



CAPÍTULO

ALGUNOS  
CONCEPTOS  
PREVIOS

### 3.1 RELATIVO

Número abstracto, sin dimensión que expresa la comparación del valor de una variable, entre dos períodos de tiempo.

$$R_t^o = \frac{X_t}{X_o}$$

$X_t$  : Valor de la variable "X" en el período "t"

$X_o$  : Valor de la variable "X" en el período de comparación, base "o".

### 3.2 RELATIVO ESLABONADO

Cifra que expresa la comparación del valor de una variable entre dos períodos sucesivos de tiempo.

$$R_t^{t-1} = \frac{X_t}{X_{t-1}}$$

$X_{t-1}$  : Es el valor de la variable "X" en el período anterior.

### 3.3 RELATIVO ENCADENADO

Cifra que expresa la comparación de los valores de una variable entre dos períodos de tiempo. En este caso el encadenamiento se hace por multiplicaciones sucesivas de todos los relativos eslabonados.

$$R_t^o = \frac{X_t}{X_{t-1}} \times \frac{X_{t-1}}{X_{t-2}} \times \frac{X_{t-2}}{X_{t-3}} \times \dots \times \frac{X_1}{X_o} = \frac{X_t}{X_o}$$

$$R_t^o = R_t^{t-1} \times R_{t-1}^{t-2} \times R_{t-2}^{t-3} \times \dots \times R_1^o$$

Como su cálculo es muy laborioso, solamente se utiliza cuando se cuentan con los Relativos Eslabonados, como dato.

Por ejemplo:

$$R_2^o = \frac{X_2}{X_1} \times \frac{X_1}{X_o}$$

A manera de ejemplo, se construye un índice con la serie histórica del PBI a precios constantes de 1979 (Tabla 3.1), con el objeto de evaluar la evolución del quantum, a través de un índice con la misma base (1979); y un eslabonado, es decir referido al período anterior.

**Tabla 3.1**  
**PERU: PRODUCTO BRUTO INTERNO**  
**(Valores a Precios Constantes de 1979)**

Año	Nuevos Soles	Millones Dólares	Ind. Relat. 1979=100	Ind. Relat. Eslabonado
1979	3490	15531	100	
1980	3647	16228	104	104
1981	3808	16944	109	104
1982	3816	16980	109	100
1983	3334	14837	96	87
1984	3495	15552	100	105
1985	3574	15904	102	102
1986	3904	17374	112	109
1987	4235	18844	121	108
1988	3881	17272	111	92
1989	3429	15257	98	88
1990	3244	14435	93	95
1991	3334	14839	96	103
1992	3294	14657	94	99
1993	3482	15496	100	106
1994	3941	17540	113	113
1995	4213	18750	121	107

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

El lector se puede ejercitar completando los datos de la Tabla 3.2, la cual contiene al PBI a precios constantes de 1994:

**Tabla 3.2**  
**PERU: PRODUCTO BRUTO INTERNO,**  
**(Valores a Precios Constantes de 1994)**

Año	Nuevos Soles	Ind. Relat. 1994=100	Ind. Relat Eslabonado
1992	83,401		
1993	87,375		
1994	98,577		
1995	107,039		
1996	109,709		
1997	117,110		
1998	116,485		
1999	117,590		
2000	121,267		
2001	121,490		

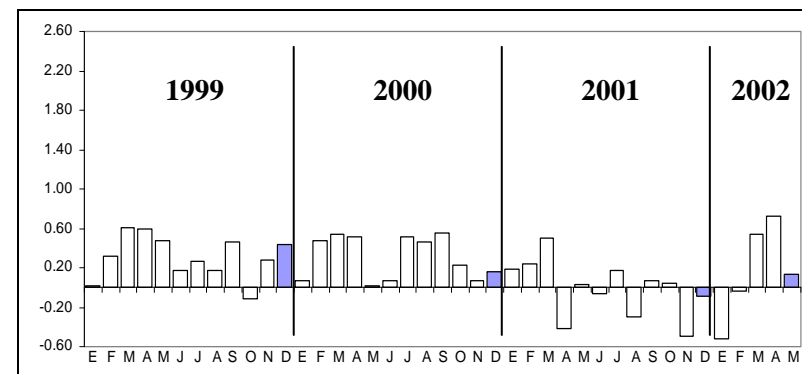
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática-  
Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

### 3.4 VARIACIÓN PORCENTUAL ENTRE DOS PERÍODOS CONSECUTIVOS

Es el valor relativo expresado en términos porcentuales, donde los períodos consecutivos pueden referirse a horas, días, semanas, meses, años, etc.

