



BANCO CENTRAL DE BOLIVIA

# METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE ALGUNOS INDICADORES

LA PAZ – BOLIVIA

**BANCO CENTRAL DE BOLIVIA**

**METODOLOGIA  
PARA EL CALCULO  
DE ALGUNOS  
INDICADORES**

**LA PAZ - BOLIVIA**

**BANCO CENTRAL DE BOLIVIA**  
**GERENCIA DE ESTUDIOS ECONOMICOS**

**Lic. Fernando Campero Paz**  
**GERENTE DE ESTUDIOS ECONOMICOS**

**Lic. Manuel Diez Canseco**  
**SUBGERENTE SECTOR REAL**

**Sr. Renato Vildoso Molina**  
**JEFE DPTO. PRECIOS, SALARIOS Y EMPLEO**

**La Paz, Enero de 1991.**

## P R E S E N T A C I O N

El estudioso de la realidad económica a veces utiliza un indicador poco eficiente para analizar un problema, lo cual repercute en la calidad de su investigación. Otras veces duda de cuál instrumento de análisis utilizar.

Esto sucede con bastante frecuencia cuando se encaran trabajos sobre el Producto Interno, Poder de Compra de los Salarios, Presión y Percusión Tributaria, Términos de Intercambio del Comercio Exterior, Valor Real de nuestra moneda, Devaluación y Revaluación.

Estos y otros tópicos que no se calculan por procesos estocásticos ni mediante modelos, necesitan ser encarados de manera uniforme por las personas preocupadas en analizar la evolución de la economía, global o parcialmente considerada.

Para el adecuado estudio de estos problemas, la Gerencia de Estudios Económicos realizará, a partir de esta entrega, una serie de publicaciones en las que se explicará en forma sencilla y técnica, la metodología de cálculo y utilidad de diversos indicadores determinísticos.

**GERENCIA DE ESTUDIOS ECONOMICOS**

## I N D I C E

1. **Introducción**
2. **Algunos Indicadores**
  - 2.1. **Cálculo del poder adquisitivo**
  - 2.2. **Cálculo de la pérdida del poder adquisitivo**
  - 2.3. **Cálculo de la devaluación**
  - 2.4. **Significado de la revaluación**
3. **Indicadores de Salarios**
  - 3.1. **Cálculo del índice de salarios, nominales y reales**
  - 3.2. **Método alternativo**
  - 3.3. **Definiciones relacionadas a empleo y salarios**

## 1. INTRODUCCION

Por la importancia que revisten estos temas y por su latente actualidad se escucha con bastante frecuencia, especialmente en reuniones de carácter técnico, utilizar, a veces inadecuadamente, términos tales como desvalorización, devaluación, revalorización, pérdida del poder adquisitivo del salario, etc. También se han podido detectar algunos errores de concepto y de cálculo de estos indicadores, lo cual ha motivado la elaboración de este documento.

El propósito de este trabajo es aclarar estos conceptos y establecer algunas semejanzas y diferencias existentes entre los mismos.

## 2. ALGUNOS INDICADORES

### 2.1. CALCULO DEL PODER ADQUISITIVO

La expresión “**poder adquisitivo del salario**” es un concepto similar al de “**valor o poder adquisitivo de la moneda**”. El valor adquisitivo muestra diferentes resultados si se lo calcula mediante el índice de precios al consumidor, el índice de precios al por mayor, el índice de cotización de acciones, o teniendo en cuenta el tipo de cambio del dólar.

No es nuestro deseo entrar en mayores detalles al respecto, sólo pretendemos mostrar que es posible reflejar esta situación, en forma adecuada, a través del índice de precios al consumidor. Un ejemplo sencillo nos permite aclarar el significado de pérdida del poder adquisitivo.

Supongamos que tenemos Bs. 100 y existe un artículo que vale Bs. 1. Con esta cantidad de dinero se podrán comprar 100 unidades de ese artículo. Si el precio unitario sube luego a Bs. 2 (y su índice a 200) se podrá comprar solamente la mitad de esos artículos. Si el precio sigue subiendo, por ejemplo a Bs. 10 (índice 1.000), se decuplica, y en ese caso sólo será posible adquirir con Bs. 100 la décima parte de lo que se compraba en un comienzo y así sucesivamente.

