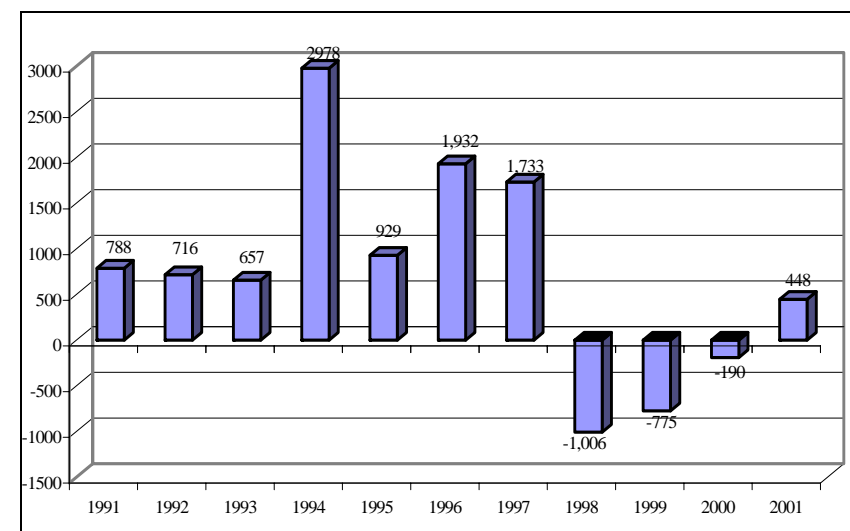


CAPÍTULO 14

INDICADORES DE COMERCIO EXTERIOR

El estudio del Sector Externo, siempre será un tema de interés en cualquier economía. En muchos países, la apertura comercial con el exterior representa más del 20% del Producto Bruto Interno.

Una primera información que interesa analizar se presenta en la Figura 14.1.



Fuente: Banco Central de Reserva

Figura 14.1 Saldo de Balanza de Pagos 1991 - 2001 (Millones de US\$ Dólares)

Tabla 14.1
COMERCIO EXTERIOR PERUANO 1992-2001
(Millones de dólares)

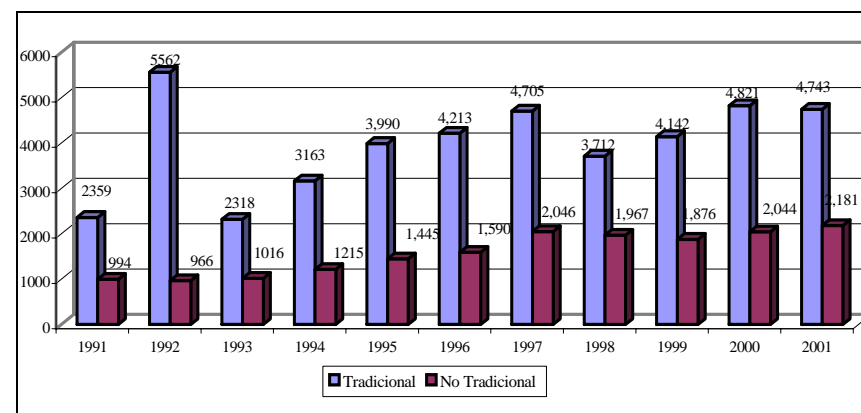
Años	Exportaciones	Importaciones
1992	3661	4002
1993	3516	4123
1994	4598	5596
1995	5591	7761
1996	5897	7897
1997	6832	8553
1998	5735	8200
1999	6114	6714
2000	7034	7351
2001	7108	7198

Fuente: Banco Central de Reserva

Las cifras anteriores nos muestra, en dólares a precios corrientes, la evolución del Comercio Exterior. Esta primera aproximación de las operaciones comerciales con el exterior, tiene muchas formas de análisis. Una de ellas consiste en desagregar por sus componentes, tanto la evolución de las exportaciones como de las importaciones. No obstante, los valores que se presenten contienen dos elementos muy importantes que no necesariamente tienen un mismo comportamiento.

En efecto, los componentes del valor: el precio y la cantidad, pueden incluso, tener tendencias distintas. Por ejemplo, el valor de exportación de un producto puede estar creciendo debido al aumento de los precios de exportación, aunque sus cantidades exportadas se estén reduciendo.

En este contexto, la elaboración de los índices de Comercio Exterior, de valor, precio unitario y cantidad, permite dotar de instrumentos para analizar la dinámica global y desagregada de valores, precios y quantum para cada uno de los componentes de las exportaciones e importaciones.



Fuente: Banco Central de Reserva

Figura 14.2 Exportación Fob Por Tipo De Producto 1991 – 2001 (Millones de US\$ Dólares)

14.1 ÍNDICES DE COMERCIO EXTERIOR

Los índices de comercio exterior, aplican la teoría de los números índices a los valores corrientes del Comercio Exterior publicados en los Anuarios respectivos a fin de obtener:

- Índices de Quantum
- Índices de Valor Unitario
- Índices de Valor

Además la aplicación de la teoría, permite obtener las cifras del Comercio Exterior a precios constantes de un año tomado como base.

La composición del Comercio Exterior es muy heterogénea, planteándose dificultades para elaborar Índices representativos. En las partidas arancelarias se tiene información de toneladas y Nuevos Soles; por ejemplo de automóviles o medicinas, no importando la marca, la calidad, etc. Del cociente de dichas cifras (Nuevos Soles entre TM) resulta el valor por TM de automóvil o por TM de

medicina, porque los productos no están muy bien definidos. Conviene entonces, adoptar el término Índice de Quantum por Índices de Cantidad, e Índices de Valor Unitario por Índices de Precios.

▣ **APLICACIÓN DE LOS NÚMEROS ÍNDICES EN EL COMERCIO EXTERIOR.**

Se sabe que el valor es igual a la cantidad por el precio. Característica que también lo deben cumplir los Números Índices.

$$V = P \times Q$$

$$\boxed{IV = IP \times IQ}$$

Sin embargo, esta propiedad sólo se cumple cuando se combinan las fórmulas de Paasche y Laspeyres.

$$\boxed{{}_L IP_t^o \times {}_P IQ_t^o = IV_t^o}$$

$$\frac{\sum P_t Q_o}{\sum P_o Q_o} \times \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_t Q_o} = \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_o Q_o}$$

ó la otra forma:

$$\boxed{{}_P IP_t^o \times {}_L IQ_t^o = IV_t^o}$$

$$\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_o Q_t} \times \frac{\sum P_o Q_t}{\sum P_o Q_o} = \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_o Q_o}$$

En la práctica se utiliza la última combinación.