Fórmulas utilizadas:

$$VP_t^{t-1} = \frac{X_t}{X_{t-1}} \times 100 - 100 = \left[ \frac{X_t}{X_{t-1}} - 1 \right] \times 100 = \frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}} \times 100$$



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

**Figura 3.1 LIMA METROPOLITANA: VARIACION MENSUAL DEL IPC, 1999-2002**  
**(Año Base: 1994 = 100.0)**

**Tabla 3.3**

**LIMA METROPOLITANA: VARIACION MENSUAL DEL**  
**IPC, 1999-2002 (Año Base: 1994 = 100.0)**

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1999	0.0	0.3	0.6	0.6	0.5	0.2	0.3	0.2	0.5	-0.1	0.3	0.4
2000	0.1	0.5	0.5	0.5	0.0	0.1	0.5	0.5	0.6	0.2	0.1	0.2
2001	0.2	0.2	0.5	-0.4	0.0	-0.1	0.2	-0.3	0.1	0.0	-0.5	-0.1
2002	-0.5	0.0	0.5	0.7	0.1							

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

### 3.5 VARIACIÓN PORCENTUAL ACUMULADA

Donde la variación se puede referir al acumulado de horas, días, semanas, meses, años.

Fórmulas utilizadas:

$$VPA_t^o = \frac{X_t}{X_o} \times 100 - 100 = \left[ \frac{X_t}{X_o} - 1 \right] \times 100 = \frac{X_t - X_o}{X_o} \times 100$$

Cuando sólo se dispone de las variaciones porcentuales de períodos consecutivos, se usa la siguiente fórmula:

$$VPA_t^o = \left[ \left( \frac{VP_t^{t-1}}{100} + 1 \right) \times \left( \frac{VP_{t-1}^{t-2}}{100} + 1 \right) \times \dots \times \left( \frac{VP_t^o}{100} + 1 \right) \right] \times 100$$

Cuando se tiene una serie de Relativos Eslabonados, se emplea la siguiente fórmula:

$$VPA_t^o = \left[ \frac{X_t}{X_{t-1}} \times \frac{X_{t-1}}{X_{t-2}} \times \dots \times \frac{X_t}{X_o} \right] \times 100$$

### 3.6 VARIACIÓN PORCENTUAL PROMEDIO

Fórmulas utilizadas:

(a)

$$VPP_t^o = \left[ \sqrt{\frac{X_t}{X_o}} - 1 \right] \times 100$$

(b)

$$VPP_t^o = \left[ \sqrt[n]{\left( \frac{VP_t^{t-1}}{100} + 1 \right) \times \left( \frac{VP_{t-1}^{t-2}}{100} + 1 \right) \times \dots \times \left( \frac{VP_t^o}{100} + 1 \right)} - 1 \right] \times 100$$

(c)

$$VPP_t^o = \left[ \sqrt[n]{\frac{X_t}{X_{t-1}} \times \frac{X_{t-1}}{X_{t-2}} \times \dots \times \frac{X_t}{X_o}} - 1 \right] \times 100$$

Donde:

- $VPP_t^o$  : Variación porcentual promedio
- $n$  : Número de períodos transcurridos entre el tiempo “o” y el tiempo “t” (horas, días, meses, años, etc.)
- $X_t$  : Valor de la variable en el período “t”
- $X_o$  : Valor de la variable en el período base “o”

A manera de ejemplo se construye los Índices de Precios Promedio Mensual al Consumidor de Lima Metropolitana y su Variación Porcentual (Octubre 1994 - Diciembre 1995), tomando como base el año de 1994 (Tabla 3.4).

