicio 1

$$1) IPL_{t_0} = \text{Sum}_i (IP_{it} * v_{i0}) / \text{Sum}_i (IP_{i0} * v_{i0}) * 100$$

Obsérvese que las ponderaciones utilizadas no son cantidades sino valores que corresponden a la participación de cada rubro en el gasto total en consumo en el período base.

Rubro\ Período	ponderac. año 0	Índices de precios		
		0	1	2
Alimentos	40.0 %	100.0	120	156
Vestimenta	20.0 %	100.0	130	143
Bienes consumo duradero	10.0 %	100.0	100	115
Servicios	30.0 %	100.0	140	210
Sum_i	100.0 %	100.0	126.0	165.5

$$IP_{1,0} = (40 * 120 + 20 * 130 + 10 * 100 + 30 * 140) / 100 = 126.0$$

$$IP_{2,0} = (40 * 156 + 20 * 143 + 10 * 115 + 30 * 210) / 100 = 165.5$$

Variaciones inter-períodos:

Período 1 / período 0: $(126.0/100.0 * 100 - 100) = 26.0 \%$

Período 2 / período 1: $(165.5/126.0 * 100 - 100) = 31.3 \%$

Variaciones período 2/período 1			
Rubro	Precios		Variación
Alimentos	60	78	30%
Vestimenta	130	143	10%
Bienes consumo duradero	2000	2300	15%
Servicios	420	630	50%
Sum i			31,3%

Entre el período 2 y el período 1 el índice de precios al consumo se incrementó un 31.3%. Los mayores aumentos fueron registrados por los Servicios (50%), que aumentaron más que el promedio general, mientras que incrementos menores que el promedio registraron la Vestimenta (10%) y los Bienes de consumo duradero (15%). Por su parte los Alimentos (30%) registraron un incremento sólo levemente inferior al promedio general.

2) Cambio de escala en el índice (método abreviado)

$$IPL_{t_2} = (IPL_{t_0} / IPL_{20}) * 100$$

Comparación variaciones inter-períodos: "método abreviado"					
	Índice de Laspeyres base 0	Variación en el período en %		Índice de Laspeyres base 2	Variación en el período en %
0	100.0	----	0	60.4	----
1	126.0	26.0%	1	76.1	26.0%
2	165.5	31.3%	2	100	31.3%

Como puede apreciarse, las variaciones de los índices recalculados con base en el período 2 son iguales a las del índice original base 0. Esto es así porque estrictamente el recálculo no se trata de un cambio de base en el índice sino únicamente de un cambio de escala, que en general resulta conveniente para empalmar un índice con otro.

3) Cambio de base propiamente dicho

$$IPL_{t_0} = \text{Sumi} (IP_{it} * v_{i2}) / \text{Sumi} (IP_{i0} * v_{i2})$$

Rubro\ Período	Ponder. año 2	Índices de precios		
		0	1	2
Alimentos	40%	64.1	76.9	100.0
Vestimenta	10%	69.9	90.9	100.0
Bienes consumo duradero	10%	87.0	87.0	100.0
Servicios	40%	47.6	66.7	100.0
Sum_i	100%	60.4	75.2	100.0

$$IP_{0,2} = (40 * 64.1 + 10 * 69.9 + 10 * 87.0 + 40 * 47.6) / 100 = 60.4$$

$$IP_{1,2} = (40 * 76.9 + 10 * 90.9 + 10 * 87.0 + 40 * 66.7) / 100 = 75.2$$

Variaciones inter-períodos:

Período 1 / período 0: $(75.2/60.4 * 100 - 100) = 24.6 \%$

Período 2 / período 1: $(100.0/75.2 * 100 - 100) = 32.9 \%$

Comparación variaciones inter-períodos: cambio de base propiamente dicho					
	Índice de Laspeyres base 0	Variación en el período en %		Índice de Laspeyres base 2	Variación en el período en %
0	100.0	----	0	60.4	----
1	126.0	26.0%	1	75.2	24.6%
2	165.5	31.3%	2	100.0	32.9%

4) La diferencia surge de los ponderadores utilizados en cada caso. En primer lugar se debe tener en cuenta, que al ser un índice de tipo de Laspeyres se utilizan ponderaciones fijas. Mediante el método abreviado, si bien cambia el año sobre el cual se expresa el índice, las ponderaciones siguen siendo las del período cero. En el caso del cambio de base por el método completo se recalculan los ponderadores, los que recogerán la estructura del consumo del período dos.

