

**Medición de la Dispersión Relativa: Medirá Método Estadístico Alternativo para la Construcción de Estratos dentro del NBI de Bolivia**

**Autor: Univ. Jaime Inca Flores**

**Resumen**

En el artículo se explora en la construcción de condiciones o estratos dentro del método de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de Bolivia del año 2001, con el propósito de observar los niveles de pobreza de la población de Bolivia respecto de ese año, con la medición de la dispersión relativa (MEDIRA) y compararlo con la metodología que maneja el Instituto Nacional de Estadística INE.

Se tomaron 6 indicadores, sus valores expresados en porcentaje, que luego fueron transformados según el método de dispersión relativa (MEDIRA), con los valores obtenidos se estableció un nuevo índice “Índice de Marginación Social (IMS)”, luego comparando con el del INE.

**Introducción**

Para realizar dicho análisis se recurrió a la metodología sugerida por el profesor Estadístico – Demógrafo **Roberto B. Ávila Acosta** de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú). Ganador del Premio Nacional “Godofredo García” en Matemáticas Aplicadas – CONCYTEC 1988, Ex – Director del Instituto de Biomatemática de la Facultad de Ciencias Matemáticas de la UNMSM.

Este método fue propuesto en año 1992, para construir el **Índice de Marginación (IM)**, que el lector o investigador lo puede leer en “**Medición de la Desigualdad Social**” publicado recientemente en sus textos de dicho autor.

En el campo social se llamara el **Índice de Marginación Social (IMS)** es un indicador que permite dimensionar y describir el nivel de acceso a los servicios sociales básicos, es decir indica el grado de satisfacción de las necesidades básicas (educación, salud, empleo, servicios de vivienda, etc.).

La naturaleza relativa de **MEDIRÁ** es que el **Índice de Marginación Social** se obtiene comparando los indicadores específicos de las sub-áreas con aquella que presente la mayor ventaja o nivel de satisfacción. Las sub-áreas pueden ser departamentos, provincias de un departamento, o los distritos de una ciudad, etc.

El método se orienta a mostrar en términos absolutos y relativos, los aspectos diferenciales en el acceso y disponibilidad de los servicios básicos de los hogares y familias. En nuestro caso se lo esta implementando por departamento, a partir de la información recopilada de la pagina oficial del Instituto Nacional de Estadística INE <http://www.ine.gov.bo>.

**Metodología**

Primero vamos a exponer los pasos de construir las condiciones o estratos y después lo vamos aplicar a la tabla que público el INE La población según NBI por departamento según el censo 2001.

**1** Determinar de **n** Indicadores Básicos o Específicos para el análisis de la desigualdad social en **m** sub-áreas. Construir la matriz de **m x n** (Matriz de Indicadores Básicos)

*Tabla 1 “Descripción de la Matriz de Indicadores”*

SUB-ÁREAS	INDICADORES				
	I1	I2	I3	....	In
A1	I11	I12	I13	....	I1n
A2	I21	I22	I23	....	I2n
A3	I31	I32	I33	....	I3n
...	...	...	...	...	...
Am	Im1	Im2	Im3	...	Imn



Para cada indicador  $I_i$  identificar el valor máximo

**MAX (I)** y el mínimo **MIN (I)** y el recorrido **R= MAX (I) - MIN (I)**.

2 Estandarización de los Indicadores, que significa transformar los indicadores originales ( $I_j$ ) que tiene diferente recorrido en otro ( $d_j$ ) que tendrá un recorrido entre 0 y 1.

$$\text{MAX}(I) \leq I_j \leq \text{MAX}(I) = 0 \Rightarrow 0 \leq d_j \leq 1$$

Aquí hay dos situaciones; cuando se analiza la desventaja o la marginación.

a) **Relación Directa**, cuando el mayor valor de ( $I_j$ ) significa mayor desventaja o marginación. Por ejemplo, la tasa de analfabetismo.

$$d_j = \frac{I_j - \text{MIN}(I)}{R}$$

b) **Relación Inversa**, cuando el mayor valor de ( $I_j$ ) significa menor desventaja o marginación. Por ejemplo, el ingreso familiar.

$$d_j = \frac{\text{MAX}(I) - I_j}{R}$$

**Nota 1:** En la estandarización se asigna el valor  $d_j = 1$  a la sub-área que presentara al mayor grado relativo de insatisfacción o desventaja (peor atendido).