Asimismo, con la misma base, se muestra el Índice de Precios al Consumidor de las principales ciudades del país (Tabla 3.5)

**Tabla 3.4**  
**LIMA METROPOLITANA: ÍNDICE DE PRECIOS PROMEDIO MENSUAL AL CONSUMIDOR Y VARIACIÓN PORCENTUAL, 1999 - 2002**  
(Año Base: 1994 = 100.0)

Meses	N° Índice	Variación Porcentual					
		Mensual	Mensual Acumul.	Trimestral	Cuatrimestral	Semestral	Anual
<b>1999</b>							
Enero	146.270259	0.01	0.01	0.66	0.33	0.05	5.07
Febrero	146.730942	0.31	0.33	0.95	0.98	0.10	4.11
Marzo	147.629075	0.61	0.94	0.94	1.57	1.26	3.39
Abril	148.499619	0.59	1.54	1.52	1.54	2.20	3.37
Mayo	149.199305	0.47	2.02	1.68	2.00	2.65	3.24
Junio	149.467279	0.18	2.20	1.25	1.86	2.20	2.88
Julio	149.860730	0.26	2.47	0.92	1.51	2.45	2.51
Agosto	150.117144	0.17	2.64	0.62	1.09	2.31	2.41
Setiembre	150.807649	0.46	3.12	0.90	1.08	2.15	3.44
Octubre	150.625521	-0.12	2.99	0.51	0.77	1.43	3.66
Noviembre	151.043320	0.28	3.28	0.62	0.79	1.24	3.92
Diciembre	151.699611	0.43	3.73	0.59	1.05	1.49	3.73
<b>2000</b>							
Enero	151.804747	0.07	0.07	0.78	0.66	1.30	3.78
Febrero	152.533606	0.48	0.55	0.99	1.27	1.61	3.95
marzo	153.359206	0.54	1.09	1.09	1.53	1.69	3.88
Abril	154.143787	0.51	1.61	1.54	1.61	2.34	3.80
Mayo	154.169622	0.02	1.63	1.07	1.56	2.07	3.33
junio	154.268731	0.06	1.69	0.59	1.14	1.69	3.21
Julio	155.065255	0.52	2.22	0.60	1.11	2.15	3.47
Agosto	155.791056	0.47	2.70	1.05	1.07	2.14	3.78
Setiembre	156.657350	0.56	3.27	1.55	1.61	2.15	3.88
Octubre	157.021840	0.23	3.51	1.26	1.78	1.87	4.25
Noviembre	157.122039	0.06	3.57	0.85	1.33	1.92	4.02
Diciembre	157.364431	0.15	3.73	0.45	1.01	2.01	3.73
<b>2001</b>							
Enero	157.659778	0.19	0.19	0.41	0.64	1.67	3.86
Febrero	158.046617	0.25	0.43	0.59	0.65	1.45	3.61
marzo	158.849352	0.51	0.94	0.94	1.10	1.40	3.58
Abril	158.188011	-0.42	0.52	0.34	0.52	0.74	2.62
Mayo	158.226411	0.02	0.55	0.11	0.36	0.70	2.63
junio	158.135536	-0.06	0.49	-0.45	0.06	0.49	2.51
Julio	158.408714	0.17	0.66	0.14	-0.28	0.48	2.16
Agosto	157.928769	-0.30	0.36	-0.19	-0.16	-0.07	1.37
Setiembre	158.027882	0.06	0.42	-0.07	-0.13	-0.52	0.87
Octubre	158.087105	0.04	0.46	-0.20	-0.03	-0.06	0.68
Noviembre	157.307947	-0.49	-0.04	-0.69	-0.69	-0.58	0.12
Diciembre	157.164025	-0.09	-0.13	-0.55	-0.48	-0.61	-0.13
<b>2002</b>							
Enero	156.346888	-0.52	-0.52	-1.10	-1.06	-1.30	-0.83
Febrero	156.285409	-0.04	-0.56	-0.65	-1.14	-1.04	-1.11
marzo	157.126870	0.54	-0.02	-0.02	-0.12	-0.57	-1.08
Abril	158.272825	0.73	0.71	1.23	0.71	0.12	0.05
Mayo	158.492540	0.14	0.85	1.41	1.37	0.75	0.17

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI

**Tabla 3.5**  
**PRINCIPALES CIUDADES DEL PERU: ÍNDICE DE PRECIOS PROMEDIO MENSUAL AL CONSUMIDOR, 1999-2002 (Año Base: 1994 = 100.0)**