Cambio de base abreviado:

$$IPL_{t2} = IPL_{t0} / IPL_{20} = \text{Sum}_i (p_{it} * q_{i0}) / \text{Sum}_i (p_{i2} * q_{i0})$$

Cambio de base completo:

$$IPL_{t2} = \text{Sum}_i (p_{it} * q_{i2}) / \text{Sum}_i (p_{i2} * q_{i2})$$

Al hacer un cambio de base en caso de índices con ponderaciones fijas, es más apropiado emplear el método completo, ya que se ajusta más a la realidad al actualizar los ponderadores. La importancia de los productos consumidos en cualquier año dado será mejor tomada en cuenta en el índice si el año base del mismo es un año cercano; por eso se recomienda que el año base se actualice verdaderamente en forma periódica, calculándose nuevos ponderadores.

En caso de no disponer de la información necesaria, muchas veces se opta por el método abreviado o simple cambio de escala. Esto suele suceder muy a menudo cuando se efectúa un cambio de base propiamente dicho en un índice a partir de determinado período, supongamos el período t. Lo que suele ocurrir es que normalmente comienza a calcularse el índice con la nueva base a partir del año t, esto es para el año t+1, t+2, etc., pero no se cuenta con recursos suficientes para recalcularse el índice hacia atrás en el tiempo (para los años t-1, t-2, ..., t-n). Sin embargo, para estos años se contaba con un índice viejo, base t-n por ejemplo. En ese caso, para obtener una serie comparable para todo el período t-n.....t, t+1, t+2, etc. se re-escala el índice viejo haciendo 100 en el año que sirve de base al nuevo índice (t=100), y se obtiene de este modo la serie deseada, un único índice con base 100 en el año t.

Ejercicio 2

- 1) La **masa salarial** se define como el producto del total de horas trabajadas en diciembre de 1995 y el salario por hora para el mismo período, por lo tanto:

$$\text{Masa salarial (dic.95)} = 10.000 \times 10 = 100.000$$

O sea que la masa salarial ascendió en diciembre de 1995 a 100.000 u.m.

- 2) Para calcular dicho indicador nos basamos en la serie de salario promedio que brinda la letra del ejercicio y el precio de la hora trabajada en diciembre de 1995 que es la base del índice requerido. Se tiene entonces:

	Salario promedio	IMS (Base dic.1995)	Variación en %
Dic. 1995	10,0		
Ene-00	14,1	141	
Feb-00	14,1	141	0%
Mar-00	15,1	151	7,1%

Este indicador recibe la denominación de **Índice Medio de Salarios (IMS)**. Puede observarse que el salario promedio presentó en el período analizado una tendencia ascendente, aunque en el mes de febrero el salario se mantuvo constante.

- 3) Para el período que se solicita se cuenta con información del precio de la hora trabajada y con un indicador de la evolución del volumen de horas trabajadas con base en diciembre de 1995 (Índice de horas trabajadas=IVF). Con esta información y conociendo además la masa salarial para diciembre de 1995 se calcula la masa salarial mensual en el período Enero – Marzo de 2000. Por ejemplo para el mes de enero:

$$MS_{ene} = MS_{dic95} \times (IHT_{ene}/100) \times (IMS_{ene}/100) = 100.000 \times 1.25 \times 1.41 = 176.250 \text{ u.m.}$$

Trabajando en forma análoga para el resto de los meses se obtiene la masa salarial para todo el período analizado.