En efecto, si un producto deja de importar, al utilizar Índices de Precios de Laspeyres, se tendría:

$${}_L IP = \frac{\sum P_t Q_o}{\sum P_o Q_o} = 0$$

Lo que estaría indicando que el precio bajó a cero lo cual no es cierto. En cambio, cuando se usa la fórmula de Paasche, el producto que no tiene información desaparece de la canasta, no afectando el valor del índice.

$${}_P IP = \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_o Q_t} = 0$$

De otro lado, si un producto deja de importarse, al aplicar el Índice de Cantidad de Laspeyres; se tiene:

$${}_L IQ = \frac{\sum P_o Q_t}{\sum P_o Q_o} = 0$$

Lo que implica que la cantidad bajó a cero, lo cual si es verdadero.

Tabla 14.2
IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES: 1991 – 2000

Año	Valores a Precios Constantes de 1994 (Millones de Nuevos Soles)		Valores a Precios Corrientes (Millones de Nuevos Soles)	
	Importaciones	Exportaciones	Importaciones	Exportaciones
1991	11 130	9 799	3 862	3 260
1992	12 113	10 227	6 955	5 628
1993	12 572	10 545	11 304	8 626
1994	15 922	12 590	15 922	12 590
1995	20 232	13 288	21 991	15 118
1996	20 259	14 467	24 754	17 975
1997	22 724	16 362	29 219	22 272
1998 P/	23 251	17 274	31 014	22 076
1999 P/	19 724	18 594	29 907	25 855
2000 E/	20 428	20 069	33 346	29 851

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática-Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

Tabla 14.3
ÍNDICES DE PRECIOS Y DE QUANTUM DE EXPORTACIONES E IMPORTACIONES, 1991 – 2000 (Año Base 1994 = 100)

Año	ÍNDICE DE PRECIOS		ÍNDICE DE QUANTUM	
	Importaciones	Exportaciones	Importaciones	Exportaciones
1991	34.7	33.3	69.9	77.8
1992	57.4	55.0	76.1	81.2
1993	89.9	81.8	79.0	83.8
1994	100.0	100.0	100.0	100.0
1995	108.7	113.8	127.1	105.5
1996	122.2	124.2	127.2	114.9
1997	128.6	136.1	142.7	130.0
1998 P/	133.4	127.8	146.0	137.2
1999 P/	151.6	139.1	123.9	147.7
2000 E/	163.2	148.7	128.3	159.4

Elaboración: para la publicación.

Tabla 14.4
VARIACIÓN PORCENTUAL DE LOS ÍNDICES DE PRECIOS Y DE QUANTUM DE EXPORTACIONES E IMPORTACIONES, 1992 – 2000 (Año Base 1994 = 100)

Año	VARIACIÓN PORCENTUAL			
	ÍNDICE DE PRECIOS		ÍNDICE DE QUANTUM	
	Importaciones	Exportaciones	Importaciones	Exportaciones
1992	65.5	65.4	8.8	4.4
1993	56.6	48.6	3.8	3.1
1994	11.2	22.2	26.6	19.4
1995	8.7	13.8	27.1	5.5
1996	12.4	9.2	0.1	8.9
1997	5.2	9.6	12.2	13.1
1998 P/	3.7	-6.1	2.3	5.6
1999 P/	13.7	8.8	-15.2	7.6
2000 E/	7.7	7.0	3.6	7.9

Elaboración: para la publicación.

14.2 METODOLOGÍA

Estos indicadores que se hicieron hasta la década del 80, no se elaboran actualmente con la metodología y el detalle que se expone. De otro lado, hay un ligero reajuste en la clasificación de las Importaciones. Esta metodología que se utiliza en otros países, lo aplica parcialmente el Banco Central de Reserva en el Perú para las exportaciones tradicionales.

■ FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información para el cálculo del Índice, deben ser datos oficiales compilados por la Superintendencia Nacional de Aduanas publicados en los Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior.

■ CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS EN AGRUPACIONES

Como es de sumo interés conocer los cambios en la estructura de las Transacciones con el exterior, se han agrupado las partidas en categorías económicas.

Para las importaciones se ha tenido en cuenta las sugerencias de la CEPAL, en el sentido de clasificarlas de acuerdo al uso o destino económico (CUODE), lo cual facilita el análisis de sustitución de importaciones de los países latinoamericanos.

Se tiene información de las partidas al detalle, clasificados según NANDINA - CUODE, a precios corrientes. Las importaciones a precios corrientes se calculan a nivel de grupos de la clasificación CUODE.

En la metodología que se expone, los valores a precios corrientes se obtienen cada año de los Anuarios Estadísticos de Comercio Exterior. Los valores a precios constantes, se obtiene deflactando los valores a precios corrientes ya señalados, utilizando índices de valor unitario, calculados para muestras de partidas incluidas en cada grupo de la CUODE.

Como la metodología es similar tanto para las exportaciones como para las importaciones, se realiza un aplicativo para las importaciones, que por la heterogeneidad y variabilidad de su aplicación es más útil mostrar su desarrollo. Al respecto, la clasificación para las importaciones es la siguiente:

- a. Bienes de consumo no duraderos.
- b. Bienes de consumo duraderos.
- c. Combustibles, lubricantes y anexos.
- d. Materias Primas y Productos Intermedios para la agricultura:
 - **ALIMENTOS PARA ANIMALES:**

- Primarias-partidas arancelarias
- Semielaborados.
- Elaborados.

- **OTRAS MATERIAS PRIMAS PARA LA AGRICULTURA:**
 - Naturales.
 - Elaborados.

- e. Materias primas y productos intermedios para la industria.
- f. Materiales de construcción.
- g. Bienes de Capital para la agricultura.
- h. Bienes de Capital para la industria.
- i. Equipo de transporte.
- j. Diversos

■ AÑO BASE

El año base es el período en el cual las transacciones con el exterior podrían calificarse de normales.