Año/Mes	Arequipa	Chiclayo	Cusco	Huancayo	Iquitos	Piura	Puno	Tacna	Trujillo
<b>1999</b>									
Enero	146.8	148.8	163.0	148.8	145.7	154.5	151.0	140.9	155.9
Febrero	144.7	146.6	159.0	146.0	142.0	151.7	147.7	137.1	153.6
Marzo	145.9	147.4	160.7	146.8	143.8	152.8	148.7	138.8	154.1
Abril	146.1	148.0	161.7	147.8	144.8	153.7	149.8	139.9	155.1
Mayo	146.4	148.9	162.4	148.7	145.0	154.5	150.6	140.4	155.8
Junio	146.5	149.2	162.9	149.1	145.4	155.1	150.8	140.7	156.4
Julio	146.9	149.6	163.3	149.4	145.7	155.4	151.2	140.7	156.5
Agosto	147.1	150.0	163.9	149.7	146.2	155.8	151.7	141.8	156.8
Setiembre	148.2	150.3	164.9	150.0	147.5	156.6	152.7	143.1	157.1
Octubre	148.3	149.3	165.1	150.1	147.7	155.1	153.3	143.3	156.9
Noviembre	148.4	149.3	165.5	150.6	148.5	155.5	153.6	143.3	156.9
Diciembre	148.5	149.6	166.5	151.0	149.0	156.2	154.2	143.8	157.3
<b>2000</b>									
Enero	151.6	152.3	168.5	154.1	152.7	159.9	157.8	144.6	161.6
Febrero	149.0	149.8	166.8	151.1	149.7	156.7	154.5	143.8	157.3
Marzo	149.8	150.4	166.9	151.7	150.3	157.5	155.5	143.8	157.4
Abril	150.4	150.8	167.1	152.3	151.0	158.1	156.4	143.9	158.4
Mayo	150.4	151.4	167.2	153.1	151.9	158.8	156.5	144.0	159.5
Junio	150.4	151.7	167.4	153.1	152.6	159.4	156.5	144.0	160.0
Julio	150.5	151.8	167.7	153.3	152.9	159.5	156.6	144.1	160.6
Agosto	151.2	152.2	168.2	154.0	152.9	159.8	156.9	144.3	161.3
Setiembre	152.2	152.9	168.6	154.8	153.0	160.3	157.5	144.4	162.4
Octubre	153.4	153.9	169.3	155.8	153.6	161.7	159.0	145.7	163.9
Noviembre	153.7	154.0	169.9	156.3	153.7	162.2	160.2	145.8	165.3
Diciembre	153.8	154.4	171.4	156.9	154.8	162.2	161.6	145.8	166.0
<b>2001</b>									
Enero	154.2	155.0	171.6	157.2	155.7	162.9	162.9	145.9	167.2
Febrero	154.6	154.3	170.3	158.6	157.9	164.5	165.0	145.1	168.2
Marzo	154.3	155.4	171.8	157.6	155.9	163.9	163.8	146.0	167.4
Abril	154.4	155.5	171.2	158.1	156.3	165.1	164.6	146.0	167.5
Mayo	155.3	156.1	170.9	158.5	157.5	165.7	165.1	146.5	167.7
Junio	154.5	155.5	170.3	158.5	158.0	166.0	165.0	146.1	168.0
Julio	154.3	154.9	169.2	158.7	158.6	165.0	165.2	145.6	168.5
Agosto	154.7	153.6	168.8	158.8	158.9	164.9	165.5	145.4	169.4
Setiembre	155.2	153.4	169.1	158.8	159.0	164.2	165.5	145.3	169.2
Octubre	155.2	153.7	169.6	158.9	158.6	164.0	165.3	145.2	168.5
Noviembre	155.5	153.8	171.2	159.0	158.5	164.8	165.4	144.9	168.5
Diciembre	155.4	153.9	171.3	159.0	158.5	164.7	165.4	144.5	168.1
<b>2002</b>									
Enero	154.0	153.0	170.4	158.6	157.7	163.4	165.1	143.1	167.8
Febrero	152.1	152.6	170.2	158.6	157.5	162.5	164.5	142.8	167.4
Marzo	150.5	151.7	168.0	158.6	157.5	162.7	164.6	141.8	166.8
Abril	149.7	150.9	166.5	157.9	155.9	163.5	164.5	141.5	165.0
Mayo	150.0	151.1	166.7	158.0	155.9	164.2	164.3	142.1	166.5
Junio	150.3	152.4	167.0	158.6	156.1	166.4	164.7	142.6	168.6
Julio	150.8	152.2	166.9	158.9	156.3	164.9	164.6	142.8	168.5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