	Masa Salarial	IMASA (Base dic 1995)	Variación en %
Dic. 1995	100.000	100,0	
Ene-00	176.250	176,3	
Feb-00	175.545	175,5	-0,4%
Mar-00	185.881	185,9	5,9%

- 4) Con la información disponible hay **dos alternativas** para resolver este punto
- a) en base a la serie de masa salarial calculada en el punto anterior realizando la siguiente operación (se presenta para enero de 2000 y se calcula en forma análoga el resto de los meses)

$$IMASA_{ene} = \text{Masa salarial}_{ene} / \text{Masa salarial}_{dic,95} = (176.250/100.000) * 100 = 176.3$$

- b) Utilizando el IHT (IVF de horas trabajadas) y el IMS (IP de la hora trabajada). El indicador a calcular es base diciembre de 1995 por lo tanto tomará un valor igual a 100 para ese mes, el valor del índice mensual para el período solicitado se obtiene como:

$$\text{Ene: } 100 \times (IMS_{ene}/100) \times (IHT_{ene}/100) = 100 \times 1.41 \times 1.25 = 176.3$$

Y en forma análoga se calcula para febrero – marzo

Puede observarse que la evolución de la masa salarial depende tanto de la evolución en la cantidad de horas trabajadas (evolución del IVF de horas trabajadas) como del comportamiento del precio de la hora trabajada (evolución del IP de la hora trabajada) y constituye un indicador de la evolución del valor de la masa salarial.

	IMS (Base dic 1995)	Variación en %	IHT (Base dic 1995)	Variación en %	IMASA (Base dic 1995)	Variación en %
Ene-00	141,0		125,0		176,3	
Feb-00	141,0	0,0%	124,5	-0,4%	175,5	-0,4%
Mar-00	151,0	7,1%	123,1	-1,1%	185,9	5,9%

Se observa que, mientras el IMS presentó una evolución creciente en el período, el volumen de horas trabajadas fue descendiendo mes a mes. La evolución positiva del IMS determinó que, a pesar de la caída en las horas trabajadas en el período, la masa salarial presente una evolución creciente salvo en el mes de mayo de 2000 cuando cae, debido a que los salrios nominales se mantienen constantes ese mes y las horas trabajadas disminuyen.

- 5) El cálculo del poder adquisitivo del salario pretende reflejar la evolución del poder de compra del salario medio respecto a una cierta canasta de consumo. Para ello se trata de elegir como deflactor un índice de precios que refleje la evolución de los precios de una canasta representativa del consumo de los hogares. Si se utiliza el IPC calculado por el INE se estará obteniendo el poder adquisitivo del salario en términos de la canasta consumida por un hogar promedio. Dicho indicador se denomina índice de salario real (ISR). En este punto nuevamente hay dos posibilidades de cálculo:

- a) Una primera alternativa es calcular una serie de salario real promedio (expresado en u.m.) y luego calcular el ISR base enero de 2000. El salario real se obtiene deflactando el salario promedio por hora por el IPC, y multiplicando por 100.

	Salario promedio	IPC (Base marzo 1997)	Salario real promedio	ISR (Base ene 2000)
Ene-00	14,1	120,0	11,8	100,0
Feb-00	14,1	120,2	11,7	99,8
Mar-00	15,1	121,7	12,4	105,6

- b) También puede calcularse el ISR operando directamente con los índices mediante la deflación del IMS por el IPC. Para ello se realiza un cambio de escala de ambos índices expresándolos en base enero de 2000 y posteriormente se realiza la deflación.

	IMS (Base ene 2000)	IPC (Base ene 2000)	ISR = (IMS/IPC)*100 (Base ene 2000)
Ene-00	100	100,0	100,0
Feb-00	100	100,2	99,8
Mar-00	107	101,4	105,6

Puede observarse que si bien los salarios nominales crecieron 7.1% en el período respecto a enero de 2000, el poder de compra de los mismos creció menos (5.6%) porque los precios de la canasta de bienes y servicios crecieron 1.4% en el período.

