II.3.3 MEDIDAS DE POSICIÓN[1]

II.3.3.1 CUARTILES

.

Los cuartiles son medidas estadísticas de posición que tienen la propiedad de dividir la serie estadística en cuatro grupos de números iguales de términos.

De manera similar los deciles dividen a la serie en diez partes iguales y los percentiles dividen a los términos de la serie en cien grupos iguales.

Así como la mediana divide la serie o distribución en dos partes iguales, existen tres cuartiles, nueve deciles y noventa y nueve percentiles que dividen en cuatro, diez y cien partes iguales a la distribución.

De estas tres últimas medidas de posición los cuartiles son las de mayor aplicación.

Se emplean generalmente en la determinación de estratos o grupos correspondientes a fenómenos socio-económicos, monetarios o teóricos.

Los tres cuartiles suelen designarse con los símbolos:

Q_1 = primer cuartil
Q_2 = segundo cuartil
Q_3 = tercer cuartil

los deciles por $D_1, D_2, D_3, ..., D_9$ y los percentiles con $P_1, P_2, P_3, ...,P_{99}$.

En cualquiera de los tres casos, la medida de posición seleccionada toma el valor de uno de los términos o del punto medio entre dos términos.

Para el cálculo de estas tres medidas de posición es necesario arreglar los términos en forma creciente o decreciente. Así, en el caso de un ordenamiento simple, el siguiente paso es determinar el "número de orden" de los cuartiles, deciles o porcentiles, el cual indicará el lugar que ocupen en la distribución.

En lo que se refiere a los cuartiles, el número de orden del primer cuartil es igual al número de términos de la distribución más uno, sobre cuatro. Para el segundo cuartil el número de orden se calculará sumando uno al total de términos y dividiendolo entre dos.

Así mismo el número de orden del tercer cuartil ser igual a tres cuartos del número de términos de la distribución más uno.

a) Si se adopta el símbolo **No Q** para denotar el número de orden, donde: No es el número de términos y **Q** el cuartil a calcular, entonces en el ejemplo cuyos términos son: 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, que es número de términos impar, el número de orden se calcula así:

$\boldsymbol{NoQ}_1 = \frac{\boldsymbol{N}+1}{4} = \frac{7+1}{4} = 2,$ el cual indica que el valor del segundo término (4) es el valor de Q_1, luego $Q_1 = 4$

$\boldsymbol{NoQ}_2 = \frac{\boldsymbol{N}+1}{2} = \frac{7+1}{2} = 4,$ el cual indica que el valor del cuarto término (7) es el valor de Q_2, y $Q_2 = 7$

$\boldsymbol{NoQ}_3 = \frac{3(\boldsymbol{N}+1)}{4} = \frac{3(7+1)}{4} = 6,$ que indica que el valor del sexto término (10) es el valor de Q_3, y $Q_3 = 10$

Cuando el número de términos es par como la distribución constituida por: 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 14

$$\boldsymbol{NoQ}_1 = \frac{\boldsymbol{No}+1}{4} = \frac{8+1}{4} = 2.25 \therefore \boldsymbol{Q}_1 = 4.25$$

$$\boldsymbol{NoQ}_2 = \frac{\boldsymbol{No}+1}{2} = \frac{8+1}{2} = 4.5 \therefore \boldsymbol{Q}_1 = 8.0$$

$$\boldsymbol{NoQ}_3 = \frac{3(\boldsymbol{No}+1)}{4} = \frac{27}{4} = 6.75 \therefore \boldsymbol{Q}_3 = 10.75$$

Como puede observarse el procedimiento empleado en el cálculo del segundo cuartil es el mismo que se utilizó para calcular la mediana en una serie o distribución simple, por lo que el valor del segundo cuartil siempre es igual al de la mediana. Por otra parte, como lo hace notar el Ing. A. García Pérez (15), una vez obtenido el número de orden del primer cuartil, se puede calcular inmediatamente los del segundo y tercer cuartil sin recurrir al procedimiento arriba sugerido, multiplicandolo por dos y tres respectivamente.

b)Cuando los datos estan agrupados en una serie de frecuencias como la siguiente:

EDADES (años)	NÚMEROS DE PERSONAS (f) millones	f Acumulada

1	6	6
4	15	21
8	14	35
14	4	39
	39	

$$NoQ_1 = \frac{39+1}{4} = 10 \therefore Q_1 = 4$$

$$NoQ_2 = \frac{39+1}{2} = 20 \therefore Q_2 = 4$$

$$NoQ_3 = \frac{3(39+1)}{4} = 30 \therefore Q_3 = 8$$

En este ejemplo se observa que el valor de Q_1 y Q_2 coinciden. Lo cual se debe a que ambas toman el valor del término (edad) que les señalan sus respectivos números de orden, que es cuatro para los términos número diez y veinte.

Por otra parte se verifica que los tres cuartiles dividen a la distribución en cuatro grupos iguales, en virtud de que a la izquierda del primer cuartil existe el 25% de términos de la distribución; de la misma forma a la izquierda del segundo cuartil existe el 50% de la distribución y el tercer cuartil revela que a su izquierda se localiza el 75% de los términos.

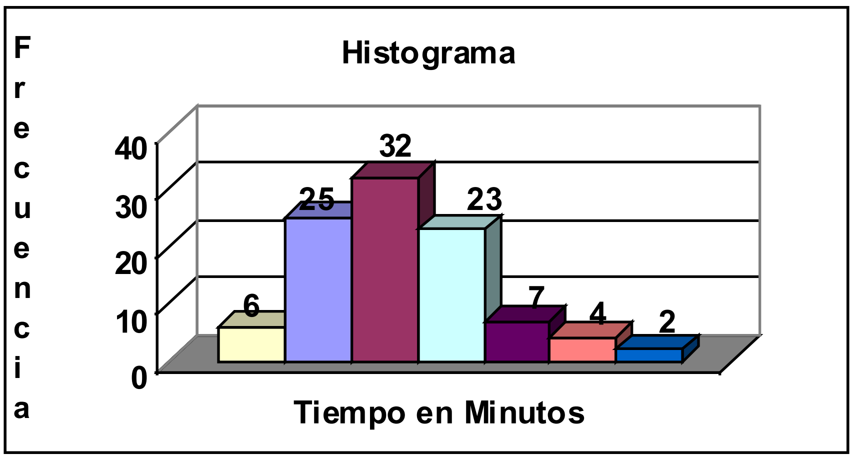
c) Por último si los datos se agrupan en clases y frecuencias los cuartiles se obtienen a través de un proceso un tanto laborioso.

Sea la distribución siguiente:

Tiempo en minutos	frecuencia	frecuencia acumulada
de 10 a 20	6	6
De + de 20 a 30	25	31
De + de 30 a 40	32	63
De + de 40 a 50	23	86
De + de 50 a 60	7	93

De + de 60 a 70	4	97
De + de 70 a 80	2	99
	99	

Gráficamente tendremos:



$NoQ_1 = \frac{99+1}{4} = 25$, significa que el 25 % de las observaciones se hallan a la izquierda de Q_1.

Luego $Q_1 = 20 + \frac{(30-20)}{25} * 19 = 27.6$ minutos.

Donde 19 = 25 - 6 = número de observaciones en la segunda clase pero a la izquierda del primer cuartil.

Similarmente :

$NoQ_2 = \frac{99+1}{2} = 50 \therefore Q_2 = 30 + \frac{(40-30)}{32} * 19 = 35.94$ minutos

Donde 19 = 50 - 31 = número de observaciones en la tercer clase pero a la izquierda del segundo cuartil.

Igualmente:

$NoQ_3 = \frac{3(99+1)}{4} = 75$ significa que el 75 % de las observaciones se hallan a la izquierda de Q_3.

$Q_3 = 40 + \frac{(50-40)}{23} * 12 = 45.16$ minutos.

Donde 12 = 75 - 63 = número de observaciones en la cuarta clase pero a la izquierda del tercer cuartil.

II.3.3.2 DESVIACIÓN CUARTIL.

Conocidos los cuartiles se puede calcular la desviación cuartil, la cual mide la amplitud ó rango existente entre los 50 términos centrales de la distribución. Es una medida de variación como el rango referida al 50% de las observaciones contra las demás series.

La desviación cuartil es igual a la mitad del rango comprendido entre el 50% de los términos centrales de la distribución. Numéricamente es la mitad de la distancia entre el primer y tercer cuartil, que eso también se conoce como rango semi-cuartil.

Desviación cuartil $= \frac{Q_3 - Q_1}{2}$

Utilizando los datos del último ejemplo:

Desviación cuartil $= \frac{45.16 - 27.60}{2} = \frac{17.56}{2} = 8.78$ minutos.

II.3.3 PRÁCTICA IV

Nombre____Grupo ______

PROBLEMA 1.- La variación de los valores incluídos en una serie de datos es la llamada dispersión. Los tipos más comunes de dispersión son:

____

____

La medida de dispersión que se utiliza para mostrar la variación de los valores entre el 50% de los elementos centrales se denomina:

____

____

y las que se usan para medir la variación de los valores alrededor de un promedio se denominan:

____

____

_______________________ y __________________________________

____
____

Al describir una distribución estadística, comúnmente se emplea una medida de tendencia central para ____ ____ __________ y una medida de dispersión para ______________________________
____
____
____

PROBLEMA 2.- Los siguiente valores son los rendimientos por hectárea de un determinado producto agrícola (en toneladas) en 8 ejidos colectivos de diferentes regiones del país:
1, 2, 3, 4, 5, 11, 11, 30.

a) Calcule el recorrido o rango
b) Calcule la desviación cuartilica
c) Calcule la desviación media
d) Calcule la desviación estándar y la varianza
e) Calcule el coeficiente de variación
f) Interprete brevemente los resultados obtenidos.

PROBLEMA 3.- Las calificaciones de 80 estudiantes de una clase de estadística, están dadas en la siguiente tabla:

Calificaciones	No. de estudiantes
20 - 29	3
30 - 39	6
40 - 49	5
50 - 59	7
60 - 69	10
70 - 79	29
80 - 89	12

90 - 99	8
	80

a)Calcular la desviación cuartílica
b)Calcular la desviación media
c)Calcular la desviación estándar.

II.3.4 MEDIDAS DE ASIMETRÍA Y KURTOSIS [6]

A las medidas de asimetría como el coeficiente de variación, se les llama "medidas relativas", las cuales son porcentajes que sólo expresan el grado en que la distribución se aleja de la media aritmética; las medidas de asimetría, más comunes son:

II.3.4.1 ASIMETRÍA CON RESPECTO A LA MODA Y LA MEDIANA.

1) Las basadas en el grado de alejamiento que tiene los términos con respecto a diversas medidas centrales a medida que la distribución se hace asimétrica.