**EJERCICIO N° 1**

Se dispone de la siguiente información sobre la emisión primaria de dinero realizada por el Banco Central de Reserva, el cual se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3.6**  
**PERU: EMISIÓN PRIMARIA DEL**  
**BCR 1989 – 1994**  
**(en Miles de Millones de Nuevos Soles)**

Año	Emisión Primaria
1989	8
1990	424
1991	832
1992	1350
1993	1803
1994	2672

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú

Calcule para cada año los siguientes ítems:

1. Relativos respecto de 1989.
2. Relativos eslabonados.
3. Relativo encadenado a partir del producto de los relativos eslabonados, tomando como base el año 1989.
4. La variación porcentual anual.
5. Variación porcentual acumulada respecto de 1989, por los tres métodos.
6. Variación porcentual promedio en el período 1989-94, por los tres métodos.

**SOLUCIONARIO**

1) Relativos respecto de 1989

Los valores relativos de la emisión primaria, para cada período con respecto a 1989, se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$R_t^o = \frac{X_t}{X_o}$$

Donde:

- $R_t^o$  : Valor relativo del período t respecto del período “o”
- t : Período
- o : Período base, para el caso en estudio es el año 1989.

Así para el año 1992 se tiene el relativo de la Emisión Primaria:

$$R(EP)_{92}^{89} = \frac{EP_{92}}{EP_{89}} = \frac{1,350}{8} = 168.75$$

2) Relativos Eslabonados

Los valores relativos eslabonados de cada período se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$R_t^{t-1} = \frac{X_t}{X_{t-1}}$$

Donde:

- $R_t^{t-1}$  : Valor relativo eslabonado del período “t” respecto del período “t-1”
- $X_t$  : Valor de la variable en el período “t”
- $X_{t-1}$  : Valor de la variable en el período “t-1”

Por ejemplo: El relativo eslabonado de la Emisión Primaria para los años 1990, 1991 y 1992 son:

$$R(EP)_{90}^{89} = \frac{EP_{90}}{EP_{89}} = \frac{424}{8} = 53.0000$$

$$R(EP)_{91}^{90} = \frac{EP_{91}}{EP_{90}} = \frac{832}{424} = 1.9623$$

$$R(EP)_{92}^{91} = \frac{EP_{92}}{EP_{91}} = \frac{1350}{832} = 1.6226$$

### 3) Relativo Encadenado

Es una forma de hallar los valores relativos de la emisión primaria de un período t respecto al período base o cualquier otro período, a partir del producto de los relativos eslabonados, para ello, se emplea la siguiente fórmula:

$$VR_t^o = \frac{X_t}{X_o} = \frac{X_t}{X_{t-1}} \times \frac{X_{t-1}}{X_{t-2}} \times \dots \times \frac{X_1}{X_0}$$

Por ejemplo: Para el año 1992 el relativo encadenado de la Emisión Primaria, tomando como año base 1989 es:

$$R(EP)_{92}^{89} = \frac{X_{92}}{X_{91}} \times \frac{X_{91}}{X_{90}} \times \frac{X_{90}}{X_{89}} = 1.6226 \times 1.9623 \times 53.0000 = 16875$$

### 4) Variación porcentual anual

Existen 3 fórmulas para calcularla:

(a)

$$VP_t^{t-1} = \left[ \frac{X_t}{X_{t-1}} - 1 \right] \times 100$$

(b)

$$VP_t^{t-1} = \left[ \frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}} \right] \times 100$$

(c)

$$VP_t^{t-1} = \left[ \frac{X_t}{X_{t-1}} \times 100 \right] - 100$$

Donde:

$VP_t^{t-1}$  : Variación porcentual en el período “t” respecto del período “t-1”

$X_t$  : Valor de la variable en el período “t”