Ejercicio 3 (adicional)

1. Dado que el objetivo es mantener constante el salario real en promedio para el período enero-abril 2003 respecto a diciembre 2002, se debe calcular el IPC promedio para dicho período como la suma de los índices de enero a abril inclusivo, dividido entre 4 (101,0 + 102,0 + 103,0 + 104,0)/4. A su vez, si el salario real se mantiene constante en relación a Dic.02, el índice debe ser igual a 100,0 para el promedio enero-abril 2003.

	IMS	IPC	ISR
Dic-02	100,0	100,0	100,0
Ene-03		101,0	
Feb-03		102,0	
Mar-03		103,0	
Abr-03		104,0	
Promedio		102,5	100,0

Opción 1. Si en enero 2003 se otorga un único aumento salarial para el período del 2.5%, el IMS para Enero 2003 será de $100,0 * 1,025 = 102,5$, y como es el único aumento que se otorga en el período, los índices de los meses de febrero, marzo y abril son iguales al de enero 2003. El IMS promedio para enero-abril de 2003 será pues de 102,5, ya que $(102,5 * 4) / 4 = 102,5$. Se calcula el ISR para igual período $ISR = IMS/IPC * 100 = 102,5/102,5 * 100 = 100,0$

	IMS	IPC	ISR
Dic-02	100,0	100,0	100,0
Ene-03	102,5	101,0	
Feb-03	102,5	102,0	
Mar-03	102,5	103,0	
Abr-03	102,5	104,0	
Promedio	102,5	102,5	100,0

Opción 2. El aumento salarial único en el período es del 5% a partir del mes de marzo de 2003. En tal circunstancia, el IMS de los meses de enero y febrero se mantienen en 100.0 y los IMS de los meses de marzo y abril en 105.0. El IMS promedio del período enero-abril es pues $(100,0 + 100,0 + 105,0 + 105,0) / 4 = 102,5$. Se calcula el ISR para igual período $ISR = IMS/IPC * 100 = 102,5 / 102,5 * 100 = 100,0$

	IMS	IPC	ISR
Dic-02	100,0	100,0	100,0
Ene-03	100,0	101,0	
Feb-03	100,0	102,0	
Mar-03	105,0	103,0	
Abr-03	105,0	104,0	
Promedio	102,5	102,5	100,0

EN RESUMEN: Ambas opciones cumplen con el objetivo de mantener el ISR constante referente a Diciembre 2002 y por lo tanto son indiferentes.

2. Si se desea que el salario real promedio para el período enero-abril 2003 aumente un 2.0% ello significa que el ISR para dicho período debe ascender a $100,0 * 1,02 = 102,0\%$

Como $ISR = IMS/IPC * 100$ se deduce que el $IMS = ISR * IPC/100$. Dado que se conoce el IPC y el ISR, $IMS = 102,0 * 102,5 / 100 = 104,55$. Como es un único aumento salarial que se otorga a partir del mes de enero de 2003, los cuatro índices de salario nominal para los meses de enero, febrero, marzo y abril son iguales a 104,55. **Y el aumento de enero asciende al 4.55%**

	IMS	IPC	ISR
Dic-02	100,00	100,0	100,0
Ene-03	104,55	101,0	
Feb-03	104,55	102,0	
Mar-03	104,55	103,0	
Abr-03	104,55	104,0	
Promedio	104,55	102,5	102,0

3. Si se desea un incremento del salario real del 1.0% para el período enero- abril 2003, el ISR ascenderá a $100,0 * 1,01 = 101,0$. El IMS para igual período será $IMS = ISR * IPC/100 = 101,0 * 102,5/100 = 103,525$. Como se sabe que el aumento tiene vigencia a partir del mes de febrero de 2003, el IMS de enero es 100 y los IMS de febrero, marzo y abril son iguales, de manera que el promedio enero – abril sea igual a 103,525

$$(100,0 + 3 * x) / 4 = 103,525 \qquad 414,10 = 100 + 3 * x \qquad 314,10 = 3 * x \qquad x = 104.7$$