En el cuadro siguiente se describe esta situación para diversos precios:

CUADRO No. 1

Precio Unit.	Ind. de Precios	No. Artic. Comprados	Ind. Poder Adquisitivo	Ind. Pérdida de Poder Adquisit.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	100	100	100	0
2	200	50	50	50
3	300	33	33,3	66,7
4	400	25	25	75
10	1.000	10	10	90
100	10.000	1	1	99
1.000	100.000	0,1	0,1	99,9
10.000	1.000.000	0,01	0,01	99,99
100.000	10.000.000	0,001	0,001	99,999

Es evidente que por mucho que suban los precios, como en la última línea del cuadro, siempre se podrá comprar algo, por poco que sea. Esto debe entenderse en el sentido que, en el peor de los casos, cuando ya no se pueda adquirir absolutamente nada, lo más que se habrá perdido es el 100 o/o del poder adquisitivo (Col. 5).

Resulta, por lo tanto, errónea la expresión repetida en más de una oportunidad, de "como el índice del costo de vida se ha triplicado, el poder adquisitivo ha disminuido en 300 o/o". Inversamente, si los precios disminuyen, con el mismo dinero se podrá comprar más y se obtendrá una ganancia del poder adquisitivo, que será el exceso sobre 100 o/o.

Para determinar el porcentaje de aumento de un índice se utiliza la relación:

$$\% \text{ alza} = 100 \left( \frac{I_t}{I_a} - 1 \right)$$

donde  $I_t$  es el índice para el periodo cuya alza se desea determinar y  $I_a$  el periodo anterior que se considera como referencia. Por ejemplo, para el índice de precios al consumidor de septiembre de 1983 (9421,03) y el de diciembre de 1982 (3825,64) la variación porcentual es:

$$100 ( 9421,03 / 3825,64 - 1 ) = 146,3\%$$

Esta alza de precios se traduce en una pérdida de poder adquisitivo (o desvalorización) de la moneda. El índice de poder adquisitivo o de valor es igual al cociente entre el índice de precios del periodo que se toma como base de comparación y el actual.

$$I_{PA} = 100 \frac{I_a}{I_t}$$

Índice del poder adquisitivo:

Usando las cifras del ejemplo anterior, tenemos:

$$100 ( 3825,64 / 9421,03 ) = 40,6\%$$

## 2.2. CALCULO DE LA PERDIDA DEL PODER ADQUISITIVO O DESVALORIZACION

Conjuntamente con el concepto de poder adquisitivo, se menciona el concepto complementario, el de pérdida de poder adquisitivo.

En el ejemplo anterior si de 100 se reduce 40,6 significa que se ha perdido un 59,4 o/o de poder adquisitivo o, lo que es lo mismo, la desvalorización es del 59,4 o/o.

En general, el porcentaje de desvalorización o de pérdida de poder adquisitivo, se cuantifica por:

$$\% \text{ desvalorización} = 100 ( 1 - \frac{I_a}{I_t} )$$

El término desvalorización se utiliza para expresar la pérdida de valor o poder adquisitivo, en relación con los precios internos.

### 2.3. CALCULO DE LA DEVALUACION

Un concepto similar es el de devaluación, que señala la pérdida de valor o poder adquisitivo de la moneda en relación con el exterior y, generalmente, se cuantifica mediante el precio del dólar.

Las fórmulas para determinar las proporciones de alza de tipo de cambio, y de devaluación, son similares a las mencionadas líneas arriba, sólo que se coloca  $T_t$  (nuevo tipo de cambio) en vez de  $I_t$  y  $T_a$  (antiguo tipo de cambio) en lugar de  $I_a$ . Así para calcular el porcentaje de aumento del tipo de cambio, se puede usar la relación:

$$\% \text{ alza} = 100 \left( \frac{T_t}{T_a} - 1 \right)$$

donde  $T_t$  es el nuevo tipo de cambio y  $T_a$  el antiguo.