$X_{t-1}$  : Valor de la variable en el período anterior

Por ejemplo: La variación porcentual anual para el año 1991 de la Emisión Primaria es:

$$VP(EP)_{91}^{90} = \left[ \frac{EP_{91}}{EP_{90}} - 1 \right] \times 100 = \left[ \frac{832}{424} - 1 \right] \times 100 = 96.23$$

$$VP(EP)_{91}^{90} = \left[ \frac{EP_{91} - EP_{90}}{EP_{90}} \right] \times 100 = \left[ \frac{832 - 424}{424} \right] \times 100 = 96.23$$

$$VP(EP)_{91}^{90} = \left[ \frac{EP_{91}}{EP_{90}} \times 100 \right] - 100 = \left[ \frac{832}{424} \times 100 \right] - 100 = 96.23$$

### 5) Variación Porcentual Acumulada

Para calcularlo existen 3 fórmulas

(a)

$$VPA_t^m = \left[ \frac{X_t}{X_m} - 1 \right] \times 100$$

(b)

$$VPA_t^m = \left[ \frac{X_t - X_m}{X_m} \right] \times 100$$

(c)

$$VPA_t^m = \left[ \frac{X_t}{X_m} \times 100 \right] - 100$$

La variación porcentual acumulada respecto de 1989 de la Emisión Primaria es:

$$VP(EP)_{94}^{89} = \left[ \frac{EP_{94}}{EP_{89}} - 1 \right] \times 100 = \left[ \frac{2,672}{8} - 1 \right] \times 100 = 33,300$$

$$VP(EP)_{94}^{89} = \left[ \frac{EP_{94} - EP_{89}}{EP_{89}} \right] \times 100 = \left[ \frac{2,672 - 8}{8} \right] \times 100 = 33,300$$

$$VP(EP)_{94}^{89} = \left[ \frac{EP_{94}}{EP_{89}} \times 100 \right] - 100 = \left[ \frac{2,672}{8} \times 100 \right] - 100 = 33,300$$

6) Variación Porcentual Promedio

Para hallarlo existen 3 fórmulas:

(a)

$$VPP_t^o = \left[ \sqrt[n]{\frac{X_t}{X_o}} - 1 \right] \times 100$$

(b)

$$VPP_t^o = \left[ \sqrt[n]{\left( \frac{VP_t^{t-1}}{100} + 1 \right) \times \left( \frac{VP_{t-1}^{t-2}}{100} + 1 \right) \times \dots \times \left( \frac{VP_1^o}{100} + 1 \right)} - 1 \right] \times 100$$

(c)

$$VPP_t^o = \left[ \sqrt[n]{\frac{X_t}{X_{t-1}} \times \frac{X_{t-1}}{X_{t-2}} \times \dots \times \frac{X_1}{X_o}} - 1 \right] \times 100$$

Donde:

- $VPP_t^o$  : Variación porcentual promedio entre el período base y el período “t”
- $VP_t^{t-1}$  : Variación porcentual entre dos períodos consecutivos
- $n$  : Número de períodos
- $X_t$  : Valor de la variable en el período “t”
- $X_o$  : Valor de la variable en el período base

**Plantilla de Trabajo:**

**Tabla 3.7**  
**PERU: RELATIVOS RESPECTO DE 1989 Y VARIACION PORCENTUAL, 1989-1994**

Año	Emisión primaria	Relativo respecto A 89	Relativo eslabonado	Relativo Encadenado	Var. % Anual	Var. % Acum.
1989	8	-	-	-	-	-
1990	424	53.00	53.0000	53.00	5200.0	5200.0
1991	832	104.00	1.9623	1.9623 x 53.00 = 104.0019	96.23	10300.2
1992	1350	168.75	1.6226	1.6226 x 1.9623 x 53.00 = 168.7535	62.26	16775.4
1993	1803	225.37	1.3355	1.3355 x 1.6226 x 1.9623 x 53.00 = 225.3872	33.56	22438.7
1994	2672	334.00	1.4820	1.4820 x 1.3355 x 1.6226 x 1.9623 x 53.00 = 334.0238	48.20	33302.4