Adicionalmente es conveniente que para dicho período se disponga de información detallada.

■ UNIDAD ESTADÍSTICA

Es la "Partida arancelaria".

Para calcular los índices de las Importaciones se tomaban los valores CIF dólares o CIF soles.

$$\text{CIF Estadístico} = \text{Valor FOB} + 20\% \text{ del Valor FOB de la mercadería}$$

$$\text{CIF} = \text{valor FOB} \times 1.2$$

UNIDAD DE MEDIDA

La Unidad de Medida es el kilo Bruto, que es independiente del tipo de producto que se está tranzando. Ejemplo:

- Kilos de automóviles.
- Kilos de productos químicos.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA (1979)

Para calcular los índices de Comercio exterior, se escogió un grupo de partidas representativas, y a partir de ésta muestra seleccionada, se calcularon los índices.

La forma como se seleccionó fue en función de la importancia relativa de cada grupo en el total. Asimismo, se consideraron aquellas partidas cuyo valor, una vez sumadas, fue superior a un monto determinado que alcanzó un 75% del total, como mínimo.

Las características que debe cumplir además un producto seleccionado son las siguientes:

- **HOMOGENEIDAD:**

Como los productos que se encuentran en las partidas son heterogéneos, repercuten en el índice, dando por resultado FLUCTUACIONES BRUSCAS en el valor unitario. En estos casos se toma como referencia el índice de precios de partidas similares o se remite a la póliza.

Se trata en lo posible de evitar las "partidas bolsas", las cuales contienen una gran variedad de productos no especificados.

- **REPRESENTACIÓN:**

La otra condición que se pide es la representatividad del conjunto.

Ejemplo: En el Grupo de Otras materias primas, para la Agricultura en el año 1979, se tuvo:

Materias Primas y Productos Intermedios para la importación.

Productos Naturales.

$$1979 : \frac{{}^mV_{4.2.1}^{79}}{{}^uV_{4.2.1}^{79}} = \frac{587}{668} = 87.81\%$$

Donde:

${}^mV_{4.2.1}^{79}$: Valor de la muestra de la Agrupación 4.2.1 en el año 1979

${}^uV_{4.2.1}^{79}$: Valor del Universo de la Agrupación 4.2.1 en el año 1979

Esta misma muestra en 1995 tenía la siguiente representatividad:

$$1995 : \frac{{}^mV_{4.2.1}^{95}}{{}^uV_{4.2.1}^{95}} = \frac{1088}{1145} = 95.02\%$$

Donde:

${}^mV_{4.2.1}^{95}$: Valor de la muestra (m) de la Agrupación 4.2.1 en el año 1995

${}^u V_{4.2.1}^{95}$: Valor del Universo (u) de la Agrupación 4.2.1 en el año 1995

FÓRMULAS UTILIZADAS

Se tiene un universo de partidas donde:

$${}^u V_t = {}^m V_t + {}^{\bar{m}} V_t$$

con:

${}^m V_t$: Valor muestral en el período t.

${}^{\bar{m}} V_t$: Valor del resto del total poblacional en el período t.

Operando a nivel de 3 dígitos según la clasificación CUODE:

$$V_{(ijk)_t} = \sum^m p_t q_t + \sum^{\bar{m}} p_t q_t$$

Total poblacional a precios corrientes (conocido).

Valor muestral m en el período t, a 3 dígitos.

Valor no muestral o complementario (para llegar al total poblacional) de m en el período t a 3 dígitos.

con:

- i : división o primer dígito. ($i = 1, 10$)
- j : agrupación o segundo dígito. ($j = 1, 3$)
- k : grupo o tercer dígito. ($k = 1, 3$)

Se hace el cálculo del Índice de Valor Unitario muestral:

$${}^m P I.V.U_{(ijk)_t}^{79} = \frac{\sum P_t q_t}{\sum P_{79} q_t}$$

Esto nos permite calcular el quantum poblacional, utilizándolo como deflactor de los valores corrientes, tanto para partidas incluidas en la muestra (m), como las no incluidas (\bar{m}). Es decir, se supone que:

$${}^m P I.V.U_{(ijk)_{95}}^{79} = {}^{\bar{m}} P I.V.U_{(ijk)_{95}}^{79}$$

$$\bar{V}_{(ijk)_{95}}^{79} = \frac{\sum^u P_{95} q_{95}}{I.V.U_{(ijk)_{95}}^{79}}$$

Habiendo deflactado los valores corrientes del Universo este proceso se repite para cada grupo. Es decir, se ha obtenido valores a precios de 1979 del Universo de productos en el año 1995.

Entonces, se procede a calcular el I.V.U. de la agrupación (2 dígitos), del cociente del valor del Universo a precios corrientes entre el valor del Universo a precios constantes, de la siguiente forma:^{1/}

^{1/} A niveles más agregados de 2 y 1 dígitos se dispone de valores a precios constantes que son comparados con los valores corrientes.

$$I.V.U_{(ij)95}^{79} = \frac{\sum_{k=1}^3 V_{ijk95}}{\sum_{k=1}^3 \bar{V}_{(ijk)95}^{79}}$$

En forma similar se procede para las otras agrupaciones (2 dígitos).

Para obtener el índice a 1 dígito, se aplica la siguiente relación, igualmente con valores a precios corrientes y constantes del Universo.

$${}^p I.V.U_{(ijk)_t}^{79} = \frac{\sum_{j=1}^3 V_{ij_t}}{\sum_{j=1}^3 \bar{V}_{(ij)_t}^{79}}$$

Este proceso se aplica a las 10 divisiones (1 dígito) y entonces se obtiene el IVU del total.

$${}^m I.V.U_t^{79} = \frac{\sum_{i=1}^{10} V_{i_t}}{\sum_{i=1}^{10} \bar{V}_{(i)_t}^{79}}$$

El índice de quantum del Universo, ajustado en los diferentes niveles, se obtiene dividiendo la serie de valores a precios constantes de un año base entre el año tomado como base (0):

$${}^L IQ_t^o = \frac{\sum p_o q_t}{\sum p_o q_o}$$

EJERCICIO N° 11

En base a la Información hipotética de los años 1979 y 1995 presente en los cuadros adjuntos, calcular los índices de valor y quantum.