2) Las basadas en el sistema de momentos (A_3).

En lo que se refiere a las primeras, estas medidas nos indican no sólo el grado de asimetría de la curva sino también la dirección de la misma. Si su valor es negativo, la asimetría es hacia la izquierda y si es positiva la asimetría será hacia la derecha. De (1) usaremos el coeficiente Pearson, como se recordará en una distribución simétrica la media, moda y mediana, se encuentran en el mismo punto. Si la distribución es asimétrica, el valor de cada uno de ellos se localizan en diferentes puntos de la distribución.

Puesto que en una distribución asimétrica el valor de la moda permanece en lo alto de la curva y el de la media se mueve hacia los extremos de la distribución, usando el coeficente Pearson tendremos que:

$$\text{Asimetría} = \frac{\overline{X} - Mo}{\sigma}$$

Cuando no se conoce la moda o es difícil localizarla, pero se conoce la mediana, el coeficiente de Pearson será:

$$\text{Asimetría} = \frac{3(\overline{X} - Md)}{\sigma}$$

II.3.4.2. EL TERCER MOMENTO COMO MEDIDA DE ASIMETRÍA [4]

La medición de la asimetría en este caso se hace a través del sistema de momentos.

La palabra momentos significa en mecánica la medida de una fuerza en relación con su tendencia a producir rotación. En estadística se usa dicha expresión en sentido análogo, considerando los grupos de frecuencias como las fuerzas en cuestión.

Los momentos pueden ser calculados con respecto al origen y con respecto a la media aritmética. De acuerdo con esta última y considerando datos agrupados:

$$M_1 \text{ primer momento } = \frac{\sum fx}{\sum f} = 0$$

Donde:

$$x' = X_i - \overline{X}$$

Es decir x' expresa la diferencia entre los términos de la serie y su media aritmética correspondiente.

$$M_2 \text{ segundo momento } = \frac{\sum fx^2}{\sum f} = \sigma^2$$

$$M_3 \text{ tercer momento } = \frac{\sum fx^3}{\sum f} = 0$$

cuando es simétrica, y M_3 es diferente de cero cuando no es simétrica.

$$M_k, \text{ k ésimo momento } = \frac{\sum fx^k}{\sum f}$$

Para medir la asimetría se usa el tercer momento que se iguala a cero en una distribución simétrica.

Ejemplo:

DISTRIBUCIONES

Simétrica				Asimétrica				
X_i	X^1	X^2	X^3	X_i	X^1	X^2	X^3	X^4
2	-3	9	-27	4	-1	1	-1	1
4	-1	1	-1	4	-1	1	-1	1
5	0	0	0	4	-1	1	-1	1
5	0	0	0	4	-1	1	-1	1
6	1	1	1	5	0	0	0	0
8	3	9	27	9	4	16	64	256
30	0	20	0	30	0	20	60	260

$\bar{X} = \frac{30}{6} = 5$ $\qquad\qquad\qquad$ $\bar{X} = \frac{30}{6} = 5$

M_3 en una distribución simétrica $= \frac{\sum x_i^3}{N} = 0$ y en una asimétrica $= \frac{60}{6} = 10$

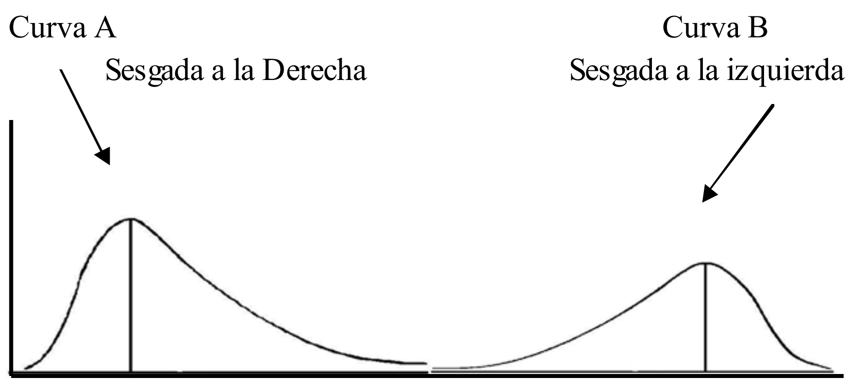
Si calculamos σ porque la vamos a necesitar, tenemos que: como $\sigma^2 = \frac{20}{6} = 3.33$ luego $\sigma = 1.82$

M_3 en una distribución asimétrica $= \frac{\sum x_i^3}{N} = \frac{60}{6} = 10$

Sustituyendo estos valores en A_3 encontramos que:

$A_3 = \frac{M_3}{\sigma^3} = \frac{10}{(1.82)^3} = 1.6$

luego la asimetría o dirección de la curva de la distribución es a la derecha, indicando que la mayor parte de los datos están a la derecha de $\bar{x}$.



II.3.4.3. KURTOSIS

Se refiere a la forma de la curva, que se obtiene con: $A_4 = \dfrac{M_4}{\sigma^4}$

La medida de picudéz o kurtosis es alta cuando la curva es picuda o alargada y es baja cuando es aplanada.

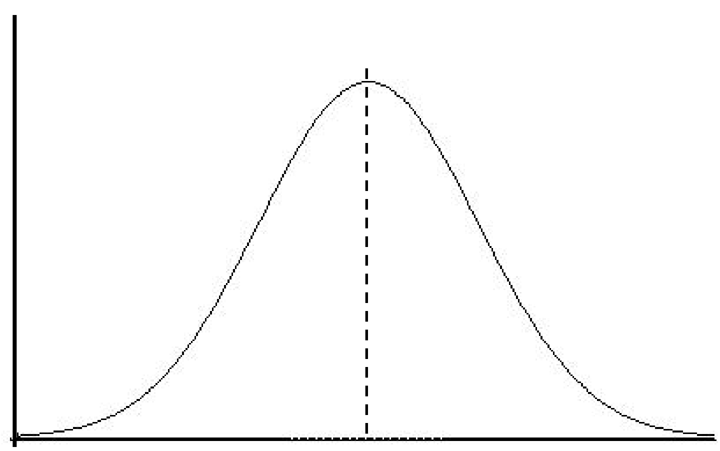
Tomando como referencia el ejemplo numérico anterior, podemos obtener:

$M_4 = \dfrac{260}{6} = 43.3$; También como $(\sigma^2)^2 = \sigma^4 = 10.97$

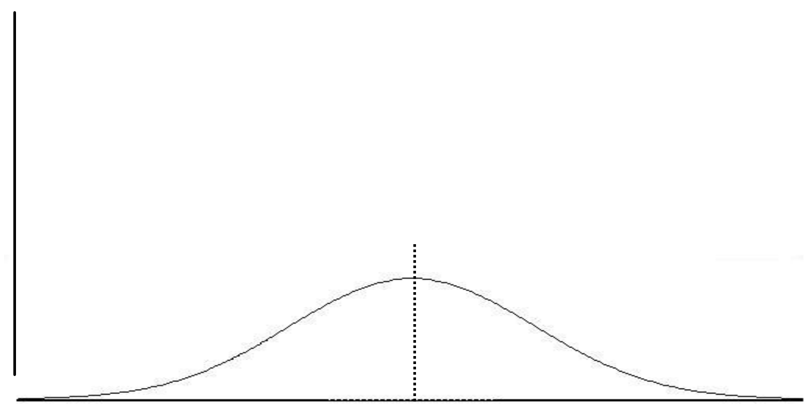
Así tenemos que $A_4 = \dfrac{M_4}{\sigma^4} = \dfrac{43.33}{10.97} = 3.94$

Es conveniente mencionar que estadísticamente el valor de A_4 para una curva -- normal o simétrica es 3, ello significa que podemos hacer la siguiente relación.

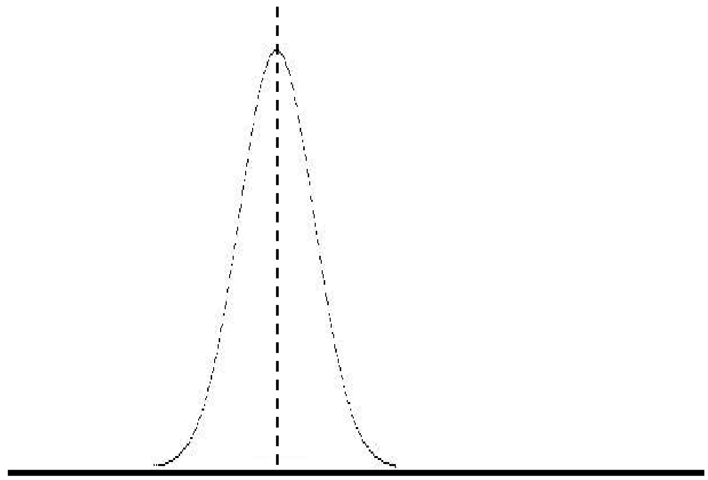
Una curva será normal o mesocúrtica cuando $A_4 - 3 = 0$



Una curva es platocúrtica cuando $A_4 - 3 < 0$



Una curva es leptocúrtica cuando $A_4 - 3 > 0$



Por consiguiente en el ejemplo hipotético manejado tenemos que A_4 = 3.94 luego 3.94 - 3 = 0.94

Interpretación.- Puesto que el resultado es mayor que cero decimos que la curva tiene una forma alargada o espigada, es decir leptocúrtica.
¿Lo anterior para que sirve en economía, como se interpreta económicamente?

Para contestar lo anterior pongamos otro ejemplo, digamos que la SHCP desea revisar las bases y tasas impositivas actuales, para ello utiliza el padrón de personas constituido por cinco contribuyentes, cuyos ingresos por hora son: $1, 2, 3,4, 5.

Por consiguiente: $\bar{X} = \frac{15}{5} = 3$

Aplicando el (coeficiente de Pearson) $= \frac{3(\bar{X} - Md)}{\sigma}$

empezamos calculando

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum\left[(1-3)^2 + (2-3)^2 + (3-3)^2 + (4-3)^2 + (5-3)^2\right]}}{5}$$

Para obtenerlo primero calculamos:

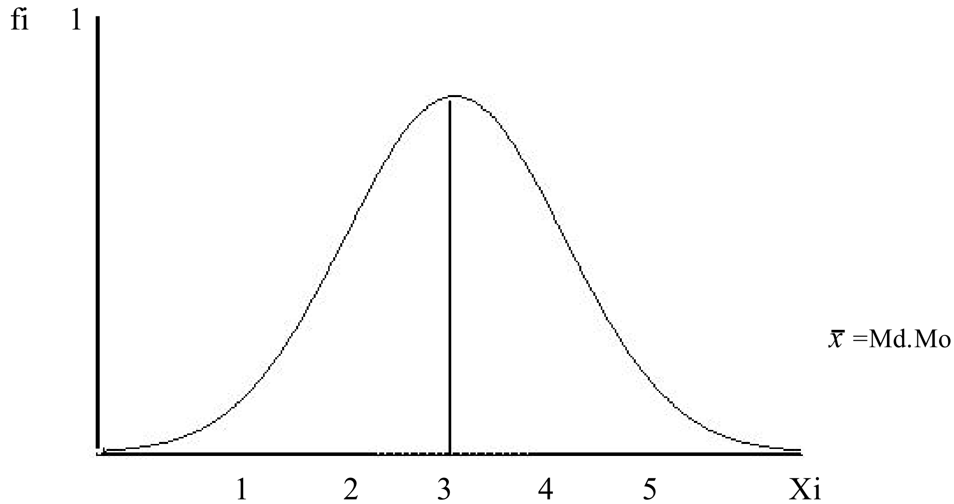
$$\sigma = \sqrt{\frac{4+1+0+1+4}{5}} = \sqrt{\frac{10}{5}} = \sqrt{2} = 1.41$$

Luego como Md =3 podemos ya sustituir y obtener.