Si se considera un tipo de cambio de Bs. 44 por dólar que reemplaza a uno de Bs. 25, la fórmula anterior señala:

$$100 [ ( 44 / 25 ) - 1 ] = 76\%$$

O sea que el precio del dólar aumentó en 76 o/o.

Mientras que para calcular la devaluación, conforme a lo expresado anteriormente, se operará de la siguiente manera:

$$\% \text{ devaluación} = 100 \left( 1 - \frac{T_a}{T_t} \right)$$

Obsérvese que la fórmula para calcular la devaluación es diferente a la anterior. Aplicada a los datos del ejemplo, resulta:

$$100 [ 1 - ( 25/44 ) ] = 100 ( 1 - 0,5682 ) = 43,2\%$$

Puede decirse entonces, que el aumento de 76 o/o en el precio del

dólar se traduce en un 43,2 o/o de devaluación de nuestra moneda.

Asimismo, la modificación del tipo de cambio de Bs. 44 a Bs. 200, significa un incremento del 354 o/o en el precio del dólar, lo que a su vez se traduce en una devaluación del 78 o/o.

En el cuadro siguiente se presentan cifras relativas, a las devaluaciones, revaluaciones, desvalorizaciones o pérdidas del poder adquisitivo producidas en el país.

**CUADRO No. 2**  
**DEVALUACIONES - DESVALORIZACIONES**  
(M/N= Moneda Nacional)

FECHA	TIPO DE CAMBIO Bs. POR \$us.	% ALZA TIPO DE CAMBIO	% DEVALUACION	IND. PRECIOS AL CONSUMIDOR	% ALZA INDICE	PERDIDA PODER ADQUISITIVO M/N
1	2	3	4	5	6	7
Sep. 72	12	0,0	0,0	133,10	0,0	0,0
Oct. 72	20	66,7	40,0	134,00	0,7	0,7
Nov. 79	25	25,0	20,0	511,72	281,9	73,8
Feb. 82	44	76,0	43,2	1.148,09	124,3	55,4
Nov. 82	200	354,6	78,0	3.550,10	209,2	67,7
Nov. 83	500	150,0	60,0	13.018,24	266,7	72,7
Abr. 84	2.000	300,0	75,0	43.614,08	235,0	70,2
Nov. 84	8.571	328,5	76,72	232.025,69	432,0	81,2
Feb. 85	45.000	425,0	80,9	1.781.384,78	667,7	87,0
Sep. 85	1.075.000	2.189,0	95,8	26.098.526,43	1.365,0	93,2

Como se desprende de lo expuesto y teniendo en cuenta los cálculos que se presentan en el cuadro No. 2, la fórmula utilizada para calcular la pérdida del poder adquisitivo y la devaluación es la misma.

Finalmente, es importante mencionar que la devaluación de una moneda no puede exceder el cien por ciento.

En el caso hipotético que el tipo de cambio actual de Bs. 3,10 por dólar se elevara a la astronómica suma de Bs. 30.000, la devaluación sería del 99,99 o/o.

Las variaciones anotadas en el cuadro No. 2 están calculadas en base a las modificaciones del tipo de cambio y del índice de precios al consumidor.

## 2.4. SIGNIFICADO DE LA REVALUACION

CUADRO No. 3  
REVALUACIONES

FECHAS		TIPO DE CAMBIO	REVALUACIONES %
Junio	86	1.907.000	0,15
Julio	86	1.904.161	
Noviembre	86	1.925.033	
Diciembre	86	1.923.742	0,07
Julio	88	2,4035	
Agosto	88	2,4019	0,07

La revaluación significa que la moneda nacional ha recuperado cierto valor frente al dólar.

Las variaciones porcentuales (revaluaciones) del cuadro No. 3 están calculadas en relación a los periodos anteriores señalados.

## 3. INDICADORES DE SALARIOS

Los organismos gubernamentales, las instituciones privadas y las personas particulares relacionadas directa o indirectamente con el acontecer económico del país, necesitan tener un conocimiento apropiado sobre la evolución o el comportamiento de ciertos indicadores que les permitan cuantificar, en forma sintética y adecuada, los cambios que se hubieran producido en nuestra economía, para utilizarlos posteriormente con fines analíticos. El uso de esos indi-

cadores es variado y depende, en cada oportunidad, de su contenido específico.