Ello significa que el aumento del mes de febrero debería ascender al 4.7%

Solución Práctica Nro. 6
Contabilidad Nacional a precios constantes

Ejercicio 1

SE PIDE 1)

a.-

	A precios corrientes:						
	Bienes			Servicios			Total (valor)
	cantidad	precio	valor	Cantidad	precio	valor	
2002	990,00	13,55	13.415	204,00	24,65	5.029	18.443
2003	925,00	14,62	13.524	214,60	25,85	5.547	19.071

b.-

	A precios constantes, base 2002:						
	Bienes			Servicios			Total (valor)
	cantidad	precio	valor	Cantidad	precio	valor	
2002	990,00	13,55	13.415	204,00	24,65	5.029	18.443
2003	925,00	13,55	12.534	214,60	24,65	5.290	17.824

c.-

Variación 2003/2002 a precios corrientes: $19.071 / 18.443 - 1 * 100 = 3.40\%$

Variación 2003/2002 a precios constantes: $17.824 / 18.443 - 1 * 100 = -3.36\%$

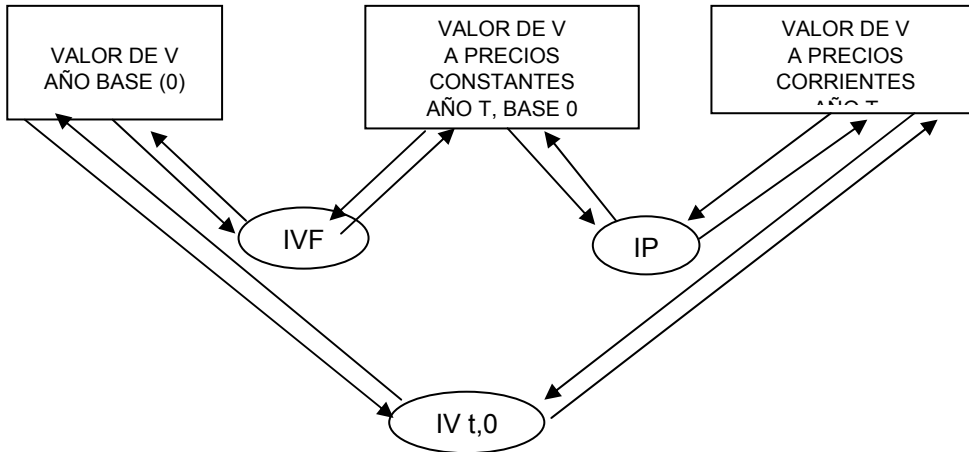
d.-

Variación de precios entre 2002 y 2003 = $C_{2003, 2003} / C_{2003, 2002} - 1 * 100 = 19.071 / 17.824 - 1 * 100 = 7.00\%$

La variación experimentada por el valor (monto) del Consumo entre los años 2002 y 2003 fue de 3.4%. La misma se debió a una disminución en el volumen consumido, de 3.36%, y a un aumento de precios de 7%.

SE PIDE 2)

Para completar el cuadro debemos operar teniendo en cuenta las siguientes relaciones entre los valores a precios corrientes y constantes y los índices de volumen, precio y valor:



Aplicando estas relaciones, según los datos disponibles en cada caso se obtiene:

	Consumo	FBK	Exportaciones	Importaciones
2002 a precios corrientes	18.443	3.262	4.458	4.456
2003 a precios corrientes	19.071	3.556	4.441	4.606
2003 a precios constantes, b.2002	17.824	3.327	4.057	4.305
Índice Precios 2003, b.2002	107,0	106,9	109,5	107,0
IVF 2003, b.2002	96,6	102,0	91,0	96,6
Índice Valor 2003, b.2002	103,4	109,0	99,6	103,4

A vía de ejemplo:

* Para 2003 no se dispone de la Formación Bruta de Capital a precios corrientes, que se puede obtener a partir de la de 2002 multiplicándola por el índice de valor de la FBK.