Asimetría $= \frac{3(3-3)}{1.41} = 0$

Gráficamente:

Contribuyentes



¿Esto económicamente que significa ?

Significa que los ingresos de los contribuyentes están distribuidas enigual número a la izquierda como a la derecha de $\bar{x}$ Luego no se puede instrumentar una política fiscal diferencial, debe ser igual para todos.

Si hubiera resultado sesgada la serie a la izquierda ó a la derecha, ello significaría, que habría más contribuyentes, a la izquierda (bajos ingresos) ó a la derecha (altos ingresos), respectivamente. Esta situación permite deducir que la política fiscal si debe de ser diferencial, con bases y tasas impositivas diferentes.

Ejercicio adicional sobre la aplicación de las medidas de asimetría y Kurtosis.

Salario promedio por hora en pesos	No. de personas Millones de pesos	PM_i	PM_if_i	$(PM_i-\bar{Y})$	$(PM_i-\bar{Y})^2$	$(PM_i-\bar{Y})^2f_i$	F_ia
De 1 a 2	4	1.5	6	-2.15	4.62	18.49	4
de + de 2 a 5	3	3.5	10.5	-0.15	0.02	0.0675	7
de + de 5 a 7	2	6	12	2.35	5.52	11.045	9
de + de 7 a 9	1	8	8	4.35	18.92	18.9225	10

Total	10	36.5	29.09	48.525

1.- Obtenga el coeficiente de variación $= \frac{\sigma}{\overline{X}} * 100$

Como: $\overline{Y} = \frac{\sum P.M.fi}{\sum fi} = \frac{36.5}{10} = 3.65$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fi(P.M. - \overline{Y})^2}{\sum fi}} = \sqrt{\frac{48.5250}{10}} = \sqrt{4.85250} = 2.2$$

Sustituyendo $CV. = \frac{2.2}{3.65}(100) = 60.27\%$

2.-Obtenga estadísticamente la forma y dirección de la distribución.

Dirección:

Con asimetría $= \frac{3(\overline{Y} - Md)}{\sigma} = \frac{3(3.65 - 3.50)}{2.2} = \frac{3(0.15)}{2.2} = \frac{0.45}{2.2} = 0.2045$

Como es positiva la asimetría, la dirección es hacia la derecha.

La mediana se obtuvo así:

$$Md = Lim + \frac{(\sum fi + 1)/2 - C}{\sum fi} i = 2 + \frac{5.5 - 4}{3}(3) = 2 + \frac{1.5}{3}(3) = 2 + \frac{4.5}{3} = 3.5$$

Como No. orden $= \frac{\sum fi + 1}{2} = (10 + 1)/2 = 5.5$

Ahora trabajando con momentos desviados con respecto a la $\overline{Y}i$ se usa:

$$A_3 = \frac{M_3}{\sigma^3} = \frac{6.85}{10.5} = 0.6432; A_4 = \frac{M_4}{\sigma^4} = \frac{50.53}{23.42} = 2.16$$

Como A_3 = 0.6432 la dirección es hacia la derecha como también lo indica el coeficiente de Pearson.

Ahora bien haciendo la relación A_4 - 3, tenemos 2.16 - 3 = -0.84, lo cual indica que es una curva de forma achatada: platocúrtica.

Así se hicieron los cálculos anteriores:

$$M_3 = \frac{\sum fi(P.M.i - \overline{Y})^3}{\sum fi} = \frac{68.5}{10} = 6.85$$

Como $\sigma^3 = 10.65$ tenemos $A_3 = \frac{6.85}{10.65} = 0.6432$

$$M_4 = \frac{505.3507}{10} = 50.53; \sigma^4 = 23.42$$

$(PM_i - \overline{Y})^3$	$(PM_i - \overline{Y})^3 fi$	$(PM_i - \overline{Y})^4$	$fi\ (PM_i - \overline{Y})^4$
9.9383	-39.7532	21.3673	85.4692
0.0034	-0.0102	0.0005	0.0015
12.9779	25.9558	30.4981	60.9962
82.3128	82.3128	358.8838	358.8838
	68.5052		505.3507

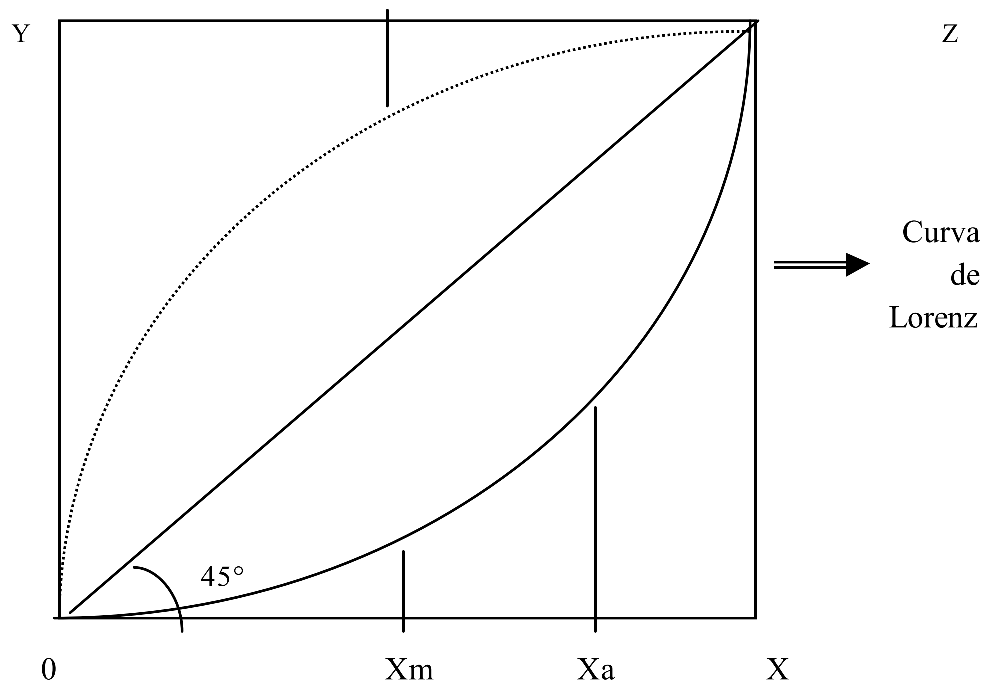
II.3.5 MEDIDAS DE CONCENTRACIÓN

Sirve para determinar la concentración (o relación) de una variable con respecto a otra; destacan la curva de Lorenz y el coeficiente de Corrado Gini.

II.3.5.1. CURVA DE LORENZ COMO ELEMENTO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO.

Desde su aparición en 1905, la curva de Lorenz ha servido como instrumento para describir la forma en que se distribuye el ingreso. Su principal utilidad radica en que permite hacer comparaciones visuales y cuantitativas de la relación entre dos variables acumulados con la media aritmética. Lo anterior se ilustra en el siguiente esquema:

Espejo de la curva de Lorenz



En su aplicación usual, X representa el número de personas que reciben ingresos en orden ascendente, Y represente su ingreso acumulado.

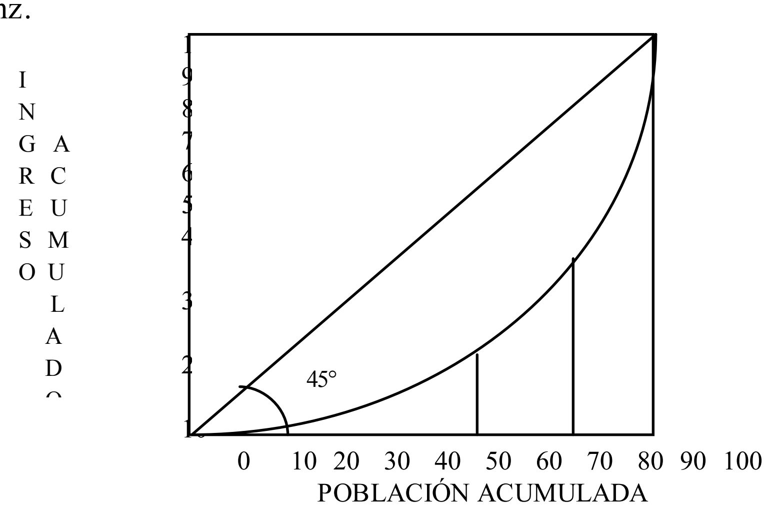
Como Y es igual al ingreso total y X el total de personas, la pendiente de la diagonal, Y/X, denota ingreso medio. Si el ingreso se distribuyera equitativamente cada persona recibiría Y/X. La línea de referencia también representa "equidad perfecta" para propósitos de igualdad.

Como lo indica el diagrama, la curva de Lorenz muestra que el ingreso no se distribuye equitativamente, por ejemplo, la décima parte más baja de X recibe menos del 10 % de Y. El 10 % más alto de X recibe sustantivamente más del 10 % de Y. Las personas en Xa reciben una cantidad de Y igual a la media general, resultado ésta último del hecho de que la curva de Lorenz tiene la misma pendiente que la línea de referencia en ese punto.

La mediana en Xm tiene un ingreso menor que el promedio como sucede con todas las personas por abajo de Xa, y todas las que están por encima de Xa tiene ingresos superiores al promedio.

En la mayoría de los casos los ejes de los diagramas de Lorenz son medidos en porcentajes para facilitar el resumen descriptivo y la comparación con distribuciones de otros períodos de tiempo o con otros grupos cuyo ingreso esta medido en otro tipo de moneda. Esta convención sin embargo es innecesaria cuando se describe una función en particular, tal que los ejes pueden medirse en cualquier unidad de acuerdo a las escalas que parezcan apropiadas.