En ambos casos, directa o indirectamente, siempre:  $0 \leq d_j \leq 1$ .

Aplicando, sea el caso, las relaciones (a) y (b) resulta la Matriz de Indicadores Estandarizados.

Tabla 2 “Matriz de Indicadores Estandarizados”

	I1	I2	I3	...	In
A1	d11	d12	d13	...	I1n
A2	d21	d22	d23	...	I2n
A3	d31	d32	d33	...	I3n
...	...	...	...	...	...
Am	dm1	dm2	dm3	...	dmn

3 Para cada sub-área ( $A_j$ ) calcular el **Índice de Marginación (IM)**, mediante la expresión.

$$M_j = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n d_j \quad 0 \leq M_j \leq 1$$

**Nota 2:** La marginación o desventaja es más grave a medida que el valor de IM se acerca a 1.

Definido lo IM se ordenan las sub-áreas de mayor a menor marginación social, y se pueden agrupar en los cuatro estratos.

**Baja Marginación:** 0 – 0,25  
**Mediana Marginación:** 0,26 – 0,50  
**Alta Marginación:** 0,51 – 0,75  
**Muy Alta Marginación:** 0,76 – 1



Si el valor del **IM** saca 0 (cero) quiere decir que hay una satisfacción, si el **IM** sale 1 (uno) hay una Insatisfacción.

Los IM permiten analizar la desigualdad existente entre las sub-áreas o sub-poblaciones e identificar sub-áreas que merecen atención prioritaria. Este indicador es muy simple determinar niveles de pobreza.

## Medición de la Dispersión Relativa: Mediré Método Estadístico Alternativo para la Construcción de Estratos dentro del NBI de Bolivia

**Nota 3:** A partir de los **IMS** se pueden construir **MAPAS DE DESIGUALDAD SOCIAL** entre las sub-áreas de un área o región, así como graficar mediante barras horizontales para obtener la **“PIRÁMIDE DE LA DESIGUALDAD SOCIAL”**, económica, educativa, etc.

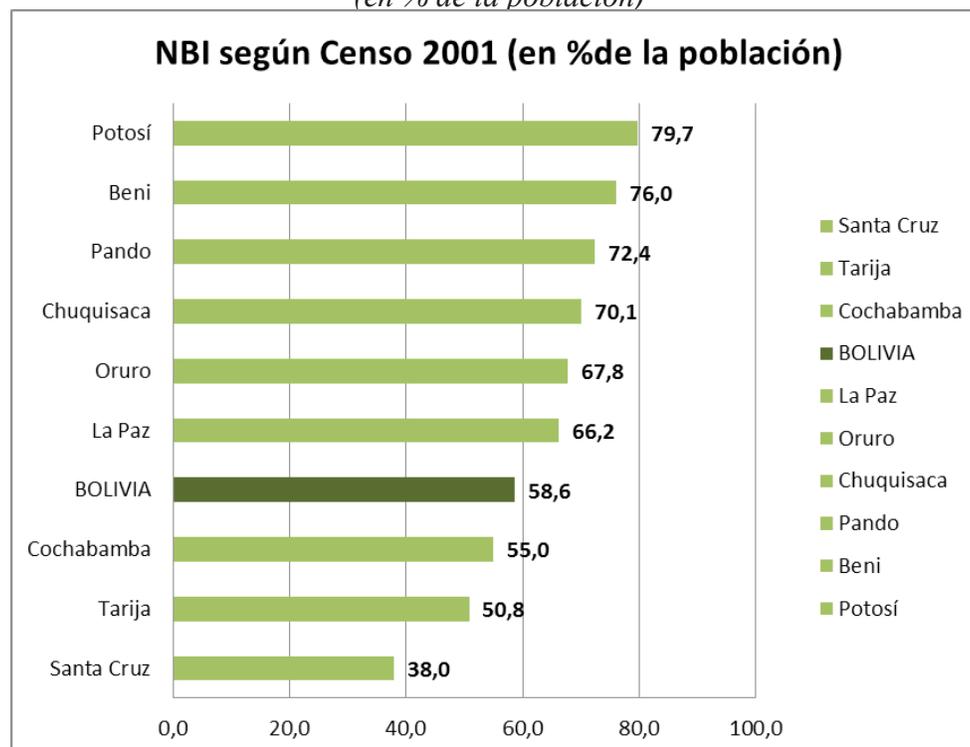
Ahora mostramos la tabla que publico el INE del Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas según el Censo del 2001.