$$FBK_{2003} = FBK_{2002} \times IV_{FBK,2003,2002} * 100 = 3.262 \times 109/100 = 3.556$$

* Para calcular la Formación Bruta de Capital de 2003 a precios constantes de 2002:

$$\overline{FBK}_{2003} = FBK_{2002} \times IVF_{FBK} = 3.262 \times 102 * 100 = 3.327$$

* Las Exportaciones a precios constantes se pueden calcular como:

$$\overline{E}_{2003} = E_{2002} \times IVF_E = 4.458 \times 91/100 = 4.057$$

* Las Importaciones a precios constantes se pueden calcular como:

$$\overline{M}_{2003} = M_{2003} / IP_M = 4.606 / 107 * 100 = 4.305$$

SE PIDE 3)

Para calcular una variable a precios constantes pueden utilizarse **dos métodos alternativos**:

a) **Método directo**: calcular directamente la sumatoria del producto de las cantidades de diferentes bienes y servicios que componen la variable en cada año por los respectivos precios del año base ($\sum p_0 q_i$)

b) **Método indirecto**:

- **extrapolar** el valor de la variable en el año base por un índice de volumen físico ($t, 0$) apropiado para cada año t
- **deflactar** el valor corriente de la variable en cada año t por un índice de precios global apropiado ($t, 0$)

El **primer método** es sin duda más correcto, pero también requiere un volumen muy grande de información, ya que se necesita conocer las cantidades transadas cada año referidas a cada uno de los productos (homogéneos) que entran en el cálculo, así como los precios de cada uno de esos productos en el año base.

Para que el **segundo método** utilizando la **extrapolación** resulte correcto, el índice de volumen debe ser Laspeyres (ver demostración en el teórico) y también requiere un volumen muy grande de información. Si se realiza con un alto grado de detalle, este método no difiere sustancialmente del primero. Normalmente las canastas de productos utilizadas por este método de extrapolación son algo menos detalladas y, por lo tanto, los resultados son sólo aproximados.

Para que el **segundo método** utilizando la **deflactación** resulte estrictamente correcto, el índice de precios debe ser un IP de Paasche, esto es un índice donde las cantidades utilizadas como ponderadores sean las de cada año corriente. Como generalmente es muy costoso obtener estos IP año a año, este método sólo se aplica en la práctica en forma aproximada (por ej. deflactando por un IP de Laspeyres, con ponderaciones fijas). Por lo tanto el método teóricamente correcto no siempre es aplicable en la realidad.

SE PIDE 4)

a)

Año 2002:

$$\text{Demanda Interna (DI)}_{2002} = C + \text{FBK} = 18.443 + 3.262 = 21.705$$

$$\text{Saldo Balanza Comercial (SBC)}_{2002} = E - M = 4.458 - 4.456 = 2$$

Demanda Interna de 2002: los agentes internos absorbieron bienes y servicios por 21.705

SBC de 2002: en el resto del mundo se colocaron bienes y servicios en forma neta por 2

Año 2003:

$$\text{Demanda Interna (DI)}_{2003} = 19.071 + 3.356 = 22.627$$

$$\text{Saldo Balanza Comercial (SBC)}_{2003} = 4.441 - 4.606 = -165$$

Demanda Interna de 2003: los agentes internos absorbieron bienes y servicios por 22.627

SBC de 2003: el resto del mundo aportó bienes y servicios en forma neta por 165

Evolución 2002-2003: La demanda interna aumentó de 21.705 a 22.627, lo que implica un incremento de 4.2% en valores corrientes. El saldo de la balanza comercial pasó de ser positivo a ser deficitario, debido a que mientras en el 2002 las exportaciones superaron a las importaciones en 2, en el año 2003 las ventas al resto del mundo de bienes y servicios fueron menores a las compras por 165.

b)

Año 2002:

$$\text{PIB}_{2002} = 21.705 + 2 = 21.707$$

Los agentes internos absorbieron bienes y servicios por 21.705, cuando el esfuerzo productivo interno creó bienes y servicios por 21.707. Esto hizo posible que se colocaran bienes y servicios en el resto del mundo por 2.