Para graficar la curva de Lorenz se ha hecho costumbre ordenar las observaciones de manera ascendente, este procedimiento también podría operar a la inversa cambiando las personas y el ingreso acumulado hacia los ejes opuestos, dando lugar a lo que se conoce como espejo o imagen de la curva de Lorenz.



II.3.5.2 ÍNDICE DE CONCENTRACION DE CORRADO GINI.

$$I.G. = \frac{\sum X_1(Y_1+1) - \sum Y_1(X_1+1)}{10{,}000}$$

Su valor va de 0 a 1. Es 0 cuando el ingreso se distribuye equitativamente y 1 cuando se concentra de manera alarmante en pocas personas. La curva toma la forma de la gráfica cuando X crece más rápidamente que Y, en tal caso la curva se haya por debajo de la diagonal. Si Y crece más rápidamente que X entonces la curva se sitúa sobre la diagonal y el limite del I.G., sería menos 1.

Ejemplo. Las dos siguientes distribuciones muestran el ingreso mensual percibido por las familias de los alumnos inscritos en las facultades de Derecho y Economía en 1998.

Facultad de Derecho

Ingreso Medio	Número de Familias	Ingreso Total del Grupo Miles de pesos	Porcentajes		Porcentajes Acumulados	
			Familias	Ingreso	Familias	Ingreso
750	361	271	6.7	1.2	6.7	1.2
1,250	486	608	9	2.8	15.7	4
2,000	1,131	2,262	20.9	10.3	36.6	14.3
3,000	1,093	3,279	20.2	14.9	56.8	29.2
4,500	1,361	6,126	25.1	27.8	81.9	57
6,500	442	2,873	8.2	13	90.1	70
8,750	220	1,925	4	8.7	94.1	78.7
12,500	239	2,988	4.4	13.6	98.5	92.3
17,500	59	1,033	1	4.7	99.6	97
25,000	27	675	0.5	3	100	100
Total	5,419	22,040	100	100		

Facultad de Economía

Ingreso Medio	Número de Familias	Ingreso Total del Grupo Miles de pesos	Porcentajes		Porcentajes Acumulados	
			Familias	Ingreso	Familias	Ingreso
750	212	159	26.2	9.8	26.2	9.8
1,250	176	220	21.8	13.6	48	23.4
2,000	273	546	33.8	33.1	81.8	57.1
3,000	75	225	9.3	13.9	91.1	71
4,500	47	211.5	5.8	13.1	96.9	54.1
6,500	11	71.6	1.4	4.4	98.3	88.5
8,750	5	43.7	0.6	2.7	98.9	91.2
12,500	4	50	0.5	3.1	99.4	94.3
17,500	1	17.5	0.1	1.1	99.5	95.4
25,000	3	75	0.5	4.6	100	100
Total	807	1,619.2	100	100		

Cálculo para obtener el coeficiente de Gini, con los datos de la Facultad de Economía.

X_1	$Y_1 + 1$	$X_1 (Y_1 + 1)$	Y_1	$X_1 + 1$	$Y_1 (X_1 + 1)$
	9.8			26.2	
26.2	23.4	613.08	9.8	48	470.4
48	57.1	2,740.8	23.4	81.8	1,914.12
81.8	71	5,807.8	57.1	91.1	5,201.81
91.1	84.1	7,661.51	71	96.5	6851.5
96.5	88.5	8,540.25	84.1	98.3	8,267.03
98.3	91.2	8,964.96	88.5	98.9	8,752.65
98.9	94.3	9,326.27	91.2	99.4	9,065.28
99.4	95.4	9,482.76	94.3	99.5	9,382.85

99.5	100	9,950	95.4	100	9,540
		63,087.43			59,445.64

$$I.G.=\frac{\sum X_1(Y_1+1)-\sum Y_1(X_1+1)}{10{,}000}=\frac{63{,}087.43-59{,}445.64}{10{,}000}=\frac{3641.79}{10{,}000}$$

I.G.=0.3641 ó 36.41%

II.3.5.3 MÉXICO.DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO PERSONAL REAL MENSUAL POR CONCEPTO DE SALARIO Y SUELDOS. 1950-1956 Y 1964- 1965.[5]

Ingreso Mensual Pesos (1950)	Porcentaje de Trabajadores		
	1950	1956	1964-65
Menos de 75	12	14	19
75 - 149	29	23	18
150 - 199	23	16	11
200 - 299	17	17	22
300 - 399	10	10	11
400 - 499	4	7	6
500 - 599	2	5	5
600 - 799	2	2	3
800 - 999	1	2	1
1000 - 1499	1	3	2
1500 - ó más	1	2	2

México. Distribución de ingreso monetario. Familiar real mensual. 1950-1956 y 1964-65.

Ingreso Mensual Pesos (1950)	Porcentaje de Trabajadores			
	1950	1956	1958	1964-65
Menos de 75	4	8	5	11
75 - 149	29	20	17	13
150 - 199	22	14	21	12
200 - 299	16	15	14	23
300 - 399	10	12	10	11

400 -	499	6	9	4	7
500 -	599	3	6	5	6
600 -	799	5	4	5	6
800 -	999	2	4	4	3
1000 -	1499	2	5	3	4
1500 -	2999	1	3		3
3000 -	ó más	0			2

Distribución Decílica del Ingreso.

Porcentaje de Personas	Porcentaje de Ingreso		
	1950	1956	1964-1965
10% más bajo	3	1	2
Segundo 10%	5	3	2
Tercero 10%	5	4	2
Cuarto 10%	5	5	7
Quinto 10%	7	6	8
Sexto 10%	8	7	8
Séptimo 10%	9	9	8
Octavo 10%	11	12	12
Noveno 10%	16	16	17
Superior 5%	31	37	36
Superior 1%	21	23	26
Superior	9	8	10

Ingreso familiar total disponible monetario y en especie como porcentaje de los gastos familiares 1963.

Magnitud de Ingreso (en pesos)	Ingreso como Porcentaje de los gastos		
	Todas las Familias	Sector Agrícola	Sectores No Agrícolas
Total	100	91	102
175 ó menos	25	94	27
176 á 225	44	42	47
226 á 300	59	50	69
301 á 400	65	61	73
401 á 530	68	72	63
531 á 700	77	78	77
701 á 950	88	98	83
951 á 1250	87	100	83
1251 á 1700	93	97	93
1701 á 2200	98	106	95
2201 á 3000	110	106	111
3001 á 4000	110	106	111
4901 á 5200	116	127	114
5201 á 7000	119	113	120
7001 á 9200	121	170	117

9201 y más	148	180	142

Rama de actividad del Jefe de la familia %

Ingreso Mensual Total	Porcentaje de Familias	Agro pecuaria (b)	Minería y Canteras	Industria Manufacturera	Construcción	Electricidad	Comercio	Transporte	Servicios
Hasta 175	4.7	7.9	-	1.8	0.2	0.5	4.4	-	2.6
176 - 225	4.6	7.8	-	0.8	3.2	-	1.4	-	3.7
226 - 300	9.1	18.2	1.3	1.3	16.4	-	6	2.6	7.5
301 - 400	10.8	17.5	4.9	5.1	9.8	0.4	5.6	0.9	6.1
401 - 530	9	11.7	13.3	7.9	7.2	2.4	10.5	10.4	4.4
531 - 700	12.3	11	9.8	14.6	21.7	21	11.2	10.9	12
701 -950	12.5	11	9.4	17.2	16.1	6.2	10.2	15.1	12.4
951 - 1250	8.2	5	11.1	12.6	8.4	18.4	11.7	17.1	8
1251 - 1700	8.3	3.2	23.4	14	7.6	13.6	10.6	16.6	11.8
1701 - 2200	6.1	4.3	5	6.4	3.3	20.4	6.1	10.4	8.7
2201 - 3000	5.4	3.5	-	5.9	2.5	4.9	8.9	10.5	7.1
3001 - 4000	5.3	1.6	4.3	4.6	1.4	9.4	4.5	2.6	5.6
4001 - 5200	2.2	1	8	3.8	0.6	-	2.5	1.1	3.7
5201 - 7000	1.7	0.9	9.4	1.2	0.4	-	3.8	0.7	2.7
7001 - 9200	0.6	0.1	-	0.6	0.3	-	0.5	0.7	1.7
9201 ó más	1.2	0.5	-	2	1	2.3	2	0.3	1.8

Banco de México. Encuesta sobre ingresos y gastos familiares de México, 1968. Incluye las entradas de dinero más los bienes recibidos por la familia bajo distintos títulos o motivos, ó producidos por ella misma y destinados a su consumo después de descontar los impuestos a la renta y a la propiedad las cuotas del seguro social.

(b) Incluye ganadería, silvicultura, caza y pesca.

Distribución porcentual de la población económicamente activa según el nivel de ingreso nacional y por rama de actividad 1964 - 65.

Ingreso Nacional	Porcentaje de la PEA	Servicios	Agricultura	Vendedores	Transportes	Industria Extractiva	Trab. no Ocup. Direc. en la Prod.	Gerentes y Administradores	Oficinas	Profesionales y Técnicos
Hasta 299	34.1	56.3	49.1	21.7	18.1	14.5	14.3	4.4	4.3	2.8
300 - 749	41.1	35.6	41.2	48.2	49	46.9	60	16.6	37	12.9
750 - 999	8.7	4.2	3.9	10.2	15.4	16.2	11.4	10	20.3	14.5
1000 - 1500	9.4	2.4	3.5	10.8	12.9	13.5	10.4	23	25.2	31.5
1501 - 2000	2.5	0.9	0.9	3.4	2.1	5.7	3	10.5	7.1	7.5

2001 - 3000	2	0.1	0.8	3.4	1.8	1.1	0.8	7.9	4.7	11.2
3001 - 5000	1.2	0.3	0.4	1.6	0.5	2.1	-	11.6	1	10
5001 - 10000	0.7	-	0.1	0.7	-	-	0.1	10.7	0.4	6.3
10001 ó más	0.3	0.1	0	0.1	-	-	-	5.2	0	3.1

Promedio de ingreso mensual total por familia y por habitante monetario o en especie para localidades de diferente tamaño 1963.