*Tabla 3. Bolivia: Componentes del Índice de NBI por departamento según Censo 2001 (en % de la población)*

DESCRIPCIÓN	VIVIENDA Inadecuados Materiales de la Vivienda	VIVIENDA Insuficientes Espacios en la Vivienda	SERVICIO E INSUMOS ENERGÉTICOS Inadecuados Servicios de Agua y Saneamiento	SERVICIO E INSUMOS ENERGÉTICOS Inadecuados Insumos Energéticos	INSUFICIENCIA EN EDUCACIÓN	INADECUADA ATENCIÓN EN SALUD
<b>BOLIVIA</b>	39,1	70,8	58	43,7	52,5	37,9
<b>Chuquisaca</b>	53,7	72,1	62,2	62,5	70,7	40,4
<b>La Paz</b>	41,9	66	53,2	39	49,1	64,9
<b>Cochabamba</b>	37,3	68,2	55,1	42,2	52,6	28,3
<b>Oruro</b>	39,2	67,2	65,9	41,8	47,2	58,8
<b>Potosí</b>	60,3	67,1	71,5	65	72,4	59,6
<b>Tarija</b>	30,4	71,5	45,6	43,1	60,5	14,7
<b>Santa Cruz</b>	23	77	55,8	33,9	43,6	6,4
<b>Beni</b>	63,2	85	82,4	64,2	54,6	31,7
<b>Pando</b>	40,4	80,5	83,6	64,8	61,3	39,3

Fuente: INE

*Grafico 1. Bolivia: Componentes del Índice de NBI por departamento según Censo 2001 (en % de la población)*



Fuente: INE

Ahora construimos con la Tabla 3. El **Índice de Marginación (IM)**.

Tabla 4 “La Matriz de Indicadores Estandarizados del Índice de NBI”

DEPARTAMENTOS	INDICADORES BASICOS						ESTANDARIZADOS						IMS
	I1	I2	I3	I4	I5	I6	d1	d2	d3	d4	d5	d6	
<b>BOLIVIA</b>	39,1	70,8	58	43,7	52,5	37,9	0,4005	0,2526	0,3263	0,3151	0,3090	0,5385	0,3570
<b>Chuquisaca</b>	53,7	72,1	62,2	62,5	70,7	40,4	0,7637	0,3211	0,4368	0,9196	0,9410	0,5812	0,6606
<b>La Paz</b>	41,9	66	53,2	39	49,1	64,9	0,4701	0,0000	0,2000	0,1640	0,1910	1,0000	0,3375
<b>Cochabamba</b>	37,3	68,2	55,1	42,2	52,6	28,3	0,3557	0,1158	0,2500	0,2669	0,3125	0,3744	0,2792
<b>Oruro</b>	39,2	67,2	65,9	41,8	47,2	58,8	0,4030	0,0632	0,5342	0,2540	0,1250	0,8957	0,3792
<b>Potosí</b>	60,3	67,1	71,5	65	72,4	59,6	0,9279	0,0579	0,6816	1,0000	1,0000	0,9094	0,7628
<b>Tarija</b>	30,4	71,5	45,6	43,1	60,5	14,7	0,1841	0,2895	0,0000	0,2958	0,5868	0,1419	0,2497
<b>Santa Cruz</b>	23	77	55,8	33,9	43,6	6,4	0,0000	0,5789	0,2684	0,0000	0,0000	0,0000	0,1412
<b>Beni</b>	63,2	85	82,4	64,2	54,6	31,7	1,0000	1,0000	0,9684	0,9743	0,3819	0,4325	0,7929
<b>Pando</b>	40,4	80,5	83,6	64,8	61,3	39,3	0,4328	0,7632	1,0000	0,9936	0,6146	0,5624	0,7278
<b>MAX (I)</b>	63,2	85	83,6	65	72,4	64,9							
<b>MIN(I)</b>	23	66	45,6	33,9	43,6	6,4							
<b>R</b>	40,2	19	38	31,1	28,8	58,5							