Tabla 14.5
IMPORTACIONES 1979 –1995 PARTIDAS COMPONENTES DE LA MUESTRA Y DE LAS AGRUPACIONES 421 Y 423

AÑO	VARIABLE	AGRUPACION 421			AGRUPACION 423 TOTAL
		TOTAL	1	2	
1979	^m p		2.406	1.668	0.365
	^m q		139037	45929	11309620
	^m v	4537968	334523	76610	4126835
1995	^m p		2.761	2.944	0.76
	^m q		120228	105213	5854171
	^m v	5090867	331950	309747	4449170

Fuente: Datos Hipotéticos.

Tabla 14.6
IMPORTACIONES GRUPO CUATRO Y SUS AGRUPACIONES 1979 Y 1995 (Valor del Universo en Miles de Dólares e Índices)

Grupo	1979	1995		Índices Valor Unitario
	Corrientes	Corrientes	Constantes	
TOTAL	1420000	2581639	1549100	166.7
4	20626	118720		
41	1764	47303		
411	525	46890		150.9
412	886	47		470.0
413	353	366		193.7
42	18862	71417		
421	668	1145		
423	18194	70272	20627	340.7

Fuente: Datos Hipotéticos

SOLUCIONARIO

ÍNDICES DE VALOR

a) Obtención de los Índices a Nivel de Agrupación

En una agrupación cualquiera se cumple para el Universo:

$$\boxed{^u V_{.t} = ^m V_{.t} + ^{\bar{m}} V_{.t}} \dots(1)$$

m : Partidas incluidas en la muestra

\bar{m} : Partidas no incluidas en la muestra

$$\boxed{^u V_{.(421)_{95}} = \sum_{.p}^m p_{95} q_{95} + \sum_{.p}^{\bar{m}} p_{95} q_{95}} \dots(2)$$

$$1145 = 1088^{(a)} + 57$$

Obtenido el $^m I.V.U_{.p}^{79}_{95}$ a partir de la muestra.

$$\boxed{^m I.V.U_{.p}^{79}_{95} = \frac{\sum_{.p}^m p_{95} q_{95}}{\sum_{.p}^m p_{79} q_{95}} \times 100}$$

(a) Son los valores de la muestra considerada. Por diferencia se obtiene la no muestra.

Se procede a encontrar el quantum de importaciones del universo de la agrupación 4.2.1.

$$\boxed{^L \bar{V}_{(421)_{95}}^{79} = \frac{\sum_{.p}^m p_{95} q_{95}}{^m I.V.U_{.p}^{79}_{(421)_{95}}} + \frac{\sum_{.p}^{\bar{m}} p_{95} q_{95}}{^{\bar{m}} I.V.U_{.p}^{79}_{(421)_{95}}}} \dots(3)$$

El supuesto implícito en esta operación es que los precios de los productos no incluidos en la muestra, tienen el mismo comportamiento que los incluidos.

Reemplazando en (2) y (3) los valores tenemos:

$$^L \bar{V}_{(421)_{95}}^{79} = \frac{1088}{1.957} + \frac{57}{1.957} = \frac{1145}{1.957} = 585$$

En la práctica:

Como se posee como dato los valores corrientes del universo se deflactan directamente entre el $^m I.V.U_{.p}^{79}$ de la muestra. Aplicando para la agrupación 421, será $^m I.V.U_{(421)_{95}}^{79}$.

$$\begin{aligned} ^L \bar{V}_{(421)_{95}}^{79} &= \frac{\sum_{.p}^u p_{95} q_{95}}{^m I.V.U_{(421)_{95}}^{79}} \times 100 = \frac{1145}{1.957} \times 100 \\ &= 585 = \sum p_{79} q_{95} \end{aligned}$$

Igualmente con la agrupación 423, se deflacta el valor del universo entre el ${}^m_p I.V.U.{}^{79}_{(423)_{95}}$ obtenido de su muestra respectiva.

$${}^L \bar{V}^{79}_{(423)_{95}} = \frac{\sum^u P_{95} Q_{95}}{{}^m_p I.V.U.{}^{79}_{(423)_{95}}} \times 100 = \frac{70,272}{340.7} \times 100 = 20,627$$

b) Obtención de los Índices en Niveles Superiores

Para obtener el IVU del grupo 42 (IVU_{ii}):

$$IVU^{79}_{(42)_{95}} = \frac{{}^u V_{(421)_{95}} + {}^u V_{(423)_{95}}}{\bar{V}^{79}_{(421)_{95}} + \bar{V}^{79}_{(423)_{95}}} \times 100$$

$$= \frac{1,145 + 70,272}{585 + 20,627} \times 100 \text{ (ver Tabla 14.8)}$$

$$IVU^{79}_{(42)_{95}} = \frac{71417}{21212} \times 100 = 336.7$$

La Mecánica operativa es igual en la agrupación 41 (411, 412 y 413)

$$IVU^{79}_{(41)_{95}} = \frac{\sum V_{(41k)_{95}}}{\sum \bar{V}_{(41k)_{95}}} \times 100$$

$$= \frac{4,689 + 477 + 366}{1,629 + 251 + 189} \times 100$$

$$IVU^{79}_{(41)_{95}} = \frac{5,532}{2,069} \times 100 = 267.4$$

Los Índices de valor unitario obtenidos a partir de la agrupación a 2 dígitos, así como la de un dígito, y el IVU del total de importaciones son promedios armónicos ponderados por sus índices componentes (son IVU implícitos).

c) Obtención del Índice de Valores Unitarios a nivel de un dígito^{2/}

$${}^{\cdot p} IVU^{79}_{(4)_{95}} = \frac{\sum V_{(4j)_{95}}}{\sum \bar{V}_{(4j)_{95}}^{85}} \times 100$$

Reemplazando:

$${}^{\cdot p} IVU^{79}_{(4)_{95}} = \frac{5,532 + 71,417}{2,069 + 21,212} \times 100$$

$$= \frac{76,949}{23,280} \times 100 = 330.5$$

Ver el Tabla N° 14.8

Para obtener el IVU del total, se compara los valores a precios corrientes y constantes de la suma de los 10 divisores.

$${}^{\cdot p} IVU^{79}_{M_{95}} = \frac{\sum^{10} V_i}{\sum^{10} \bar{V}_{i_{95}}^{79}} \times 100$$

$$= \frac{2'581,639}{1'549,100} \times 100 = 166.7$$

^{2/} En base a los valores a precios corrientes y constantes en el Universo del grupo “4”.