Tamaño de Localidad	Por Familia	Por Habitante
Menos de 2500	7338,30	125.6
2501 a 10,000	1003,75	182.5
10,001 a 150,000	1449,50	252.1
150,001 a 500,000	1883,90	328.4
5,000,001 ó más	2805,75	484.3
Distrito Federal	2598,30	454.8

RELACIÓN PORCENTUAL

Años	Industria Manufacturera	Energía Eléctrica	Construcción	Minería	Transporte	Comercio	Servicios
1950	16.9	20.2	25.8	25.4	35.8	-	-
1955	16.2	33	30.4	18.5	47.4	9.9	21.2
1960	17.3	37.5	25.9	16.7	29.1	8.2	18
1965	15.7	-	-	-	-	-	-

REPÚBLICA MEXICANA

Estratos de Ingreso Familiar Mensual en Pesos				Número de Familias (a)	Ingresos Miles de Pesos (1)
Total				7,329,642	9,367,426
Hasta			175	345,786	42,185
De	176	a	225	337,229	69,279
De	226	a	300	663,160	178,754
De	301	a	400	795,255	277,846
De	401	a	530	662,659	308,636
De	531	a	700	903,778	555,223
De	701	a	950	913,740	745,636
De	951	a	1250	598,874	656,488
De	1251	a	1700	610,683	900,408
De	1701	a	2200	444,765	866,275
De	2201	a	3000	395,115	1,025,714
De	3001	a	4000	243,936	841,232
De	4001	a	5200	161,252	724,357
De	5201	a	7000	121,610	723,828
De	7001	a	9200	45,622	364,615
De	9201	y	más	86,223	1,086,941

SECTOR PRIMARIO

Estratos de Ingreso Familiar Mensual en Pesos				Número de Familias (b)	Ingresos Miles de Pesos (2)
Total				3,130,833	2,561,652
Hasta			175	246,396	30,973
De	176	a	225	244,191	49,773
De	226	a	300	413,890	110,204
De	301	a	400	547,152	189,554
De	401	a	530	366,524	169,726
De	531	a	700	343,743	208,226
De	701	a	950	343,616	277,177
De	951	a	1250	156,349	169,102
De	1251	a	1700	99,861	150,956
De	1701	a	2200	136,254	269,844
De	2201	a	3000	108,491	275,095
De	3001	a	4000	48,379	173,370
De	4001	a	5200	31,391	138,655
De	5201	a	7000	18,867	155,665
De	7001	a	9200	3,246	26,782

De	9201	y	más	14,358	166,542

SECTOR SECUNDARIO

Estratos de Ingreso Familiar Mensual en Pesos				Número de Familias (c)	Ingresos Miles de Pesos (3)
Total				1,525,825	2,260,406
Hasta			175	20,275	2,286
De	176	a	225	19,917	3,919
De	226	a	300	71,320	19,888
De	301	a	400	92,647	32,299
De	401	a	530	118,011	55,485
De	531	a	700	248,219	152,271
De	701	a	950	251,041	205,026
De	951	a	1250	179,702	200,203
De	1251	a	1700	195,384	284,611
De	1701	a	2200	92,536	177,646
De	2201	a	3000	75,751	200,011
De	3001	a	4000	61,314	210,098
De	4001	a	5200	46,913	210,285
De	5201	a	7000	18,867	109,036
De	7001	a	9200	8,217	65,494
De	9201	y	más	25,711	331,848

SECTOR TERCIARIO

Estratos de Ingreso Familiar Mensual en Pesos				Número de Familias (d)	Ingresos Miles de Pesos (4)
Total				2,672,984	4,545,324
Hasta			175	79,115	8,924
De	176	a	225	73,121	15,587
De	226	a	300	177,950	48,659
De	301	a	400	155,456	55,989
De	401	a	530	178,124	83,422
De	531	a	700	311,816	194,724
De	701	a	950	319,083	263,431
De	951	a	1250	262,823	287,179
De	1251	a	1700	315,393	464,838
De	1701	a	2200	215,975	418,782
De	2201	a	3000	210,873	550,606
De	3001	a	4000	134,243	457,761
De	4001	a	5200	82,948	375,414
De	5201	a	7000	75,751	459,124

De	7001	a	9200	34,159	272,337
De	9201	y	más	46,154	588,547

III. NÚMEROS ÍNDICE.

III. 1 DEFINICIÓN

Un índice mide la variación de un fenómeno generalmente a través del tiempo. En Economía se usan mucho y en particular para medir las variaciones de los precios y cantidades de los bienes y servicios que existen en el mercado en un momento dado.

El índice es una medición hecha en términos relativos, ya que solo así es como pueden compararse artículos disímbolos por completo por ejemplo: calcetines con naranjas y con el salón de belleza. Por convención se toma una base para medir esa variación tomando como referencia 100%; de tal manera que cuando el índice por ejemplo es 83%, ello significa que hubo una disminución del 17%, de igual manera cuando es digamos, 325%, ello indica que hubo un aumento de 225%.

Los índices tienen una gran aplicación, en la actualidad constituyen la columna vertebral para la toma de decisiones en el combate a la inflación, para medir la productividad de los factores de la producción y para medir la rentabilidad de las inversiones.

Los índices son de diferente naturaleza, y sin embargo su calculo se basa en el muestreo estadístico debido a la amplia gama de bienes y servicios existentes en el universo económico, por lo que se opta para calcularlo utilizando un reducido número de ellos.

III.2 MÉTODO DE CÁLCULO

Para medir una variación se utilizan índices relativos y compuestos o ponderados. Nosotros vamos a calcular unos y otros para los precios y cantidades.

Los números relativos son los porcentajes que expresan precio o cantidad de un producto X (en comparación con su precio o cantidad de un año base). En cambio, los números índices son porcentajes que expresan variaciones medias., o bien un número relativo es la variación en el valor de un solo artículo y número índice expresa la variación en el precio o la cantidad de un conjunto de artículos.

Para calcular números índices de precios se requiere: seleccionar los artículos, selección del período base (debe ser después de un censo), de los precios de los artículos y selección de la fórmula.

Puesto que una variación se mide en el tiempo, llamaremos P_o y Q_o a los precios y cantidades, del año, (día o mes) de referencia, y P_1, Q_1 a los precios y cantidades del año (día o mes) de comparación. Así, una variación en términos relativos será:

$$I_p = \frac{P_1}{P_0} * 100; I_q = \frac{Q_1}{Q_o} * 100$$

variación

0 1

I_p é I_q indican el índice de precios y cantidades, respectivamente.

Un índice relativo se puede calcular para una mercancía o servicio, como el caso anterior o para varios, como sucede en la realidad.

Su fórmula es $$I_p = \frac{\sum P_1}{\sum P_0} * 100; I_q = \frac{\sum q_1}{\sum q_0} * 100$$

Estadísticamente estas fórmulas expresan promedios, en este caso de las variaciones. Por consiguiente las limitaciones que tiene la media aritmética hacen de estos índices (relativos) que no miden objetivamente las variaciones, por lo que su uso es limitado (cuando los datos son homogéneos).

Para superar este limitante se usan factores de ponderación. En el índice de precios el factor de ponderación es la cantidad y en el índice de cantidades el factor de ponderación es el precio.

Luego $$I_p = \frac{\sum P_1 Q}{\sum P_0 Q}; Iq = \frac{\sum q_1 P}{\sum q_0 P}$$

Al respecto el factor de ponderación puede ser el del año base o el del año de comparación. Cuando es el año base, la fórmula es:

$$I_p = \frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0} * 100; Iq = \frac{\sum Q_1 P_0}{\sum Q_0 P_0} * 100$$

que elaboró Laspeyres. Cuando es el año de comparación se usan las fórmulas elaboradas por Paasche:

$$I_p = \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1} * 100; Iq = \frac{\sum q_1 P_1}{\sum q_0 P_1} * 100$$

En este sentido el Profesor Fisher; formula una ponderación de las dos anteriores y la llamo:

"Fórmula ideal de Fisher"

$$\mathrm{I_p} = \sqrt{\frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0} * \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1}} * 100$$

$$\mathrm{Iq} \quad \sqrt{\frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_0} * \frac{\sum q_1 P_1}{\sum q_0 P_1}} * 100$$

Derivado de los desarrollos anteriores podemos decir que el índice del valor se calcula con la siguiente formula:

$$Iv = \frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 q_0} * 100$$

Igualmente, los índices simples ó relativos como promedios que pretenden ser representativos, de las variaciones de los fenómenos suelen calcularse con las siguientes fórmulas, según la naturaleza y características de los fenómenos.

Media aritmética $I_p = \frac{\sum \frac{P_1}{P_0}}{n} * 100; I_q = \frac{\sum \frac{q_1}{q_0}}{n} * 100$

Media geométrica Log $I_p = \frac{\sum \log \frac{P_1}{P_0}}{n} + \log 100 - \log n$

Media geométrica Log $I_q = \frac{\sum \log \frac{q_1}{q_0}}{n} + \log 100 - \log n$

Media armónica :

$$I_p = \frac{n}{\sum \frac{P_i}{P_o}} * 100$$

$$I_q = \frac{n}{\sum \frac{q_1}{q_o}} * 100$$

Puesto que hay diferentes métodos para calcular índices (Marshall, Keynes, Ellsworth, etc.) el Prof. Iwing Fisher trata de homogeneizar su cálculo introduciendo una serie de criterios matemáticos para seleccionar el más apropiado. Dentro de esos criterios destacan los de:

- Reversión cronológicas
- Reversión de factores

De tal suerte que el índice que pase "esas" pruebas matemáticas es el que debe usarse en opinión de Fisher. Como se verá más adelante con un ejemplo numérico, sólo el índice de Fisher pasa estas pruebas, por eso lo llamó “ideal”

III.3 CAMBIO DE BASE

Es algo que fácilmente y de manera rutinaria el investigador suele hacer, en particular cuando la serie es ya demasiado larga.

Ello significa que el cambio de base se hace por comodidad, ergo; por ello expresa las variaciones en función de un año reciente, pero que de ninguna manera mejora la serie o valores del fenómeno bajo estudio.

DEFLACTACIÓN

El índice de deflactación sirve para expresar en términos reales, es decir, a precios constantes de un año base seleccionando previamente, las variaciones de un fenómeno económico; ergo; ingreso, salario, ventas, es decir, por medio del proceso de deflactación se quita el efecto de los precios en el análisis de un fenómeno económico (salario, ingreso, ventas) para que este quede expresado en forma real y la medición de sus variaciones sea real.

Para deflactar los datos de un fenómeno económico, lo que se hace primero seleccionar el deflactor o índice correspondiente a la naturaleza de ese fenómeno. Al respecto es conveniente señalar que en México se calculan diversos índices de precios de los cuales destacan: el índice de precios al consumidor, al productor, la vivienda, PIB, etc.

Una vez seleccionado el deflactor, para convertir valores nominales (o precios de mercado) en valores reales (a precios constantes de un año base seleccionado previamente) se divide cada uno de los datos, entre el valor del deflactor en ese año.

Así se hace para todos los datos del fenómeno bajo estudio durante un período de tiempo dado. El cociente resultante es el valor real, en cada año, del fenómeno de interés.

Por analogía, conservando el espíritu de eliminar el efecto de los precios, también se puede inflactar a precios reales los valores del fenómenos de interés.

El profesor Alberto Reyes de la Rosa homogenizó la información al deflactar de 1970 al año 2002, como se expone a continuación.