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5 “La Identificación de cada Indicadores”

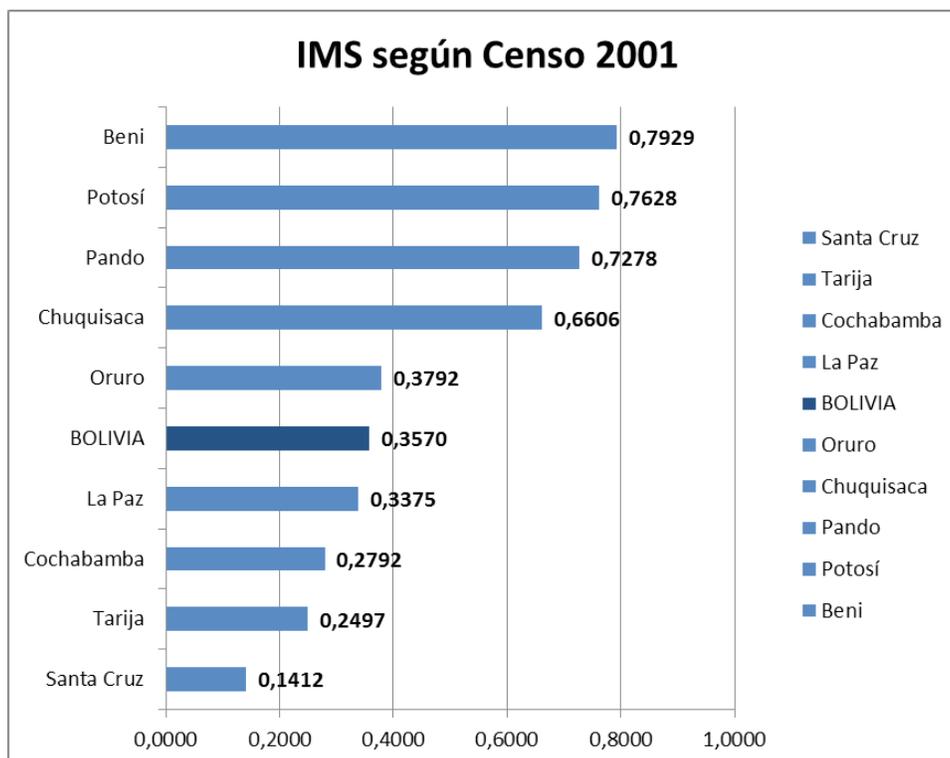
<b>I1</b>	VIVIENDA Inadecuados Materiales de la Vivienda
<b>I2</b>	VIVIENDA Insuficientes Espacios en la Vivienda
<b>I3</b>	SERVICIO E INSUMOS ENERGÉTICOS Inadecuados Servicios de Agua y Saneamiento
<b>I4</b>	SERVICIO E INSUMOS ENERGÉTICOS Inadecuados Insumos Energéticos
<b>I5</b>	INSUFICIENCIA EN EDUCACIÓN
<b>I6</b>	INADECUADA ATENCIÓN EN SALUD