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú



La variación porcentual promedio en el período 1989-1994 de la Emisión Primaria es:

$$VPP_{94}^{89} = \left[ \sqrt[5]{\frac{X_{94}}{X_{89}} - 1} \right] \times 100 = \left[ \sqrt[5]{\frac{2672}{8} - 1} \right] \times 100 = 219.70$$

$$VPP_{94}^{89} = \left[ \sqrt[5]{\left( \frac{VP_{94}^{93}}{100} + 1 \right) \times \left( \frac{VP_{93}^{92}}{100} + 1 \right) \times \left( \frac{VP_{92}^{91}}{100} + 1 \right) \times \left( \frac{VP_{91}^{90}}{100} + 1 \right) \times \left( \frac{VP_{90}^{89}}{100} + 1 \right) - 1} \right] \times 100$$

$$VPP_{94}^{89} = \left[ \sqrt[5]{\left( \frac{2,672}{1,803} \right) \times \left( \frac{1,803}{1,350} \right) \times \left( \frac{1,350}{832} \right) \times \left( \frac{832}{424} \right) \times \left( \frac{424}{8} \right) - 1} \right] \times 100 = 219.70$$

### EJERCICIO N° 2

Se cuenta con la siguiente información del comportamiento del Saldo de la Balanza de Pagos en cuenta corriente del Perú con el resto del mundo.

**Tabla 3.8**  
**PERU: SALDO DE LA BALANZA DE**  
**PAGOS EN CUENTA CORRIENTE, 1989 -**  
**1994**  
**(En Millones de Dólares)**

Año	Saldo de la Balanza de Pagos
1989	135
1990	-679
1991	-814
1992	-1659
1993	-1677
1994	-2187

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú

Calcule:

1. La variación porcentual anual
2. La variación porcentual acumulada de los años 1992 y 1993 respecto de 1989

### SOLUCIONARIO

- 1) Variación porcentual anual (formula correspondiente al acápite 3.4)

$$VP_{90}^{89} = \left[ \frac{-679 - 135}{135} \right] \times 100 = -602.96$$

$$VP_{91}^{90} = \left[ \frac{-814 - (-679)}{|-679|} \right] \times 100 = -19.88$$

$$VP_{92}^{91} = \left[ \frac{-1,659 - (-814)}{|-814|} \right] \times 100 = -103.81$$

$$VP_{93}^{92} = \left[ \frac{-1,677 - (-1,659)}{|-1,659|} \right] \times 100 = -1.08$$

- 2) Variación Porcentual Acumulada (fórmula correspondiente al acápite 3.5)

$$VPA_{92}^{89} = \left[ \frac{-1,659}{135} - 1 \right] \times 100 = -1,328.89$$

$$VPA_{93}^{89} = \left[ \frac{-1,677}{135} - 1 \right] \times 100 = -1,342.22$$

**Tabla 3.9**  
**PERU: VARIACIÓN % DEL SALDO DE LA BALANZA DE PAGOS EN CUENTA CORRIENTE, 1989-1994**

Año	Variación Porcentual Anual
1989	-
1990	-602,96
1991	-19,88
1992	-103,81
1993	-1,08
1994	-30,41

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú

**EJERCICIO N° 3**

De un estudio realizado sobre la evolución del PBI per cápita, se cuenta con la siguiente tabla:

**Tabla 3.10**  
**PERU: PBI PER CÁPITA 1989 – 1994**  
 (en dólares)

Año	PBI Per Cápita	
	En dólares	Var. % Anual
1989	1143	-
1990	1103	
1991	1159	5,1
1992		9,4
1993	1244	-1,9
1994	1368	10,0

Fuente: Inst. Nac. de Estadística e Informática-INEI

Se pide:

1. Completar la Tabla 3.10.
2. Hallar la variación porcentual acumulada del PBI per cápita, entre 1989 y 1993.

**SOLUCIONARIO**

- 1) Al igual que el ejercicio anterior se utilizará las mismas fórmulas, primero se completará la Tabla haciendo uso de la fórmula correspondiente al acápite 3.4, así tenemos:

Para completar la variación porcentual del año 1990:

$$VP_{90}^{89} = \left[ \frac{X_{90}}{X_{89}} - 1 \right] \times 100 = \left[ \frac{1,103}{1,143} - 1 \right] \times 100 = -3.5$$

Para completar el valor del PBI per cápita del año 1992:

$$VP_{92}^{91} = \left[ \frac{X_{92}}{X_{91}} - 1 \right] \times 100 \Rightarrow 9.4 = \left[ \frac{X_{92}}{1159} - 1 \right] \times 100 \Rightarrow X_{92} = 1,267.95$$