1	2	3	4	5	6	7
Base 1968=100	INPC	**Base 1978=100**	INPC	**Base 1994=100**	INPC	**Inflación Base 2002=100**
1968	**100**	30.2	30.2	0.08	0.08	
1969	103.5	31.3	31.3	0.08	0.08	3.5
1970	108.7	32.9	32.30	0.09	0.09	3.2
1971	114.6	34.6	34.00	0.09	0.09	5.3
1972	120.3	36.4	35.70	0.10	0.10	5.0
1973	134.8	40.7	40.00	0.11	0.11	12.0
1974	166.8	50.4	49.50	0.13	0.13	23.8
1975	191.8	58.0	57.00	0.15	0.15	15.2
1976	222.1	67.1	66.00	0.18	0.18	15.8
1977	286.7	86.7	85.10	0.23	0.23	28.9
1978	330.8	**100.0**	**100.00**	0.27	0.27	17.5
1979	117.8	35.6	118.20	0.32	0.32	18.2
1980	149.0	45.0	149.30	0.40	0.40	26.3
1981	191.9	58.0	191.10	0.51	0.51	28.0
1982	302.4	91.4	303.60	0.81	0.81	58.9
1983			612.90	1.64	1.64	101.9
1984			1,014.10	2.71	2.71	65.5
1985			1,599.70	4.28	4.27	57.7
1986			2,979.20	7.97	7.95	86.2
1987			6,906.60	18.47	18.43	131.8
1988			14,791.20	39.55	39.47	114.2
1989			17,705.60	47.35	47.25	19.7
1990			22,481.50	60.12	60.00	27.0
1991			27,576.30	73.75	73.59	22.7
1992			31,852.80	85.18	85.01	15.5
1993			34,959.00	93.49	93.29	9.8
1994			37,394.10	**100.00**	**99.79**	7.0
1995			50,478.30	134.99	134.71	35.0
1996			67,836.64	181.41	181.04	34.4
1997			81,828.39	218.83	218.37	20.6
1998			94,890.15	253.76	253.23	16.0
1999			110,595.67	295.76	295.15	16.6
2000			121,092.62	323.83	323.16	9.5
2001			128,187.35	342.80	342.09	5.9
2002				**100.21**	**100.21**	5.7

Se parte inicialmente de los datos que se obtienenen de la fuente de información que es la columna número 2, base 1968 = 100, para pasar de la base 1968 a 1978=100 es necesario realizar una simple operación aritmética que es la división de $\frac{100}{330.8}*100 = 30.2$, el dato de 330.8 se usa por ser el año al que se va a "arrastrar la información", para el siguiente año la operación es

$\frac{103.5}{330.8}*100 = 31.3$ y asi sucesivamente hasta donde se desea hacer el cambio de base.

En la columna 4 es solamente el INPC con base 1978, para cambiar la base a 1994 los resultados aparecen en la columna 5, los calculos son los siguientes para el año 1968 $\frac{30.2}{37{,}394.10}*100 = 0.0807$, para el año 1975

CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES

1.- ÍNDICES RELATIVOS PARA UN SOLO ARTICULO
Un vendedor de refrigeradores tiene las siguientes ventas:

Año 1	Precio Prom. c/u 2	No. de Unidades 3	Ingresos en Miles 3*4
1996	3,000	60	180
1997	3,300	63	207.9
1998	3,900	60	234
1999	4,500	66	297
2000	4,500	72	324
2001	4,800	75	360
2002	4,950	66	326

Considerando 1996 = 100, es decir, año base.

Año	Precio		Cantidad		Ingresos	
	$	Índice	Unidades	Índice	$·	Índice
1996	3,000	100	60	100	180	100
1997	3,300	110	63	105	207.9	116
1998	3,900	130	60	100	234	130
1999	4,500	150	66	110	297	165
2000	4,500	150	72	120	324	180
2001	4,800	160	75	125	360	200
2002	4,950	165	66	110	326	182

Si ahora cambiamos de base digamos 2000 = 100, haciendo los cálculos para los precios tendremos.

Año	Índice Anterior	Índice con Números Originales	Nuevo con Índices
1996	100	3,000 ÷ 4500 = 67	100 ÷ 150 = 67
1997	110	3,300 ÷ 4500 = 73	110 ÷ 150 = 73
1998	130	3,900 ÷ 4500 = 87	130 ÷ 150 = 87
1999	150	4,500 ÷ 4500 = 100	150 ÷ 150 = 100
2000	150	4,500 ÷ 4500 = 100	150 ÷ 150 = 100
2001	160	4,800 ÷ 4500 = 107	160 ÷ 150 = 107
2002	165	4,950 ÷ 4500 = 110	165 ÷ 150 = 110

Lo mismo puede hacerse para las CANTIDADES y los INGRESOS.

III.3.1 APLICACIONES PARA DEFLACTAR E INFLACTAR.

La deflactación se hace lo mismo para una serie cronológica como para el análisis comparativa en dos años de un fenómeno en términos reales.

Así por ejemplo, si deseamos conocer el ingreso real de una persona digamos de 2001 a 2002, tomando en cuenta que el primer año su ingreso nominal fue de \$10 millones y en el segundo fue de \$12.6 millones. El procedimiento es el siguiente.

Con 2001 = 100%

Año	Salario Nominal	Ip	Ingreso Real en miles
2001	\$10 millones	100	$\frac{\text{Ingreso Nominal}}{\text{Ip}} = \frac{10}{1} = 10$
2002	\$12.6 millones	110	$\frac{\text{Ingreso Nominal}}{\text{Ip}} = \frac{12.6}{1.10} = 11.45$

En ocasiones es necesario INFLACTAR los valores de un fenómeno económico, ergo, las ventas anuales de una empresa.

Deflactar = Quitarle el efecto de los precios.
Inflactar = Aumentar el efecto de los precios.
Coeficiente = Valor real.

Por ejemplo, en 2002 se deseaba *inflactar* las ventas hechas por las empresas durante 1999, 2000, 2001 y 2002.

Para ello se cuenta con el índice de precios al consumidor para esos años el cual nos permite mediante el cambio de base, hacer la inflactación correspondiente: 2002 = 100

Año	Índice	Nuevo Índice	
		Para dividir	Para multiplicar
2002	153.63	153.63 ÷ 153.63 = 100	153.63 ÷ 153.63 = 100
2001	118.18	118.18 ÷ 153.63 = 0.77	153.63 ÷ 118.18 = 1.3
2000	99.95	99.95 ÷ 153.63 = 0.65	153.63 ÷ 99.95 = 1.54
1999	85.1	85.1 ÷ 153.63 = 0.55	153.63 ÷ 85.1 = 1.82

Ejemplo $100 millones de ventas de 1999, 2000 y 2001 equivalen a precios de 2002 a:

Año	Ventas				(Millones de pesos de cada empresa)				
1999	$100	÷	0.55	=	$ 182 mil	=	$100	*	1.82
2000	$100	÷	0.65	=	$ 154 mil	=	$100	*	1.54
2001	$100	÷	0.77	=	$ 130 mil	=	$100	*	1.3

Ahora bien para deflactar.- Si fijamos 1999 = 100 año base, es decir, llevamos el valor de las ventas a precios de 1999, en este caso se hace lo contrario, es decir, hacemos un cambio de base al revés.

Año	Índice Anterior		Nuevo Índice									
	Dividir	Multiplicar	Para dividir					Para Multiplicar				
1999	0.55	1.82	0.55	÷	55	=	1	1.82	÷	1.82	=	1
2000	0.65	1.54	0.65	÷	55	=	1.18	1.54	÷	1.82	=	0.85
2001	0.77	1.3	0.77	÷	55	=	1.4	1.3	÷	1.82	=	0.71
2002	1.00	1	1	÷	55	=	1.81	1	÷	1.82	=	0.55

Así $100 millones de 1999, 2000, 2001, y 2002 equivalen a precios de 1999 a:

Año	Millones de $ en ventas de cada empresa								
1999	100	÷	1	=	100	=	100	*	1
2000	100	÷	1.18	=	85	=	100	*	0.85
2001	100	÷	1.4	=	71	=	100	*	0.71
2002	100	÷	1.81	=	55	=	100	*	0.55

PODER ADQUISITIVO = I / I_P

III.4 CÁLCULO DE LA INFLACIÓN MENSUAL ACUMULADA.

Cálculo de la tasa de inflación acumulada a partir de las tasas mensuales de inflación. Para ello se toma como referencia el I.N.P.C. Índice Nacional de Precios al Consumidor con 1978 = 100 así para 1990:

	Mes	Índice Nacional de Precios al Consumidor	I Variación Mensual del INPC	II Base inicial para aplicar la inflación del mes (100+col. IV del renglón anterior)	III Importe de la Inflación del mes %	IV Inflación Acumulada %
A	Enero	20,260.7	4.8	100	4.8	4.8
B	Febrero	20,719.5	2.3	104.8	2.4104	7.2104
C	Marzo	21,084.8	1.8	107.2104	1.92978	9.14018
D	Abril	21,405.7	1.5	109.141187	1.63712	10.7773
E	Mayo	21,779.2	1.7	110.778305	1.88323	12.66053
F	Junio	22,258.9	2.2	112.661536	2.47855	15.13908
G	Julio	22,664.8	1.8	115.14009	2.072522	17.211602
H	Agosto	23,051.0	1.7	117.212612	1.992614	19.204216
H	Septiembre	23,379.6	1.4	119.205226	1.668873	20.873089
J	Octubre	23,715.7	1.4	120.874099	1.692237	22.565326
			20.6		22.565326	

Para obtener la tasa mensual acumulada, no se debe sumar las tasas de inflación de cada mes, se debe multiplicar y después sumar; para así acumular correctamente las tasas de inflación de cada mes.

Así al empezar el mes de enero de 1990, se parte de la base 100 (columna I renglón A). La tasa de inflación del mes de enero fue de 4.8% luego la tasa de inflación acumulada al final del mes fue del 4.8 (columna IV renglón A)

La tasa de inflación del mes de febrero fue de 2.3 %. Sin embargo la tasa de inflación acumulada durante estos dos meses de 1990 no fue la simple suma de 4.8 + 2.3 = 7.1. El cálculo de la inflación acumulada al 29 de febrero es :
104.8 x 0.023 = 2.4104 + 4.8 = 7.21 % (columna IV renglón B).