*Tabla 6 “La Identificación de cada departamento y Bolivia según el estrato que le corresponde según el IM”*

DEPARTAMENTOS	IMS	ESTRATO
Santa Cruz	0,1412	BAJA
Tarija	0,2497	BAJA
Cochabamba	0,2792	MEDIANA
La Paz	0,3375	MEDIANA
BOLIVIA	0,3570	MEDIANA
Oruro	0,3792	MEDIANA
Chuquisaca	0,6606	ALTA
Pando	0,7278	ALTA
Potosí	0,7628	MUY ALTA
Beni	0,7929	MUY ALTA

Fuente: Elaboración Propia

*Grafico 2. Bolivia: IMS por departamento según a la base del Censo 2001*



Fuente: Elaboración Propia

## Resultados

Según el resultado del INE del Censo 2001, en la Tabla 3, al considerar las principales carencias que conforman el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) se observa que 70,8% de la población presenta problemas de espacios en la vivienda 58,0% Inadecuados Servicios de Agua y Saneamiento y el 52,5% refleja déficit educacional. Las menores carencias se manifiestan en los materiales de la vivienda y la atención en salud.

Según en la Grafica 1, en Bolivia el 58,6% son pobres, que en cantidad de población esto equivale a 4.695.464 habitantes, según el censo del 2001.

Ahora aplicando el IMS Bolivia tendría el 0,3570 en porcentaje sería el 35,7% comparando con el **IM** tendríamos una Mediana Marginación, es decir que la pobreza en un poco bajo, con el nivel de satisfacción.

Comparando los gráficos 1 y 2, Santa Cruz y Tarija tienen bajos valores, es decir que son los Departamentos que no son tan pobres, que cumplen con casi todos sus necesidades básicas, otro dato interesante es Pando según la grafica 1 es 72,2 % y la grafica 2 es 0,7278 en porcentaje es 72,7%, son casi los mismos valores y en la misma posición en ambas.

## Conclusiones y Recomendaciones

Ambas graficas 1 y 2 muestran casi las mismas escalas de clasificación y posición de cada departamento respecto a la satisfacción de sus necesidades básicas.

La ventaja que tendría el **IM** es que los indicadores originales  $I_j$  son estandarizados, ya que en su forma base son valores expresados en diferentes unidades y por consecuencia diferentes recorridos.

Otra ventaja es que con los valores del **IM** por niveles se puede elaborar un Mapa de la Marginación, para ubicar geográficamente, similar a un Mapa Estadístico.

Siguiendo el procedimiento del Método de la Dispersión Relativa **MEDIRÁ** puede analizarse la marginación en salud, vivienda, trabajo, etc. También es aplicable para analizar la productividad académica entre Universidades, entre Facultades, como entre empresas, etc.

Sería bueno elaborar también para el Censo del 2012, con al metodología del INE y compararlo con el Método de la Dispersión Relativa **MEDIRÁ**.

## Bibliografía

Asuntos Públicos, Políticas Públicas para la Libertad, **“SUPERACIÓN DE LA POBREZA EN BOLIVIA: POLITICAS PÚBLICAS PARA LOGRARLO”** N° 123 – Enero de 2012 populi@populi-bo.org www.populi.org.bo Tel: (591-3)-321 64 08

Instituto Nacional de Estadística INE, nota de prensa N° 137 **“LA POBREZA EN EL PAÍS ALCANZA A 58,6%”**  
<http://www.ine.gov.bo>

Monoca Gangas Geisse, Hernán Santis Arenas, Revista de Geografía Norte Grande, 21: 13-17 (1994) **“ÍNDICE DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS EN LA POBLACIÓN DE LAS COMUNAS LITORALES DE ALGARROBO A LITUECHE”** Instituto de Geografía Pontificia Universidad Católica de Chile

R.B. Ávila Acosta **“ESTADÍSTICA ELEMENTAL”** estudios y ediciones R.A. 2010 Lima-Perú.