

Medidas de acuerdo entre indicadores de pobreza en Venezuela*

Barillas, Francisco; Nava P., Luis; Sinha, Surendra P.

Recibido: 01/03/2010 - Revisado: 20/10/2010 - Aceptado: 27/05/2011

Barillas, Francisco

Lcdo. en Estadística. Estudiante de la Maestría en Estadística del Instituto de Estadística Aplicada y Computación (IEAC)
Universidad de Los Andes, Venezuela
franciscobarillas10@hotmail.com

Nava P., Luis

Lcdo. en Estadística. Magister en Estadística. Doctor en Estadística
Universidad de Los Andes, Venezuela
navalu@ula.ve

Sinha, Surendra P.

M.S. y Ph.D. (Major: Estadística Genética, Minor: Statistics)
Universidad de Los Andes – Venezuela
sinha32@yahoo.com

Para establecer y lograr el cálculo y comparación de las medidas de acuerdo, entre los indicadores de pobreza utilizados en Venezuela, se calcularon índices de pobreza, usando el de la línea de pobreza relativa y no relativa, así como el de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI); todas estos indicadores fueron obtenidos usando la base de datos de la III Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares para el año 2005. Se calcularon índices de acuerdo tales como los coeficientes Kappa de Cohen y Acuerdo Puro para medir el acuerdo general entre las NBI y las líneas de pobreza, mientras que para evaluar el acuerdo por celda el coeficiente Kappa Condicional Ajustado y Acuerdo Específico. Los términos medir acuerdo se refieren a establecer comparaciones dos a dos entre los resultados obtenidos con las líneas de pobreza y las NBI para ver el grado de coincidencia entre ambos indicadores de clasificar a un hogar como pobre o no pobre. Según la escala de valoración propuesta por Landis y Koch, la concordancia alcanzada en todos los casos, fue baja. Esto indica que estas medidas de pobreza (NBI y las líneas de pobreza) clasifican en forma muy diferente a los hogares como pobres relativos, pobres extremos y no pobres,

* Este artículo corresponde a un resultado parcial de trabajo de grado "Medidas de acuerdo entre indicadores de pobreza en Venezuela", desarrollada por Francisco Barillas y tutorado por el Doctor Luis Nava.

confirmando así la inconveniencia de usar dos métodos diferentes para medir pobreza ya que las NBI miden pobreza desde un punto de vista muy distinto debido a que éste está basado en la carencia de necesidades básicas por hogar mientras que la línea de pobreza solo toma como variable los ingresos totales por hogar; lo que nos indica que al concluir que un hogar es pobre o no, se debe indicar desde que punto de vista y perspectiva lo es.

Palabras clave: Medidas de acuerdo, línea de pobreza, necesidades básicas insatisfechas.

RESUMEN

To set and achieve the calculation and comparison of measures of agreement between the poverty indicators used in Venezuela, poverty rates were calculated, using the relative poverty line and not relative, and the Unsatisfied Basic Needs (NBI), all these indicators were obtained using the database of the Third National Survey of Family Budgets for 2005. Agreement rates were calculated coefficients such as Cohen's Kappa and Agreement to measure pure general agreement between the NBI and the poverty line, while to evaluate the agreement by Kappa coefficient Conditional cell Adjusted and Specific Agreement. The terms refer to measure agreement two to two comparisons between the results obtained with the poverty lines and the NBI to see the degree of overlap between the two indicators to classify a household as poor or not poor. According to the rating scale proposed by Landis and Koch, the agreement reached in all cases was low. This indicates that these poverty measures (UBN and poverty lines) very differently classified households as relatively poor, extremely poor and not poor, thus confirming the inconvenience of using two different methods to measure poverty as the NBI measure poverty from a very different point of view because this is based on the lack of basic needs for home while the poverty line as a variable only takes total household income, which indicates that at the conclusion that a household is poor or not, indicate from what point of view and perspective is.

Keywords: Measures of agreement, line of poverty, unmet basic needs.