GENERALIZANDO PARA :

Marzo	107.2104	*	0.018	=	1.92978	+	9.14018	=	9.14018
Abril	109.141187	*	0.015	=	1.63712	+	10.7773	=	10.7773
Mayo	110.778305	*	0.017	=	1.88323	+	12.66053	=	12.66053
Junio	112.661536	*	0.022	=	2.47855	+	15.13908	=	15.13908
Julio	115.14009	*	0.018	=	2.072522	+	17.211602	=	17.211602
Agosto	117.212612	*	0.017	=	1.992614	+	19.204216	=	19.204216
Septiembre	119.205226	*	0.014	=	1.668873	+	20.873089	=	20.873089
Octubre	120.874099	*	0.014	=	1.692237	+	22.565326	=	22.565326

Puede observarse que al finalizar el mes de octubre de 1990, la tasa de inflación fue del 22.565326 (columna III y columna IV)y no del 20.6 (columna I) como lo indicaría simplemente la suma de las tasa de inflación mensual.

Ejemplos: del cálculo del índice para varios productos:

III.5 EJEMPLOS ADICIONALES

PARA NÚMEROS RELATIVOS:

Media de relativos

$$I_p = \frac{\sum \frac{P_1}{P_0} * 100}{n}$$

Mg de relativos

$$I_p = \frac{\sum \frac{P_1}{P_0}}{n}$$

log Ip= $\log\left[\frac{\sum \frac{P_1}{P_0} * 100}{n}\right] = \log I_p = \sum \frac{P_1}{p_0} + \log 100 - \log n$

log Ip= $\log\left[\frac{\sum \frac{P_1}{P_0}}{n}\right] + \log 100$

Ma de los relativos $I_p = \frac{n}{\sum \frac{P_0}{P_1} * 100}$

PARA NÚMEROS ÍNDICES:

Si designamos con Q_o y Q_1 las cantidades de cada articulo del año base y del año de estudio y designamos ***IP*** el índice de precios tenemos que: $\Sigma P_o Q_o$ representa el valor total o costo total de bienes y servicios o artículos en el año base. La cantidad $\Sigma P_1 Q_0$ representa el valor total del mismo conjunto de artículos en año de comparación; entonces el índice de Laspeyres nos sirve para medir el costo total en cualquier año de comparación de un conjunto fijo de artículos comprados en el año base.

En el cálculo del índice Paasche $\Sigma P_0 Q_1$ es el valor total o costo total de artículos comprados en el año de comparación considerando los precios del año base y; $\Sigma P_1 Q_1$ es el valor total de artículos comprados en el año de comparación a los precios de ese mismo año. Entonces el índice de Paasche nos sirve para medir el costo total de los artículos en el año de comparación relativos al costo que podrán haber sido comprados si se hubiera adquirido en el año base.

Laspeyres.

Método del año base $I_p = \frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0} * 100$

Paasche

Método del año de comparación $I_p = I_p = \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1} * 100$

Marshall

$$I_p = \frac{\sum P_1 (Q_0 + Q_1)}{\sum P_0 (Q_0 + Q_1)} * 100$$

$$I_p = \sqrt{\frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0} * \frac{\sum Q_1 P_1}{\sum Q_0 P_1}} * 100$$

$$I_q = \sqrt{\frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0} * \frac{\sum Q_1 P_1}{\sum Q_0 P_1}} * 100$$

$Iv = \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_0} * 100$ donde Iq = índice de cantidad

Iv = índice de valor

Cálculo de los números índice

Artículo	Unidad	2001 Po	Qo	2002 P1	Q1	P1Qo	PoQo	P1Q1	PoQ1
Maíz	Kgs.	2	3	3	1	9	6	3	2
Arroz	Kgs.	4	3	6	2	18	12	12	8
Papa	Kgs.	6	4	9	3	36	24	27	18
Trigo	Kgs.	8	5	12	4	60	40	48	32
Sal	Kgs.	10	6	15	5	90	60	75	50
		30	21	45	15	213	142	165	110

Laspeyres.

$$I_p = \frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0} * 100 = \frac{213}{142} * 100 = 1.5 * 100 = 150\%$$

Paasche

$$\boldsymbol{I_p} = \frac{\sum \boldsymbol{P_1 Q_1}}{\sum \boldsymbol{P_0 Q_1}} * 100 = \frac{165}{110} * 100 = 1.5 * 100 = 150\%$$

Marshall

$$\boldsymbol{I_p} = \frac{\sum \boldsymbol{P_1} (\boldsymbol{Q_0} + \boldsymbol{Q_1}))}{\sum \boldsymbol{P_0} (\boldsymbol{Q_0} + \boldsymbol{Q_1})} * 100 = \frac{45(21+15)}{30(21+15)} * 100 = \frac{1620}{1080} * 100 = 1.5 * 100 = 150\%$$

Fórmula ideal de Fisher.

$$I_p = \sqrt{\frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0} * \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1}} * 100 = \sqrt{\frac{213}{142} * \frac{165}{110}} * 100 = \sqrt{1.5 * 1.5} * 100 = \sqrt{2.25} * 100 = 1.5 * 100 = 150\%$$

$$I_q = \sqrt{\frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_0} * \frac{\sum q_1 P_1}{\sum q_0 P_1}} * 100 = \sqrt{.79 * .79} * 100 = \sqrt{.6241} * 100 = .79 * 100 = 79\%$$

$$Iv = \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_0} * 100 = \frac{165}{142} * 100 = 1.16 * 100 = 116\%$$

M. relativos

$$I_p = \frac{\sum \frac{P_1}{P_0}}{n} * 100 = \frac{7.5}{5} * 100 = 1.5 * 100 = 150\%$$

Mg de relativos

$$\log I_p = \log \left[\frac{\sum \frac{P_1}{P_0}}{n} * 100 \right] = \log \sum \frac{P_1}{P_2} - \log n + \log 100$$

Por lo tanto log I_p = 2.1761
Su antilogaritmo = 150.0 %

Ma de relativos

$$I_p = \frac{n}{\sum \frac{P_0}{P_1}} * 100 = \frac{5}{3.35} * 100 = 1.49 * 100 = 149\% \cong 150\%$$

2001 = 100 Del precio P_1/P_o	Log de Relativos P_1/P_o	Recíproco P_o/P_1	$Q_o + Q_1$	$P_1(Q_o + Q_1)$	$P_o(Q_o + Q_1)$
1.5	0.1761	0.67	4	12	8
1.5	0.1761	0.67	5	30	20
1.5	0.1761	0.67	7	63	42
1.5	0.1761	0.67	9	108	72
1.5	0.1761	0.67	11	165	110
7.5	0.8805	3.35	36	378	252

MARSHALL

$$I_p = \frac{\sum P_1(Q_0 + Q_1)}{\sum P_0(Q_0 + Q_1)} * 100 = \frac{378}{252} * 100 = 150\%$$

También existe el índice Flores-Panse. Fue calculado por la Srita. Matemática Ana María Flores y V.G. Panse. Contiene una elaboración matemática rigurosa en el cálculo de los Q_s, lo que hace posible que el indicador (índice) resulte más apegado a la realidad económica y tenga aplicación en Paasche, Laspeyres y Fisher.

Ejemplo: para el calculo de Q_0 (consumo) su fórmula es:

$$Q_0 = \sum_{i=1}^{n} c_i = \frac{\overline{\mu}_i N_i}{\mu_i} = \text{ Estimación del consumo por día.}$$

Donde:

c_i = Consumo total por día en el estrato i-ésimo.
$\overline{\mu}_i$ = Promedio de unidades de consumo en el estrato i-ésimo, o sea convertirá total la población según su edad y sexo en unidades de consumo.
$\overline{\mu}_i N_i$ = Total de unidades de consumo en estrato i-ésimo.

La población se calcula tomando el sexo y la edad en unidades de consumo según la tabla de la FAO.

III.6 PRUEBAS MATEMÁTICAS. [2]

Artículo	Unidad	2001		2002	
		P_o	Q_o	P_i	Q_i
Maíz	Bushel	2,343.00	2,679.00	0.66	3,071.00
Algodon	Libra	5,356.00	5,705.00	0.14	6,715.00
Heno	Tonelada	20,150.00	76.59	17.78	76.16
Trigo	Bushel	2.13	52.10	1.43	843.30
Avena	Bushel	0.70	1,107.00	0.46	1,444.00
Papa	Bushel	1.58	297.30	1.13	368.90
Azúcar	Libra	0.10	4,371.00	0.05	4,817.00
Cabada	Bushel	1.22	131.10	0.72	171.00
Tabaco	Libra	0.39	1,444.00	0.21	1,509.00
Linaza	Bushel	4.38	6.77	1.77	10.90
Centeno	Bushel	1.33	78.70	1.26	61.90
Arroz	Bushel	2.67	42.69	1.19	51.56

P_oQ_o	P_1Q_o	P_oQ_1	P_1Q_1
3,597.897	1757.424	4,124.353	2,014.576
2,030.9800	792.995	2,390.540	933.385
1,543.2885	1361.7702	1,534.624	1,354.1248
2,018.9251	1364.3593	1,797.0723	1,208.4489
777.1140	504.792	1,013.688	658.464
469.7340	335.3544	582.862	416.1192
445.8420	231.663	491.334	255.301
159.2865	93.8676	207.765	122.436
563.1600	306.128	588.510	319.908
29.67291	11.9829	47.7747	19.293
104.7497	98.8472	82.3889	77.7464
113.81154	50.84379	137.6989	61.51515

11,854.4613	6,910.0274	12,998.6108	7,441.3175

III.6.1 LA PRUEBA DE REVERSIÓN DE FACTORES DICE:

Si se intercambian los factores P y Q en una fórmula de índice de precios (o de cantidad) de manera que se obtenga una fórmula de índices de cantidad (o de precios), el producto de los índices deberá dar el valor exacto del índice de valor:

$$\frac{P_1Q_1}{P_0Q_0}$$

Si tomamos la fórmula de Laspeyres: $\frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0}$ se transforma $\frac{\sum Q_1P_0}{\sum Q_0P_0}$.

esto es en un índice de cantidad, pero

$$\frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0}\ \frac{\sum Q_1P_0}{\sum Q_0P_0} \text{ es diferente de } \frac{\sum Q_1P_1}{\sum Q_0P_0}$$

Igualmente si tenemos la formula de Paasche :

$$\frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_1} \text{ se transforma en } \frac{\sum Q_1P_1}{\sum Q_0P_1}\text{; pero}$$

$$\frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_1} * \frac{\sum Q_1P_1}{\sum Q_0P_1} \text{ es diferente de } \frac{\sum Q_1P_1}{\sum Q_0P_0}$$

En cambio la formula ideal de Fisher :

$\sqrt{\frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0} * \frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_1}}$ al transformarse en $\sqrt{\frac{\sum Q_1P_0}{\sum Q_0P_0} * \frac{\sum Q_1P_1}{\sum Q_0P_1}}$ y multiplicarse por la anterior $\sqrt{\frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0} * \frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_1}} * \sqrt{\frac{\sum Q_1P_0}{\sum Q_0P_0} * \frac{\sum Q_1P_1}{\sum Q_0P_1}} = \frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_0}$