Año 2003:

$$\text{PIB}_{2003} = 22.627 - 165 = 22.462$$

Los agentes internos absorbieron bienes y servicios por 22.627, cuando el esfuerzo productivo interno creó bienes y servicios por 22.462. Esto fue posible porque el resto del mundo aportó bienes y servicios por 165. En otras palabras, el conjunto de bienes y servicios producidos en el período neto de duplicaciones (PIB) es equivalente a la demanda interna (22.627), más la demanda externa neta (-165). En este caso la demanda externa fue negativa, ya que en vez de colocarse bienes y servicios en forma neta en el exterior, se recibieron éstos en forma neta.

$$\text{PIB} = \text{DI} + \text{DX}$$

Evolución 2002-2003: El PIB a precios corrientes aumentó un 3.5% en valores corrientes. La demanda interna aumentó un 4.3%, mientras que la demanda externa neta pasó de ser superavitaria a ser deficitaria.

SE PIDE 5)

a)

Año 2003, a precios constantes base 2002:

$$\overline{\text{DI}}_{2003} = \overline{\text{C}}_{2003} + \overline{\text{FBK}}_{2003} = 21.151$$

En términos de volumen físico, la demanda interna de 2003, o sea el conjunto de bienes y servicios demandados para la satisfacción final de necesidades, disminuyó un 2.6% en relación

al año 2002. Dicha caída se debió a la disminución del consumo (-3.4%), que no alcanzó a ser compensada por el aumento de la inversión (2%).

$$\overline{SBC}_{2003} = \overline{E}_{2003} - \overline{M}_{2003} = -248$$

Es el saldo de la balanza comercial en términos de los bienes y servicios que lo componen, es decir cuáles habrían sido las exportaciones e importaciones en el año 2003 si los precios vigentes hubieran sido los de 2002 y por lo tanto cuál habría sido este saldo de 2003 a precios de 2002.

Las exportaciones en términos de volumen físico disminuyeron un 9% respecto al año 2002, mientras las importaciones en términos de volumen físico cayeron un 3.4%. La menor caída de las importaciones provocó un cambio de signo de la balanza comercial respecto a 2002 en términos constantes. En efecto, mientras en 2002 el SBC fue de 2 unidades monetarias, ya que las exportaciones superaron a las importaciones, en 2003 el SBC a precios del año 2002 fue negativo, superando las importaciones a las exportaciones en 248 unidades monetarias.

b)

Año 2003, a precios constantes base 2002:

$$\overline{PIB}_{2003} = \overline{DI}_{2003} + \overline{SBC}_{2003} = 21.151 + (-248) = 20.903$$

A precios del año base el conjunto de bienes y servicios en que se materializó el esfuerzo productivo de esta economía fue 20.903. La demanda interna, o sea el conjunto de bienes y servicios disponibles para la satisfacción final de necesidades fue 21.151, o sea superior al PIB. Esto fue posible porque a precios del año base el resto del mundo aportó bienes y servicios por 248.

El PIB disminuyó en volumen físico un 3.7% (ver cálculo en el punto siguiente) con relación al año 2002. Esto fue consecuencia de una reducción en el volumen físico de la demanda interna de 2.6% conjuntamente con un cambio de signo en el saldo de la balanza comercial. Mientras en el año 2002 se exportaron bienes y servicios en forma neta al resto del mundo, en el año 2003 el volumen de bienes y servicios exportados netos no sólo decreció sino que se hizo negativo, lo que significó una importación neta del resto del mundo en un volumen que superó el 10% de la demanda interna.

SE PIDE 6)

La variación en volumen físico de una variable se calcula a partir de los valores a precios constantes. La variación de volumen físico del PIB será:

$$\left(\frac{\overline{PIB}_{2003}}{\overline{PIB}_{2002}}\right) \times 100 - 100 = 20.903 / 21.707 \times 100 - 100 = -3.7\%$$

Por extensión a veces se habla de “variación real” del PIB cuando se considera la variación del Índice de Volumen Físico del PIB.