ABSTRACT

1. Introducción

Históricamente, el estudio científico de la pobreza se remonta a comienzos del siglo XX, y en términos generales, se refiere a la incapacidad de las personas de vivir una vida tolerable. Entre los aspectos que la componen se mencionan llevar una vida larga y saludable, tener educación y disfrutar de un nivel de vida decente, además de otros elementos como la libertad política, el respeto de los derechos humanos, la seguridad personal, el acceso al trabajo productivo y bien remunerado

y la participación en la vida comunitaria. No obstante, dada la natural dificultad de medir algunos elementos constituyentes de la “calidad de vida”, en general, el estudio de la pobreza se ha restringido a los aspectos cuantificables y materiales. Existen diversas formas de medir fenómenos sociales tales como; la educación, salud, pobreza, desempleo, entre otros. Lo más importante es que debe tenerse presente que estos indicadores no son el hecho en sí, sino una forma de medirlos para tratar de comprenderlos. La naturaleza de los indicadores puede variar entre ellos según las variables empleadas en su construcción. En el caso de la pobreza antes de realizar su análisis primero que nada es necesario definirla. Una vez establecidos los aspectos que abarca el término “pobreza”, su medición requiere de esos indicadores cuantificables para poder arrojar o dar conclusiones acerca de la misma.

En Venezuela, se usan varios métodos para estudiar el problema de la pobreza, todos con ciertas deficiencias que muchas veces nos afectan y no permiten tener cifras más exactas acerca de este fenómeno social. Al método de la línea de la pobreza se le hacen algunas críticas ya que se supone que si al tener un ingreso superior a la línea de pobreza están cubiertas todas las necesidades esenciales (cesta básica y servicios básicos como agua, electricidad, aseo, entre otros), lo que conlleva a una concepción individualista de las necesidades; el método de la línea de pobreza considera que la satisfacción de las necesidades básicas depende solamente del ingreso o del consumo corriente (consumo que hacen los hogares y valorado a precio normal sin deflactar) de un hogar, cuando son más las variables que determinan la satisfacción de los integrantes de un hogar como los derechos de acceso a bienes y servicios gubernamentales (agua y drenaje, por ejemplo); y solo mide una dimensión de la pobreza, la de la potencialidad de satisfacer las necesidades básicas mediante el ingreso, sin considerar el nivel de satisfacción de esas necesidades. Por otra parte, el método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) permite medir el número de hogares que no ha satisfecho alguna necesidad básica, pero no necesariamente mide la pobreza. Esto se debe, en primer lugar, a que no existe una forma única y establecida de relacionar el número de necesidades básicas insatisfechas con la condición de pobreza, lo que implica que la clasificación final en pobres y no pobres es arbitraria queda entregada enteramente al criterio del investigador. En segundo lugar, el número de personas pobres siempre aumenta ante la adición de nuevos indicadores; en una situación

extrema, el uso de un número suficientemente grande de indicadores podría originar que casi toda la población sea clasificada como pobre. Un tercer problema del método de NBI, en tanto, consiste en la elección de ponderadores para cada indicador, al momento de agregar las distintas necesidades entre sí. El índice FGT tiene un parámetro α que especifica la sensibilidad del índice y para valores mayores de $\alpha=2$ el índice se hace muy difícil de interpretar.

En este artículo se medirá el grado de acuerdo que existe entre algunas medidas de pobreza, evaluadas mediante el uso de la Encuesta de Presupuesto Familiar año 2005. Para ello se usará el índice Kappa de Cohen (1960) y el Índice Kappa Condicional Ajustado propuesto por Nava y Sinha (2007), con el fin de determinar si las clasificaciones de los hogares pobres son semejantes en todos los indicadores.

Medir acuerdo o desacuerdo entre indicadores de pobreza es algo que ningún autor ha hecho, al menos tomando como referencia índices de acuerdo; sólo se han realizado comparaciones simples y algunos contrastes, por ejemplo ver INE (2004), lo que hace de este artículo de gran interés para el estudio.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Evaluar el grado de acuerdo que existe entre algunos índices de pobreza en Venezuela.

2.2. Objetivos específicos

1. Calcular algunos índices de pobreza usando la Encuesta de Presupuesto Familiar año 2005.
2. Evaluar mediante el uso de los Coeficientes de Acuerdo puro (AP) y kappa de Cohen (k), el acuerdo general entre diversos índices de pobreza
3. Medir el grado de acuerdo parcial entre diversos índices de pobreza, usando los Coeficientes de Acuerdo Especifico ($P_s(i)$) y Kappa Condicional Ajustado (k_i^*).
4. Probar la significación estadística de los coeficientes k y k_i^* .
5. Evaluar la conveniencia o no de utilizar el método NBI mas allá de la detección de la insatisfacción de un conjunto de necesidades básicas como un índice para medir pobreza según el grado de acuerdo que exista entre dicho método y otros métodos basados en la línea de pobreza.