Ejemplo:

$$\frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0} = 0.5824; \frac{\sum P_0Q_1}{\sum P_0Q_0} = \frac{12{,}968.610.8}{11{,}864.461.25} = 1.0956$$

El índice del valor: $\frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_0} = \frac{7{,}441.610.8}{11{,}864.461.25} = 0.6272$

Luego en los casos de Laspeyres:

(1.0965)(0.5824) ≠ 0.6272; o sea que 0.6381 ≠ 0.6272

Con Paasche:

$$\frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_1} = \frac{7{,}441.317.45}{12{,}998.610.8} = 0.5725$$

$$\frac{\sum Q_1P_1}{\sum Q_0P_1} = \frac{7{,}441.317.45}{6{,}910.027.39} = 1.0769 = 1.078868$$

tal que: (1.0769)(0.5725) ≠ 0.6272

Trabajando con el índice ideal de Fisher:

$$\sqrt{\frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0} * \frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_1}} * \sqrt{\frac{\sum Q_1P_0}{\sum Q_0P_0} * \frac{\sum Q_1P_1}{\sum Q_0P_1}} = \frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_0}$$

Esto es: $\sqrt{(0.5824) * (0.5725)} * \sqrt{(1.0956) * (1.0769)} = 0.6272$

(0.5775)(1.0862) = 0.6272 ; por lo tanto 0.6272 = 0.6272

III.6.2 LA PRUEBA DE REVERSIÓN CRONOLÓGICA SE EXPRESA COMO SIGUE:

Si se intercambian los subíndices de tiempo de una fórmula de precios (o de cantidad), la fórmula resultante de precios (o de cantidad) deberá ser reciproca de la fórmula original.

Si tomamos la fórmula de Laspeyres: $\frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0}$

pero $\frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0}$ se transforma $\frac{\sum P_0Q_1}{\sum P_1Q_1}$.

$$\frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0} * \frac{\sum P_0Q_1}{\sum P_1Q_1} \neq 1.0$$

Luego no satisface la prueba; de la misma manera en el caso de Paasche:

$$\frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_1} \text{ se transforma } \frac{\sum P_0Q_0}{\sum P_1Q_0}.$$

pero

$$\frac{\sum P_1Q_1}{\sum P_0Q_1} * \frac{\sum \boldsymbol{Q_0P_0}}{\sum \boldsymbol{Q_0P_1}} \pm 1.0$$

En cambio si aplicamos la prueba al Índice Ideal de Fisher:

$$\sqrt{\frac{\sum \boldsymbol{Q_0P_1}}{\sum \boldsymbol{Q_0P_0}} * \frac{\sum \boldsymbol{Q_1P_1}}{\sum \boldsymbol{Q_1P_0}}} \text{ se cambia } \sqrt{\frac{\sum Q_1P_0}{\sum Q_1P_1} * \frac{\sum Q_0P_0}{\sum Q_0P_1}} \text{ tal que}$$

$$\sqrt{\frac{\sum \boldsymbol{Q_0P_1}}{\sum \boldsymbol{Q_0P_0}} * \frac{\sum \boldsymbol{Q_1P_1}}{\sum \boldsymbol{Q_1P_0}}} * \sqrt{\frac{\sum Q_1P_0}{\sum Q_1P_1} * \frac{\sum Q_0P_0}{\sum Q_0P_1}} = 1.0$$

Ejemplo en el caso de Laspeyres:

$$\frac{\sum \boldsymbol{P_1Q_0}}{\sum \boldsymbol{P_0Q_0}} \text{ se transforma en } \frac{\sum P_0Q_1}{\sum P_1Q_1}$$

Recordando que : $\frac{\sum P_0Q_1}{\sum P_1Q_1} = \frac{12{,}998.610.8}{7{,}441.317.45} = 1.7468157$

luego $(0.5824)(1.7468157) \neq 1.0$ porque $1.01734 \neq 1.0$

Con Paasche:

$$\frac{\sum \boldsymbol{P_1Q_1}}{\sum \boldsymbol{P_0Q_1}} \text{ se transforma en } \frac{\sum \boldsymbol{Q_0P_0}}{\sum \boldsymbol{Q_0P_1}}$$

donde $\frac{\sum \boldsymbol{Q_0P_0}}{\sum \boldsymbol{Q_0P_1}} = \frac{11{,}864.461.25}{6{,}910.023.9} = 1.7169919$

$(0.5725)(1.79919) \neq 1.0$ es decir $0.9829778 \neq 1.0$

En el caso del Índice ideal de Fisher:

$$\sqrt{\frac{\sum \boldsymbol{Q_0P_1}}{\sum \boldsymbol{Q_0P_0}} * \frac{\sum \boldsymbol{Q_1P_1}}{\sum \boldsymbol{Q_1P_0}}} * \sqrt{\frac{\sum \boldsymbol{Q_1P_0}}{\sum \boldsymbol{Q_1P_1}} * \frac{\sum \boldsymbol{Q_0P_0}}{\sum \boldsymbol{Q_0P_1}}} = 1.0$$

Esto es: $\sqrt{\mathbf{(0.5824) * (0.5725)}} * \sqrt{\mathbf{(1.7468157) * (1.71169919)}} = 1.0$

$(0.5774)(1.7318)=1.0$ o sea que $0.99999413=1.0$ por lo tanto $1.0 = 1.0$

III.7 ÍNDICES ESLABONADOS Y EN CADENA.

Los procesos de eslabonamientos o encadenamiento permiten hacer cambios en la muestra de bienes usados para calcular el índice ponderado compuesto.

El proceso de eslabonamiento se caracteriza por el cambio constante del año base. Por ejemplo el índice de 2000 usa como base 1999 y el de 2002 toma como base 2001.

Visto numéricamente:

Año	Ventas en Millones de $	Eslabón Relativo	Índice en Cadena
1998	1.5	-	136.3
1999	1.3	86.7	118.2
2000	1.1	84.6	100
2001	1.7	154.5	154.5
2002	1.9	121.1	209.1

Las limitaciones de este índice es que no se puede hacer comparaciones sobre un número determinado de años, para ello es necesario unir o encadenar los eslabones en términos de un sólo año base.

Para el año escogido como base el valor del índice es automáticamente fijado en 100, en nuestro ejemplo el año de 2000 es igual a 100. Los índices para los años siguiente a 2000 fueron determinados multiplicando el eslabón relativo de cada año por el índice en cadena del año precedente. Así, si N se refiere a un año determinado en la serie:

$$Cu = \frac{Lu * Cu - 1}{100}$$

donde:
Cu = Índice de cadena del año de estudio.

Lu = Eslabón relativo.
Cu - 1 = Índice en cadena del año anterior.

Para 2002

Cu 2002 = $\frac{(121.1)*(154.5)}{100}$

Cu 2002 = 187.09

Para ir hacia atrás en el tiempo a partir de un año base la ecuación se resuelve para Cu - 1 en lugar de Cu. Así, el índice en cadena para 1998 será:

$$Cu - 1 = \frac{Cu}{Lu} * 100; Cu1998 = \frac{118.2}{86.7} * 100$$

Por tanto Cu 1998 = 136.3.

Para 1995 tendremos

Cu 1999 = $\frac{100}{84.6} = 118.2$

CÁLCULOS DE LOS NÚMEROS ÍNDICE* USADOS PARA "INFLACTAR LA INFORMACIÓN DE 1998 A 2000.

1.- Se obtuvo el índice mensual para los años de 1998 y 1999, por ser los años a que corresponden la mayoría de las empresas.

$$I_{1999} = \frac{1{,}418.20}{12} = 118.18\%; I_{1998} = \frac{1{,}199.40}{12} = 99.95\%$$

2.- Al año de 1999 o sea 118.8 se le incorporó el 30% de la inflación estimada para 2000, a fin de hacer este último igual a 100% o año base:
I_{2000} = 118.18 * 1.30 = 153.63 = 100.0%

3.- Con esta información se calcularon los números índice.

Año	Cálculo	Índice	
		Para dividir	Para multiplicar
2000	153.63 ÷ 153.63 =	1	1
1999	118.18 ÷ 153.63 =	0.77	1.3
1998	99.95 ÷ 153.63 =	0.65	1.54
1997	85.1 ÷ 153.63 =	0.55	1.82

III.8. DIFERENTES TIPOS DE INDICES USADOS EN MEXICO

Destacan :a).- Indice Nacional de Precios al Consumidor, INPC; b).- Indice Nacional de Precios al Preoductor, INPP y el de la Vivienda.
Las principales diferencias (Banxico, 2002) entre el INPC y el INPP son:

INPC	INPP
Es un *indicador* (estimador porque viene de una muestra) del comportamiento de los precios de los bienes y servicios que consumen las familias en un lapso dado.	Es un *indicador* de la evolución de los precios de los bienes y servicios que forman la producción de la economía en un lapso dado.
Incuye únicamente los bienes y servicios que adquieren las familias para su consumo en un lapso dado.	Incluye: además del consumo familiar, a los bienes y servicios intermedios, de cconsumo del gobierno, de inversión y

* Indice de Precios al Consumidor, BANXICO.

	de exportación.
Las ponderaciones están basadas en los reportes que el INEGI levanta en los hogares, los cuales al agregarse, constituyen la Encuesta Nacional de Ingreso gasto de los Hogares, ENIGH.	Las ponderaciones se estiman con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, SCNM.
Incluye las importaciones como una fracción de los bienes que consumen las familias.	No incluye a las importaciones.
Los precios son recabados en los establecimientos o fuentes de información donde las familias acuden a realizar las compras de los bienes y servicios que consumen.	Los precios se obtienen directamente de las empresas productoras de bienes o suministradoras de servicios.
Peridicidad quincenal: Los resultados se publican los días 10 y 25 de cada mes en el Diario Oficial de la Federación, en un boletín de prensa (que se emite el día anterior a su publicación en el Diario Oficial) y en la hoja electrónica del Banco de México	Periodicidad mensual. Se publica a más tardar el día 9 de cada mes en un bolitín de prensa y en la hoja electrónica del Banco de México.
Se elabora con base en precios al consumidor final que incluyen impuestos al consumo, costos de transporte y márgenes de comercialización. Las cotizaciones son proporcionadas de manera voluntaria y se publican cada mes en el Diario Oficial de la Federación, manteniendo la confidencialidad respecto a la fuentes de información.	Los precios que se cotizan son principalmente Libre a Bordo (LAB) planta de producción. Por tanto, no incluyen impuestos al consumo, costos de transporte ni márgenes de comercialización; se proporcionan de manera voluntaria y son confidenciales.
Se calcula para 46 ciudades y a nivel nacional.	Presenta resultados a nivel nacional.