Las ventas comerciales, los salarios pagados, el ingreso nacional, los presupuestos fiscales, etc., sufren variaciones por diferentes causas, una de las cuales es el aumento de precios. Por lo tanto, es necesario eliminar el efecto de los precios para obtener series depuradas, que se conocen como valores reales. El índice de precios al consumidor es un buen estimador del aumento de los precios pagados por los obreros. Con las series que figuran en el siguiente cuadro se puede establecer la variación del ingreso real de los trabajadores, tomando el promedio total.

**CUADRO GENERAL DE SALARIOS PROMEDIO  
POR RAMA DE ACTIVIDAD  
(En Bs.)**

	1987	1988	1989
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	401	557	657
<b>MINERIA (1)</b>	328	512	584
<b>PETROLEO</b>	673	1002	1280
<b>IND. MANUFACTURERA</b>	315	404	444
<b>GAS, ELECTRICIDAD Y AGUA (2)</b>	462	609	809
<b>CONSTRUCCION</b>	210	363	352
<b>COMERCIO</b>	415	467	537
<b>TRANS. COMUNICACIONES (2)</b>	349	520	670
<b>BANCOS Y EST. FINANCIEROS</b>	410	721	752
<b>SERVICIOS</b>	287	418	483

**FUENTE: MINISTERIO DE TRABAJO**

(1) : Sólo incluye Minería Privada.

(2) : Incluye algunas Instituciones Autónomas de la Administración.

### 3.1. CALCULO DEL INDICE DE SALARIOS, NOMINALES Y REALES

El procedimiento que se utiliza, en este caso, es el siguiente: (Ver cuadro No. 4).

- a) Se calcula un Índice de Salarios Nominales o monetarios (Col. 4), teniendo en cuenta los salarios de la Col. 2, expresando la cifra de cada año en función a la del año 1987 que se considerará como año base.

$$I_{sn}_t = 100 \frac{\text{salarios año } t}{\text{salarios año base}}$$

Los resultados correspondientes se presentan en cifras redondas, para facilitar las operaciones y simplificar el ejemplo.

CUADRO No. 4  
CALCULO DE INDICES DE SALARIOS NOMINALES Y REALES

AÑOS (1)	SALARIOS (*) (En Bs.) (2)	I.P.C. 1966 = 100 (3)	INDICE DE SALARIOS NOM. (4)	I.P.C. 1987 = 100 (5)	INDICE DE SALA- RIOS REALES (6)
1987	401	54702	100	100	100
1988	557	63456	139	116	120
1989	657	73084	164	134	123

(\*) Salarios promedio. FUENTE: Ministerio de Trabajo y D.L.

- b) Se cambia la base del Índice de Precios al Consumidor anterior (1966 = 100) al año 1987 = 100 y se elabora otra serie con la nueva base (Col. 5).
- c) El Índice de Salarios Reales (Col. 6) se obtiene al dividir el Índice de Salarios Nominales (Col. 4) por el nuevo IPC (Col. 5). Si los precios hubieran permanecido en 100, los salarios habrían mantenido su poder adquisitivo.

Para calcular el índice de salarios reales se ha utilizado la siguiente relación:

$$I_{sr}_t = 100 \frac{\text{Indice salarios nominales, año } t}{\text{Indice Precios al Consumidor, año } t}$$

### 3.2. METODO ALTERNATIVO

Otro método para establecer el salario real, en términos absolutos, figura en el libro "Estadística Básica para Planificación" de Arturo Nuñez del Prado.

Para explicar esta metodología se utilizarán las cifras del Cuadro No. 4 que, con los mismos encabezados, figuran en las columnas (2) y (5) de ese cuadro y en las columnas (2) y (3) del cuadro No. 5.

CUADRO No. 5

AÑOS	SALARIOS (EN BS.) (*)	I.P.C. 1987=100	SALARIOS REALES	INDICE SALARIOS REALES
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1987	401	100	401	100
1988	557	116	480	120
1989	657	134	492	123

Estadística Básica para Planificación, Antonio Nuñez del Prado,  
Edit. ILPES/siglo XXI, Santiago, Chile.