SE PIDE 7)

El deflactor implícito del Producto Interno Bruto se calcula como el cociente entre el PIB a precios corrientes y el PIB a precios constantes:

$$IP_{PIB} = PIB_{2003} / PIB_{2003,2002} * 100 = 22.462 / 20.903 * 100 = 107,5$$

También puede calcularse como el cociente entre el índice de valor y el de volumen físico :

$$IV_{PIB} = PIB_{2003} / PIB_{2002} * 100 = 22.462 / 21.705 * 100 = 103,5$$

$$IP_{PIB} = IV_{PIB} / IVF_{PIB} * 100 = (103,5 / 96,3) * 100 = 107,5$$

Los precios de la economía experimentaron una variación promedio de 7.5% en 2003 respecto a 2002.

Ejercicio 2 (adicional)

Solución se pide 1, 2 y 3

Valor Agregado Bruto por actividades y total PIB:

	Año 2003 base 2002	I.Valor	I.Precios	I.V.F.	Variac. de V.F.
Agropecuaria	4.634	105,7	128,6	82,2	-17,8
Indust. Manuf.	3.727	105,0	112,7	93,2	-6,8
Servicios	12.543	101,9	98,1	103,9	3,9
Total PIB	20.903	103,5	107,5	96,3	-3,7

VAB agro: $5.959 / 128,6 * 100 = 4.634$

VAB ind.: $4.200 / 112,7 * 100 = 3.727$

VAB serv.:

$(4.634 + 3.727) = 8.361$ representan el 40,0% del PIB total (100-60.0)

40 ----- 9.576

100 ----- x x= PIB total

$x = 8.361 / 40 * 100 = 20.903$

VAB serv.: $= 20.903 * 60 / 100 = 12.543$

Análisis de la variación de volumen físico

	Año 2002		Variación 2003/2002	Incidencia 1/
	Valor (\$)	Ponderación		
Agropecuaria	5.636	26,0	-17,8	-4,6
Indust.Manuf.	4.000	18,4	-6,8	-1,3
Servicios	12.071	55,6	3,9	2,2
Total PIB	21.707	100,0	-3,7	-3,7

1/ Incidencia = ponderación * tasa de variación /100

En el año 2003 el PIB global disminuyó 3.7% en volumen físico, comparado con el año anterior. Las actividades que incidieron a la baja fueron la Agropecuaria, que registró una caída de 17.8% y la Industria Manufacturera cuyo descenso fue de 6.8%. Por el contrario, los Servicios se incrementaron 3.9% en volumen físico frente al año anterior, incidiendo en consecuencia positivamente al desempeño del PIB global.

4) IPI del PIB 2003 base 2002:

$$\text{PIB}_{2003, 2003} / \text{PIB}_{2003, 2002} * 100 = 22.462 / 20.903 * 100 = \mathbf{107.5}$$

5) Es correcto. Ello es así porque también a precios constantes se da la igualdad que observáramos a precios corrientes $\text{PIB} = \text{sum}(\text{VAB por actividades}) = \text{C} + \text{FBK} + \text{E} - \text{M}$. Es posible construir una "matriz de transacciones" también a precios constantes, donde el VAB de cada actividad surge por diferencia entre el VBP de esa actividad a precios constantes y el CI a precios constantes correspondiente. Por lo tanto el PIB a precios constantes calculado como suma de VAB por actividades y el PIB a precios constantes calculado como suma de variables de gasto son idénticos. Y por lo tanto el deflactor implícito calculado de una u otra manera son también idénticos siempre.

6) El crecimiento de precios que experimentó el PIB, medido por su IPI fue de 7.5%. La actividad Agropecuaria (28.6%) incrementó sus precios sensiblemente más que el PIB global, seguida de la actividad manufacturera (12.7%). Por el contrario, los Servicios redujeron sus precios en 1.9% (100-98.1).