ÍNDICES DE QUANTUM

El índice de quantum ajustado se obtiene en la práctica de la siguiente manera. Se divide el valor constante ajustado del Universo del período “t”, entre el valor del año base (1979).

$${}_L IQ_{95}^{79} = \frac{\sum P_{79} Q_{95}}{\sum P_{79} Q_{79}}$$

En la agrupación 4.2.1

$$IQ_{(421)95}^{79} = \frac{585}{668} \times 100 = 87.6$$

El proceso es el mismo para las agrupaciones de tres dígitos, de dos, un dígito, así como para el total de importaciones:

$${}_L IQ_{95}^{79} = \frac{V_{95}^{79}}{V_{79}} \times 100 \quad (\text{Ver Tabla N}^\circ 14.8)$$

$${}_L IQ_{95}^{79} = \frac{1'549,100}{1'420,000} \times 100$$

$${}_L IQ_{95}^{79} = 109.1$$

Tabla 14.7
IMPORTACIONES PARTIDAS COMPONENTES DE LA MUESTRA Y DE LAS AGRUPACIONES 421 Y 423

AÑO	VARIABLE	AGRUPACIÓN 421			AGRUPACIÓN 423 TOTAL	
		TOTAL	PARTIDAS			
			1	2		3
1979	^m p		2.406	1.668	0.365	
	^m q		139037	45929	11309620	
	^m V	4537968	334523	76610	4126835	
1995	^m p		2.761	2.944	0.76	
	precios ^m q		120228	105213	5854171	
	corrientes ^m V	5090867	331950	309747	4449170	47387622
constantes	^m V ⁷⁹ ₉₅	2600927	289269	175495	2136164	13909434
	^m I.V.U. ⁷ ₉₅	195.73				340.69

Fuente: Datos Hipotéticos.

Tabla 14.8
IMPORTACIONES GRUPO CUATRO Y SUS AGRUPACIONES 1979 Y 1995 (Valor del Universo en Miles de Dólares e Índices)

Grupo	1979	1995		Índices	
	Corrientes	Corrientes	Constantes	Valor Unitario	Quantum
TOTAL	1420000	2581639	1549100	166.7	109.1
4	20626	76949	23280	330.5	112.9
41	1764	5532	2069	267.4	117.3
411	525	4689	1629	287.9	310.2
412	886	477	251	190.0	28.3
413	353	366	189	193.7	53.5
42	18862	71417	21212	336.7	112.5
421	668	1145	585	195.7	87.6
423	18194	70272	20627	340.7	113.4

Fuente: Datos Hipotéticos.

EJERCICIOS DE ÍNDICES DE COMERCIO EXTERIOR

1. Calcule el índice de quantum para 1998, con base 1994, mediante la fórmula de Laspeyres, sobre la base de los siguientes datos de comercio exterior (exportaciones de productos agrícolas en dólares y toneladas):

**TABLA 14.9
VALORES Y CANTIDADES DE LA PRODUCCIÓN
AGRICOLA EXPORTADOS
(En Dólares y Toneladas)**

ARTICULO	1994		1998	
	V ₉₄	Q ₉₄	V ₉₈	Q ₉₈
Algodón	4929.0	2248	3991.0	1632
Café	188165.5	62094	280641.2	114894
Caña de azúcar	32662.0	73563	26862.6	60230
Espárragos	79256.3	72367	113490.1	78771

Fuente: Ministerio de Agricultura.-Oficina de Información Agraria

SOLUCIÓN:

Efectuando los cálculos necesarios en las últimas 2 columnas:

**Tabla 14.10
ANEXO PARA EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CANTIDADES DE
LASPEYRES, 1994**

ARTIC.	V ₉₄	Q ₉₄	V ₉₈	Q ₉₈	P ₉₄	P ₉₄ × Q ₉₈	P ₉₄ × Q ₉₄
Algodón	4929.0	2248	3991.0	1632	2.19	8750.7	4929.0
Café	188165.5	62094	280641.2	114894	3.03	850436.2	188165.5
Caña azu.	32662.0	73563	26862.6	60230	0.44	11927.0	32662.0
Espárragos	79256.3	72367	113490.1	78771	1.10	124294.4	79256.3
Total	305012.8					995408.3	305012.8

Elaboración: para la publicación

A continuación hacemos uso de la fórmula de Laspeyres para obtener el índice de cantidad:

$$IQ_{94}^{98} = \frac{\sum P_{94} \times Q_{98}}{\sum P_{94} \times Q_{94}} = \frac{995,408.30}{305,012.77} = 3.26$$

De donde el índice de cantidad para 1998 con base 1994 resulta igual a 3.26

2. Los índices de volumen físico y de precios para la exportación en el Perú durante el periodo 1979-1985 (Año base 1979=100), fueron los siguientes:

**Tabla 14.11
PERÚ: ÍNDICES DE PRECIOS Y
DE VOLUMEN FÍSICO, 1979-1985
(Año Base: 1970 = 100)**

Años	ÍNDICES	
	Precio	Volumen físico
1979	100.0	100.0
1980	151.0	90.8
1981	203.3	88.2
1982	309.8	93.6
1983	724.0	83.9
1984	1521.9	91.5
1985	4281.9	95.6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

- a. Suponga que se trata de índices de base fija (1979). Calcule entonces los correspondientes índices de base variable tanto para precio como para cantidad.
- b. Suponga que se trata de índices de base variable. Calcule entonces los correspondientes índices de base fija (1979).