(\*) Salarios Promedio. Fuente: Min. Trabajo y D. L.

Los resultados de la columna 4 se obtienen dividiendo la columna 2 por la columna 3 multiplicado por 100. La columna 5 es la comparación de las cifras de la columna 4 con el año base (1987).

La aplicación de ambos métodos es igualmente útil para fines analíticos, ya que ambos muestran resultados similares cuando se hacen comparaciones, como se muestra en la columna (6) del Cuadro No. 4 y en la columna (5) del Cuadro No. 5.

### 3.3. DEFINICIONES RELACIONADAS A EMPLEO Y SALARIOS

Por su utilidad transcribimos a continuación, algunas definiciones y fórmulas utilizadas para calcular indicadores relacionados a empleo y salarios en las que se basa el Instituto Nacional de Estadística (INE) para la Encuesta Permanente de Hogares.

- PT = Población Total.  $PT = PENT + PET$   
PENT = Población en edad de no trabajar (menores de 10 años).  
PET = Población en edad de trabajar a partir de los 10 años. Es la oferta potencial de trabajo.  
PET =  $PEA + PEI$   
PEA = Población Económicamente Activa. Asociada a la oferta efectiva de trabajo.  
PEA =  $PO + PD$   
PO = Población Ocupada.  
PD = Población Desocupada.  
PEI = Población Económicamente Inactiva. Comprende a la población que pese a tener aptitudes físico - intelectuales para insertarse al mercado ocupacional, no lo hace, o no desea hacerlo, pues se encuentra en condición de estudiante, ama de casa, rentista, jubilado, etc., actividades que son o fueron socialmente útiles, pero que no son cuantificadas en las cuentas económicas.

Los **inactivos** se clasifican a su vez en:

**TEMPORALES:** Aquellas personas que trabajaron antes, siquiera una vez.

**PERMANENTES:** Aquellas personas que nunca trabajaron y que no desean trabajar o no pueden hacerlo.

Otra categoría al interior del grupo de inactivos es la de los desalentados (desempleo oculto), que incluye a aquellos individuos dispuestos a ofrecer su fuerza de trabajo y que no lo hicieron en el periodo de referencia por que consideraron imposible conseguir empleo.

**POBLACION DESOCUPADA (PD).** Es el conjunto de personas que durante el periodo de referencia no trabajaron pero se encontraban buscando trabajo activamente o bien esperando la posibilidad de ofrecer bienes o servicios por cuenta propia o como profesionales independientes.

Los **desocupados** se clasifican a su vez en:

**CESANTES:** Aquellas personas que trabajaron alguna vez y procuran nuevamente reinsertarse en el universo laboral, y

**ASPIRANTES:** Aquellas personas que buscan trabajo por primera vez.

**TASA DE PARTICIPACION GLOBAL:** Es el cociente o relación entre la población económicamente activa (**PEA**) y la población en edad de trabajar (**PET**).

**TASA DE PARTICIPACION BRUTA:** Es el cociente o relación entre la población económicamente activa (**PEA**) y la población total (**PT**).

**TASAS DE OCUPACION:** Es la relación porcentual entre la población ocupada y la población en edad de trabajar.

**TASA DE DESOCUPACION ABIERTA:** Es la relación porcentual entre la población que está en situación de desocupación y la población económicamente activa.

**TASA DE INACTIVIDAD:** Es el cociente entre la población económicamente inactiva (**PEI**) y la población en edad de trabajar (**PET**)

**SUB OCUPACION INVISIBLE:** Son todos los que trabajaron menos de 40 horas en el período de referencia.

**SUB OCUPACION VISIBLE:** Son todos los que ganan menos de un ingreso promedio para satisfacer sus necesidades.

**TASAS DE DESOCUPACION:** Esta relación incluye dentro de la población desocupada a aquellos ocupados que trabajaron la semana anterior igual o menos de 12 horas. Es la relación entre esta población y la Población Económicamente Activa (**PEA**).