3. Metodología

En esta investigación se calcula el Índice de Línea de Pobreza según INE (2001), considerando los ingresos en Canasta Alimentaria per cápita, ICAPC y la Canasta Alimentaria Normativa (CAN), donde $ICAPC = (\text{Ingreso total del hogar per cápita}) / (\text{CAN per cápita})$. De esta forma se define el ILP como: ILP=0 si $ICAPC \geq 2$ (Hogares no pobres), ILP=1 si $1 < ICAPC < 2$ (Hogares en pobreza relativa), ILP=2 si $ICAPC < 1$ (Hogares en pobreza extrema).

La CAN se fija en este artículo de acuerdo a la página del INE (2009) (<http://www.ine.gov.ve/condiciones/Costovida.htm>), tomando como referencia los valores mensuales para el año 2005.

Posteriormente se consideran otras posibles líneas de pobreza relativas LP5, LP10, LP15, LP20 y LP25, donde la notación LP_w indica el valor de la línea de pobreza (LP) aumentado en $w\%$, es decir,

$$LP_w = LP \times \left(1 + \frac{w}{100} \right)$$

Los valores de LP_w también se pueden expresar como valores porcentuales de media de ingreso de hogares.

Otro indicador de pobreza a considerar es el de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Para ello se define según INE (2001), seis indicadores binarios de necesidades básicas, asignándole uno (1) en el hogar si satisface lo siguiente:

El indicador Hogares en Viviendas Inadecuadas (IVI), considera los hogares que habitan en viviendas improvisadas (ranchos y ranchos campesinos), en casa de vecindad y en otra clase (trailers o remolques, embarcaciones, carpas, cuevas, entre otros).

El indicador Hogares en Hacinamiento Crítico (IHC), mide el grado de hacinamiento en los cuartos de la vivienda que los integrantes de un hogar utilizan para dormir. Se incluyen en esta categoría a aquellos hogares que tienen más tres personas por cuarto para dormir.

A través del indicador Hogares en Viviendas sin Servicios básicos (IFS), se mide la inaccesibilidad de los hogares al agua potable y a la eliminación de excretas, aquí se toma en consideración si el hogar carece al menos de uno de los dos servicios.

El indicador hogares con niños en escolaridad que no asisten a la escuela (IAE), considera los hogares con niños en edad escolar (entre 7 a 12 años) que no asisten a la escuela.

El indicador Escolaridad del jefe del hogar, se refiere a la educación del jefe del hogar, cuyo jefe del mismo tiene menos de cuatro grados de escolaridad.

El indicador Hogares con alta Dependencia Económica (IDE), está referido a las condiciones de empleo de los integrantes del hogar. En él se contemplan aquellos hogares con más de tres personas por ocupado.

Ahora se define el Índice de NBI como:
$$\text{NBI} = \text{IVI} + \text{IHC} + \text{IFS} + \text{IAE} + \text{IEJ} + \text{IDE}$$

Este índice indica el numero de necesidades básicas insatisfechas por hogar, con rango entre cero (0) y seis (6). Finalmente se construye el indicador NBI (INBI) como: INBI=0 si NBI=0 (hogares no pobres), INBI=1 si NBI=1 (hogares en pobreza relativa), INBI=2 si NBI 2 (hogares en pobreza extrema).

Luego del cálculo de NBI se definen como I_1, I_2, \dots, I_6 los seis indicadores que se usan para clasificar si un hogar es pobre o no, de forma tal que si un hogar no satisface la necesidad básica i ($i=1, \dots, 6$), entonces I_i vale 1, en caso contrario vale 0. Denotamos por $CR(i)$ ($i=1, \dots, 6$), los diferentes criterios que se pueden formar utilizando los 6 indicadores para clasificar los hogares como pobres o no. Por ejemplo $CR(m)$ denotará que la regla utilizada consistirá en clasificar un hogar como pobre si existe carencia de cualesquiera m indicadores en un hogar, donde ($m=1, \dots, 6$).

Por último, se calculará el Índice FGT propuesto por Foster, Greer y Thorbecke (1984) citado por Sinha (2004), a través de

$$P_\alpha = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n \left(\frac{z - x_i}{z} \right)^\alpha * I(x_i < z); \alpha \geq 0, \text{ donde } \alpha \text{ es un parámetro que}$$

especifica la sensibilidad del índice, z = línea de pobreza, n = número total de hogares, x_i es el ingreso del hogar i -ésimo. $I(x_i < z)$ es una función indicadora que tiene el valor igual a 1 si la expresión ($x_i < z$) es cierta y 0 en el caso contrario.