SOLUCIÓN:

Para el cálculo de los índices de base variable y fija, utilizamos las fórmulas a y b, respectivamente:

Índice de Base Variable a partir de un Índice de Base Fija

$$I_t^{t-1} = \frac{I_t^o}{I_{t-1}^o} \times 100 \quad \dots (a)$$

I_t^o : Índice en el período “t” con base en el período “o”

I_{t-1}^o : Índice en el período “t-1” con base en el período “o”

I_t^{t-1} : Índice en el período “t” con base en el período “t-1”

Índice de Base Fija a partir de un Índice de Base Variable

$$I_t^o = \left(\frac{I_t^o}{I_{t-1}^o} \times \frac{I_{t-1}^o}{I_{t-2}^o} \times \dots \times \frac{I_1^o}{I_o^o} \right) \times 100 \quad \dots (b)$$

Las 2 últimas columnas de cada cuadro muestran los cálculos respectivos de índices de Base variable (asumiendo índices de base fija) y fija (asumiendo índices de base variable).

AÑOS	Índices	I. base fija	I. base variable
1979	100.0	100.0	100.0
1980	151.0	151.0	151.0
1981	203.3	203.3	134.6
1982	309.8	309.8	152.4
1983	724.0	724.0	233.7
1984	1521.9	1521.9	210.2
1985	4281.9	4281.9	281.4

Elaboración: para la publicación

Tabla 14.13
ANEXO PARA EL CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE VOLUMEN FÍSICO

Años	Índices	I. base fija	I. base variable
1979	100.0	100.0	100.0
1980	90.8	90.8	90.8
1981	88.2	88.2	97.1
1982	93.6	93.6	106.1
1983	83.9	83.9	89.6
1984	91.5	91.5	109.1
1985	95.6	95.6	104.5

Elaboración: para la publicación

3. Los índices de cantidad ($_pIQ$) de los principales productos tradicionales de exportación para el Perú (con base 1979=100) son de 122.2, si se usa la fórmula de Paache, y de 114.4, si se emplea la de Laspeyres ($_L IQ$). En base a estos datos, calcule el índice Fisher ($_F IQ$), y el índice de Sidwick Drobish ($_{SD} IQ$).

SOLUCIÓN:

Tenemos los siguientes datos:

Índice de Laspeyres: $_L IQ = 114.4$

Índice de Paache: $_p IQ = 122.2$

Las fórmulas de los índices de Fisher y Sidwick Drobish son:

$$_F IQ = \sqrt{{}_L IQ \times {}_p IQ} \quad {}_{SD} IQ = \frac{{}_L IQ + {}_p IQ}{2}$$

Haciendo los reemplazos respectivos, tenemos:

$$_F IQ = \sqrt{114.4 \times 122.2} = 118.2 \quad {}_{SD} IQ = \frac{114.4 + 122.2}{2} = 118.3$$

4. La Economía de un determinado país muestra los siguientes índices de Importación:

$$IV : \text{Índice de Valor} = 130.3$$

$${}_L IP : \text{Laspeyres - precios} = 192$$

$${}_F IP : \text{Fisher - precios} = 152$$

En base a esta información, determine los índices de cantidades de Laspeyres y de Paasche.

SOLUCIÓN:

Por datos tenemos lo siguiente:

$$IV = 130.3 \quad {}_L IP = 192 \quad {}_F IP = 152$$

El índice de valor es igual:

$$IV = {}_L IQ \times {}_P IP = {}_P IQ \times {}_L IP$$

Remplazando valores:

$$130.3 = {}_P IQ \times 192 \Rightarrow {}_P IQ = 67.86 = \text{Índice de Paasche}$$

El índice de Fisher es igual: ${}_F IP = \sqrt{{}_L IP \times {}_P IP}$

Remplazando valores:

$$152 = \sqrt{192 \times {}_P IP} \quad 23,104 = 192 \times {}_P IP \Rightarrow {}_P IP = 120.3$$

$$130.3 = {}_L IQ \times 120.3 \Rightarrow {}_L IQ = 108.3 = \text{Índice de Laspeyres}$$

5. Se dispone de los siguientes índices de precios reales de las principales exportaciones tradicionales, agrupados según los siguientes rubros (Año Base 1990=100):

Pesquero : Harina de pescado, aceite de pescado

Agrícola : Algodón, Azúcar, Café, y otros
 Minero : Cobre, Estaño, Hierro, Oro, Plata Refinada, plomo, Zinc, y otros. Petróleo y derivados.

Tabla 12.14
ÍNDICE DE PRECIO DE LAS PRINCIPALES EXPORTACIONES, 1990-1998 (Año Base: 1990 = 100)

Año	Pesquero	Agrícola	Minero	Petróleo y Derivados
1990	100.0	100.0	100.0	100.0
1991	127.3	104.0	86.9	63.2
1992	134.6	82.0	85.3	64.9
1993	111.3	79.0	70.5	66.1
1994	100.7	173.9	83.0	67.3
1995	114.6	150.9	93.6	72.1
1996	144.6	119.9	81.6	85.9
1997	154.8	194.6	82.4	77.8
1998	177.4	146.5	71.5	47.9

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú.
 Superintendencia Nacional de Aduanas.

Además, se sabe que las exportaciones (FOB) de cada grupo en todo el período 1990-1998 (millones de dólares) fueron:

Tabla 12.15
PRINCIPALES EXPORTACIONES FOB, 1990-1998 (En Millones de Dólares)

Año	Pesquero	Agrícola	Minero	Petróleo y Derivados
1990	345	174	1481	258
1991	453	202	1535	169
1992	435	112	1820	196
1993	581	83	1473	182
1994	780	247	1971	165
1995	787	346	2616	241
1996	909	297	2654	353
1997	1126	472	2731	376
1998	410	323	2734	224

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú.

En base a estos datos calcule los Índices Parciales (de cada rubro) y el Índice General para las exportaciones para cada año.