**Tabla 3.11**  
**PERU: PBI PER CÁPITA, 1989-1994**  
 (en dólares)

Año	PBI Per Cápita	
	En dólares	Var. % Anual
1989	1143	-
1990	1103	-3.5
1991	1159	5,1
1992	1268	9,4
1993	1244	-1,9
1994	1368	10,0

Fuente: Inst. Nac. de Estadística e Informática-INEI

- 2) Para hallar la variación porcentual acumulada se empleará la fórmula correspondiente a la sección 3.5.

$$VPA_{93}^{89} = \left[ \frac{1,244}{1,143} - 1 \right] \times 100 = 8.84$$

**EJERCICIOS PROPUESTOS**

- 1) Se dispone de información sobre la emisión primaria de dinero realizada por el Banco Central de Reserva, el cual se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3.12**  
**PERÚ: EMISIÓN PRIMARIA DEL BANCO**  
**CENTRAL DE RESERVA 1994-2001**  
**(en millones de nuevos soles)**

Año	Emisión Primaria BCRP
1994	2,672
1995	3,658
1996	3,996
1997	4,761
1998	5,023
1999	5,876
2000	5,642
2001	6,087

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú

Calcule para cada año lo siguiente:

- Relativos respecto de 1994.
- Relativos eslabonados.
- Relativo encadenado a partir del producto de los relativos eslabonados tomando como base al año 1994.
- La variación porcentual anual.
- La variación porcentual acumulada respecto de 1994 por los tres métodos.
- Variación porcentual promedio en el periodo 1991-2000.

- Cuál sería la emisión primaria en el 2001, si ésta se incrementará, según el promedio de variación de los 2 últimos años.
- 2) Se tienen los datos de la evolución de la Remuneración Mínima Vital mensual en Lima Metropolitana, expresados en Nuevos soles. Hallar los siguientes datos:
- Índices respecto de 1990.
  - Índice de relativos eslabonados.
  - Relativo encadenado a partir del producto de los relativos eslabonados tomando como base al año 1994.
  - La variación porcentual anual.
  - La variación porcentual acumulada respecto de 1990 por los tres métodos para los años 1995, 1996 y 1997.
  - Variación porcentual promedio mensual del año 2000.

**Tabla 3.13**  
**LIMA METROPOLITANA: REMUNERACIÓN**  
**MÍNIMA VITAL, 1990-2000**  
**(en nuevos soles)**

Año	Remuneración Mínima
1990	25
1991	38
1992	72
1993	72
1994	132
1995	132
1996	132
1997	345
1998	345
1999	345
2000	410

**Nota:** La Remuneración Mínima Vital a partir del 1º de enero de 1992, es un sólo concepto remunerativo, absorbiendo en su composición al Ingreso Mínimo Legal, Bonificación Suplementaria Adicional y Bonificación por Movilidad. (R.M. N° 091-92-TR)

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción Social – Dirección Nacional de Empleo y Formación Profesional.

3) En la Tabla 3.14, se tienen los datos de las exportaciones FOB peruanas, según su valor y volumen.

**Tabla 3.14**

**PERÚ: EXPORTACIONES FOB, SEGÚN  
VALOR Y VOLUMEN, 1992-1999**

Años	Valor		Volumen	
	Miles de Dólares	Variación %	Toneladas Métricas	Variación %
1992	3 529 161	-	7 777 884	
1993	3 346 943		11 331 977	45.69
1994	4 388 907	31.13	12 904 999	13.88
1995	5 443 973	24.04		11.78
1996		7.18	13 028 124	-
1997	6 775 548	16.12	14 600 444	
1998	5 639 566	-16.77	13 807 146	-5.43
1999	5 972 758		13 197 277	-4.42

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas

- Completar la Tabla.
- Hallar la Variación Porcentual del valor de las Exportaciones FOB acumulada para los años 1994, 1995 y 1996 respecto de 1992.
- Hallar la Variación Porcentual Anual para el volumen y valor de las exportaciones FOB.
- En cuanto tendría anualmente que crecer desde 1999, el valor de las exportaciones para llegar en el año 2003 a 10 mil quinientos millones de dólares.