El índice FGT0 (para $\alpha = 0$), mide la incidencia de la pobreza, es decir la proporción de hogares cuyo ingreso está por debajo de la línea de pobreza, FGT1 ($\alpha = 1$), mide la intensidad de la pobreza. Es decir que tan pobres son en promedio los hogares pobres entre sí; y finalmente, el índice FGT2 ($\alpha = 2$), mide la desigualdad entre los pobres y a diferencia del FGT1, toma en cuenta la distancia de cada hogar respecto de la canasta de bienes y servicios.

Una vez calculado estos índices se procede a comparar los mismos

a través de medidas de acuerdo con el fin de ver si hay similitud en la clasificación de los hogares.

El Coeficiente Kappa de Cohen, propuesto por Cohen (1960), para variables de escala nominal, es un índice de acuerdo de uso común dada su facilidad de cálculo e interpretación. Puede ser aplicado a tablas de clasificación cruzada para dos o más evaluadores. Es un estadístico que condensa y proporciona en un solo valor, información relevante acerca del acuerdo y está definido por $\kappa = \frac{\pi_0 - \pi_c}{1 - \pi_c}$ donde π_0 representa la

probabilidad de que ambos evaluadores acuerden y π_c la probabilidad de acuerdo por casualidad.

Landis y Koch (1977), citado por Nava (2008), propusieron una aproximación unificada para el análisis de datos categóricos que surgen de estudios de confiabilidad de observadores. El procedimiento consiste en expresar las cantidades que miden el grado de acuerdo entre observadores como funciones de las proporciones observadas obtenidas de la tabla de contingencia. Estas funciones son entonces usadas conjuntamente con la metodología GSK para la obtención de tests estadísticos así como para la estimación de los parámetros de los modelos correspondientes. Ellos ilustraron el uso de la metodología GSK para contrastar hipótesis acerca de diferencias en el grado de acuerdo para diferentes sub-poblaciones así como hipótesis que involucran medidas tipo Kappa generalizado. Esta aproximación se fundamenta en el uso del modelo de independencia y una jerarquía de pesos para medir acuerdo.

Macmillan, Koch, Stokes y MacVandiviere (1981), citado por Nava (2008), plantearon el uso del método de mínimos cuadrados ponderados para describir la variación en las medidas de acuerdo para fuentes de variación de interés. En este trabajo ellos ilustraron la manipulación que se debe seguir para producir las funciones del vector de proporciones que son de interés, así como la construcción de tests de hipótesis y las estimaciones concernientes a dichas funciones a través de la metodología GSK. La metodología de mínimos cuadrados ponderados se usó para ajustar los modelos que permitieron posteriormente, probar hipótesis de interés en la investigación como son las relacionadas con el acuerdo entre procedimientos y con la variación en el grado de acuerdo para un procedimiento individual en dos puntos en el tiempo, entre otras.

El Coeficiente Kappa Condicional Ajustado ha sido propuesto por

Nava y Sinha (2007), como una medida de acuerdo por celda, el cual para la categoría i se define como:

$$\kappa_i^* = \frac{(\pi_{ii} - \pi_{i+} \pi_{+i})}{1 - \sum_{i=1}^I \pi_{i+} \pi_{+i}}$$

proporción asociada con la celda (i,i) , π_{i+} y π_{+i} las proporciones correspondientes a la fila i y la columna i , respectivamente. Este coeficiente posee dos características importantes; cumple con la propiedad de aditividad y permite cuantificar el aporte de cada celda al acuerdo general.

Para probar la significación estadística de κ_i^* , $i = 1,2,3$, Nava y Sinha (2007), definen el estadístico:

$$Z_i = \frac{\hat{k}_i - f_i(\pi)}{(S_{ii})^{1/2}} \sim N(0,1)$$

Probar la hipótesis $H_0 : \kappa_1^* = \kappa_2^* = \kappa_3^*$ es equivalente a probar las hipótesis $H_{01} : L_1 F(\pi) = 0$ y $H_{02} : L_2 F(\pi) = 0$, donde $F(\pi)' = (\kappa_1^*, \kappa_2^*, \kappa_3^*)$, $L_1 = (2 \quad -1 \quad -1)$ y $L_2 = (0 \quad 1 \quad -1)$. Rechazar al menos una hipótesis de estas, es equivalente a rechazar $H_0 : \kappa_1^* = \kappa_2^* = \kappa_3^*$.