SOLUCIÓN:

Calculamos la venta total de cada producto para el periodo 1990-1998 y el porcentaje total de cada producto:

Tabla 12.16
VENTA TOTAL DE LAS PRINCIPALES EXPORTACIONES
FOB, 1990-1998

Años	Exportaciones			
	Pesquera	Agrícola	Minera	Petróleo y Derivados
1990	345	174	1481	258
1991	453	202	1535	169
1992	435	112	1820	196
1993	581	83	1473	182
1994	780	247	1971	165
1995	787	346	2616	241
1996	909	297	2654	353
1997	1126	472	2731	376
1998	410	323	2734	224
Total Ventas	5826	2256	19015	2164
% del Total	0.20	0.08	0.65	0.07

Elaboración: para la publicación

Luego utilizamos los porcentajes de la última fila, para ponderar los índices parciales (los índices de cada rubro), para finalmente obtener el índice general de precios reales para las exportaciones de cada año:

Tabla 12.17
ÍNDICE GENERAL PARA DE PRECIOS PARA LAS
EXPORTACIONES, 1990-1998

Años	Ponderaciones				Índice General
	0.20	0.08	0.65	0.07	
1990	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1991	127.3	104.0	86.9	63.2	94.5
1992	134.6	82.0	85.3	64.9	93.4
1993	111.3	79.0	70.5	66.1	79.0
1994	100.7	173.9	83.0	67.3	92.4
1995	114.6	150.9	93.6	72.1	100.6
1996	144.6	119.9	81.6	85.9	97.4
1997	154.8	194.6	82.4	77.8	105.1
1998	177.4	146.5	71.5	47.9	96.6

Elaboración: para la publicación

NOTA: En caso de que existieran índices con base distintas, todos tienen que pasarse a un mismo año base antes de realizar las ponderaciones y hallar los índices reales totales.

- Las importaciones en el año 1979 ascendieron a 666.22 nuevos soles. El índice de precios de las importaciones para 1995 fue de 1,812'964,946 y el de quantum fue de 182.6 (ambos con base en 1979). En base a esto estime el nivel de importaciones para 1995 y compárelo con el valor exacto que fue de 22,048'554,488. Analizar si existe coherencia teórica con la empírico.

SOLUCIÓN:

De acuerdo a la teoría, el producto de los índices de precios y de cantidad, nos da el Índice de valor, que multiplicado con el valor de las importaciones nominales en el año base de estos índices, nos debe estimar el valor de las importaciones para el año requerido. De acuerdo a esto:

$$1,812'964,946 \times 182.6 = 33'104,739.9$$

Y luego estimamos las importaciones para 1995:

$$666.22 \times 33'104,739.9 = 22,055'039,826.7$$

luego estimamos en que porcentaje difiere esta cifra del valor que se obtuvo en 1995 de 22,048'554,488

$$\frac{22,048'554,488 - 22,055'039,826.7}{22,048'554,488} = -0.03$$

Observamos que las importaciones estimadas superan en apenas 0.03 por ciento a la cifra que se obtuvo en la realidad, por lo que sí existe coherencia de lo teórico con lo empírico.

Nota: Se puede tomar como un límite permisible de diferencia a un 5% del valor teórico con lo empírico, por encima del cual sería cuestionable la veracidad de los datos utilizados para los cálculos.

7. Con los siguientes valores de exportación e importación en valores corrientes y reales para la economía peruana 1995-1998, determine los términos de intercambio.

Tabla 12.18
VALORES E ÍNDICES DE LAS EXPORTACIONES E IMPORTACIONES, 1995-1998

Años	Exportación		Importación	
	Valores Corrientes	Base 1979=100	Valores Corrientes	Base 1979=100
1995	15280074200	1061.9	22048554488	1216.2
1996	18067065900	1176.0	24978577430	1223.0
1997	22446576505	1329.2	28749307972	1347.6
1998	21454635625	1374.4	30836013906	1350.6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

SOLUCIÓN:

Primeramente trabajamos con los índices de exportación e importación por separado; para lo cual los separamos de la siguiente manera:

Tabla 12.19
ANEXO PARA EL CÁLCULO DE LOS TÉRMINOS DE INTERCAMBIO, 1995 - 1998

Años	Exportación		Importación	
	$P_n Q_n$	$P_o Q_n$	$P_n Q_n$	$P_o Q_n$
1995	15280074200	1061.9	22048554488	1216.2
1996	18067065900	1176.0	24978577430	1223.0
1997	22446576505	1329.2	28749307972	1347.6
1998	21454635625	1374.4	30836013906	1350.6

Elaboración: para la publicación

Luego de esto, en el siguiente cuadro mostramos los índices de precio de la exportación y la importación que se halla empleando la fórmula que se muestra debajo, y además en el último cuadro se

muestra la relación de términos de Intercambio, que es igual a la relación de estos índices de precios.

Tabla 12.20
ANEXO PARA EL CÁLCULO DE LOS TÉRMINOS DE INTERCAMBIO, 1995 - 1998

Años	I_E	I_M	Términos de Intercambio
1995	14388965.6	18129649.5	79.37
1996	15363412.6	20424521.8	75.22
1997	16887155.9	21333868.6	79.16
1998	15610183.1	22832189.8	68.37

Elaboración: para la publicación

$$\text{Índice de precios} = IP = \frac{\sum P_n Q_n}{\sum P_o Q_n}$$

8. Los Índices de Volumen Físico (IVF) para la exportación e importación de la Economía Peruana en 1990 fueron de 74.6 y 85.4 respectivamente (Base 1979=100). Para 1996 fueron de 121.5 y 183.6. De acuerdo a esto:
 - a. Calcule las tasas de anuales que implican dicha variación, tanto de la importación como de la exportación, y compare dichas tasas. Comente.
 - b. Si suponemos que se hubiera mantenido el ritmo de crecimiento para cada uno de ellos. Estime los IVF de exportación e importación que pudo esperarse para 1999, y compare de ser posible con los índices reales de comercio exterior para ese mismo año. Comente.

SOLUCIÓN:

a. Tasa implícita de variación de las Exportaciones:

$$74.6 \times (1 + i_X)^6 = 121.5 \Rightarrow i_X = 0.08$$

$i_X > 0$ implica una tasa de crecimiento en las exportaciones

Tasa implícita de variación de las Importaciones:

$$85.4 \times (1 + i_M)^6 = 183.6 \Rightarrow i_M = 0.14$$

$i_M > 0$ implica una tasa de crecimiento en las importaciones

De aquí vemos que $i_X < i_M$. De acuerdo a esto, se puede decir que durante el periodo 1990-1996; si bien es cierto las exportaciones (en términos de cantidad) crecieron; lo hicieron a un ritmo menor que con el que crecieron las importaciones; lo que al final pudo repercutir como un efecto negativo en la balanza comercial o cuenta corriente de la economía Peruana.

b. Primero estimamos la tasa de crecimiento de las exportaciones de 1996-1999, que implica 3 años:

$$(1 + i_X)^3 = 1.26 \text{ luego, el IVF de exportación estimado para 1999 será igual:}$$

$$IVF_{1999} = 1.26 \times IVF_{1996} = 1.26 \times 121.5 = 153.09$$

Luego estimamos la tasa de crecimiento de las exportaciones de 1996-1999, que también implica 3 años:

$$(1 + i_M)^3 = 1.48 \text{ luego, el IVF de importación estimado para 1999 será igual:}$$

$$IVF_{1999} = 1.48 \times IVF_{1996} = 1.48 \times 183.6 = 271.728$$

Luego estos datos debemos compararlo con los valores reales que se obtuvieron en 1999.

9. Se cuenta con la siguiente información de los principales productos agropecuarios que se importan en el Perú, Los valores están expresados en millones de dólares y las cantidades en toneladas. Suponga que el Instituto Nacional de Estadística e Informática desea realizar los índices de comercio exterior con base a estos datos. Calcular tales índices.

Tabla 12.21
VALORES Y CANTIDADES DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGROPECUARIOS IMPORTADOS, 1994-1998

Productos	1994		1997		1998	
	V ₉₄	Q ₉₄	V ₉₇	Q ₉₇	V ₉₈	Q ₉₈
Caña Azúcar	96.2	338748	76.7	257488	138.9	499820
Algodón	27.1	19292	43.8	25715	78.8	44498
Total Materias Primas	123.3		120.5		217.7	
ARROZ	64.2	246246	82.4	234214	99.0	246869
Trigo	45.7	1075294	193.6	1156227	176.7	1221467
Total Bienes de Consumo	109.9		276		275.7	

Fuente: Ministerio de Agricultura – Oficina de Información Agraria

Para construir el índice se dividen las importaciones en grupos, y se obtienen sendos índices parciales. Luego se determina un índice general. Para determinar las ponderaciones se utilizaran las siguientes cifras de las importaciones totales en cada período (millones de dólares).

Tabla 12.22
IMPORTACIONES TOTALES SEGÚN RUBRO 1994 - 1998

RUBROS :	1994	1997	1998
A. Materias Primas	1977	2657	2808
B. Bienes de Consumo	1365	1910	1884

Fuente: Ministerio de Agricultura

a. Con base 1994, calcule para 1997 y 1998 los índices de precio (Paasche) y de quantum (Laspeyres).

SOLUCIÓN:

Con estos datos hacemos los siguientes cálculos necesarios:

Tabla 12.23
ANEXO PARA EL CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE PRECIOS Y DE QUANTUM

Productos	P ₉₄	P ₉₇	P ₉₄ XQ ₉₇	P ₉₄ XQ ₉₈
Caña de Azúcar	0.00028	0.00030	73.1	141.94
Algodón	0.00140	0.00170	36.1	62.51
Total Materias Primas			109.2	204.4
Arroz	0.00026	0.00035	61.1	64.36
Trigo	0.000043	0.00017	49.1	51.91
Total Bienes de Consumo			110.2	116.3

Elaboración: para la publicación

Luego, podemos agrupar el cuadro en 2 grupos:

Tabla 12.24
ESTRUCTURA PORCENTUAL DE LAS IMPORTACIONES SEGÚN RUBRO, 1994 - 1998

Rubros	1994	1997	1998
A. Materias Primas	1977 59.2	2657 58.2	2808 59.8
B. Bienes de Consumo	1365 40.8	1910 41.8	1884 40.2
Total	3342 100	4567 100	4692 100

Elaboración: para la publicación

Obtenemos los índices de precio y cantidad para 1997 y 1998:

PARA 1997:

PRECIOS:

$${}_P IP_{97} = \frac{\sum P_{97} Q_{97}}{\sum P_{94} Q_{97}} \times 100$$

A. Materias Primas:

$${}_P IP_{97} = \frac{120.5 \times 100}{109.2} = 110.30$$

B. Bienes de Consumo:

$${}_P IP_{97} = \frac{276 \times 100}{110.2} = 250.45$$

⇒ Índice General:

$$\frac{110.30 \times 58.2 + 250.45 \times 41.8}{100} = 168.88$$

CANTIDAD: ${}_L IQ_{97} = \frac{\sum Q_{97} P_{94}}{\sum Q_{94} P_{94}} \times 100$

A. Materias Primas:

$${}_L IQ_{97} = \frac{109.2 \times 100}{123.3} = 88.56$$

B. Bienes de Consumo:

$${}_L IQ_{97} = \frac{110.2 \times 100}{109.9} = 100.27$$

⇒ Índice General:

$$\frac{88.56 \times 59.2 + 100.25 \times 40.8}{100} = 93.45$$

PARA 1998:

PRECIOS:
$${}_P IP_{98} = \frac{\sum P_{98} Q_{98}}{\sum P_{94} Q_{98}} \times 100$$

A. Materias Primas:

$${}_P IP_{98} = \frac{217.7}{204.4} \times 100 = 106.48$$

B. Bienes de Consumo:

$${}_P IP_{98} = \frac{275.7}{116.3} \times 100 = 237.06$$

⇒ Índice General:

$$\frac{106.51 \times 59.8 + 237.05 \times 40.2}{100} = 158.99$$

CANTIDAD:
$${}_L IQ_{98} = \frac{\sum Q_{98} P_{94}}{\sum Q_{94} P_{94}} \times 100$$

A. Materias Primas:

$${}_L IQ_{98} = \frac{204.4}{123.3} \times 100 = 165.77$$

B. Bienes de Consumo:

$${}_L IQ_{98} = \frac{116.3}{109.9} \times 100 = 105.82$$

⇒ Índice General:

$$\frac{165.77 \times 59.2 + 105.82 \times 40.8}{100} = 141.67$$