Los valores de Z asociados con las hipótesis H_{01} y H_{02} son obtenidos usando la relación $Z_i = \frac{L_i F(P)}{(L_i S L_i)^{1/2}} \sim N(0,1)$ donde S es la matriz de varianza y covarianza estimada de $F(\pi)$.

El Índice de Acuerdo Puro es una medida que proporciona en un solo valor la información referente al acuerdo en tablas de clasificación cruzadas para dos o más evaluadores y a diferencia del Coeficiente Kappa de Cohen, este sólo toma en cuenta la proporción de acuerdo observado, es decir, ignora el acuerdo que ocurre por casualidad. Su forma de cálculo es muy simple y se define como:

$$AP = p_0 = \sum_{i=1}^r \frac{n_{ii}}{N}$$

Lo que se interpreta como la suma de los elementos de la diagonal principal dividida por el tamaño de la población, o en su defecto por el tamaño de la muestra; lo que en otras palabras se conoce como proporción de acuerdo observado (von Eye y Yong Mun, 2005).

También se puede calcular el acuerdo observado en relación con cada categoría de posición individualmente a través la proporción de acuerdo específico y este se define para cada categoría como:

$$AES = p_s(i) = \frac{2n_{ii}}{n_{i+} + n_{+i}}$$

Esta medida está relacionada con probabilidad condicional, es decir que mide la probabilidad de que un indicador clasifique a un hogar en determinada categoría dado que el otro indicador ya lo clasifico en una categoría específica.

4. Resultados

Se consideran en detalle los casos que usan NBI y LP así como NBI y LP15. Esto por ser los casos donde se alcanza un mayor acuerdo (Cuadro 1). El cuadro 2 muestra la clasificación de los hogares según LP y NBI.

Cuadro 1
Medidas de acuerdo Kappa para las líneas de pobreza relativas y no relativas y las necesidades básicas insatisfechas

| Variable | CR(1) | CR(2) | CR(3) | CR(4) | CR(5) |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| LP | 0.0627661 (0.000) | 0.0582271 (0.000) | 0.0062824 (0.148) | 0.0026023 (0.392) | -0.000031 (0.985) |
| LP5 | 0.0643905 (0.000) | 0.0560473 (0.000) | 0.007186 (0.085) | 0.003253 (0.263) | -0.000699 (0.643) |
| LP10 | 0.068125 (0.000) | 0.0539735 (0.000) | 0.0061464 (0.125) | 0.0027304 (0.326) | -0.000185 (0.898) |
| LP15 | 0.069539 (0.000) | 0.0528554 (0.000) | 0.0070376 (0.070) | 0.003161 (0.239) | -0.000379 (0.784) |
| LP20 | 0.0664988 (0.000) | 0.0553556 (0.000) | 0.0057876 (0.124) | 0.002839 (0.273) | 0.0007607 (0.568) |
| LP25 | 0.0659408 (0.000) | 0.0514685 (0.000) | 0.0064487 (0.076) | 0.0022661 (0.362) | 0.0005527 (0.664) |

Fuente: Cálculos propios

Cuadro 2
Clasificación de los hogares según NBI y LP

| | | LP | | | |
|-------|------------------|-----------|------------------|-----------------|-------|
| | | No pobres | Pobreza relativa | Pobreza extrema | Total |
| NBI | No pobres | 2311 | 374 | 204 | 2889 |
| | Pobreza relativa | 2691 | 778 | 451 | 3920 |
| | Pobreza extrema | 1053 | 381 | 205 | 1639 |
| Total | | 6055 | 1533 | 860 | 8448 |

Fuente: Cálculos propios

El cuadro 3 se corresponde con la clasificación de los hogares según NBI y LP15.

Cuadro 3
Clasificación de los hogares según NBI y LP15

| | | Línea de pobreza (LP15) | | | |
|-------|------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------|
| | | No pobres | Pobreza relativa | Pobreza extrema | Total |
| NBI | No pobres | 2171 | 464 | 254 | 2889 |
| | Pobreza relativa | 2465 | 891 | 564 | 3920 |
| | Pobreza extrema | 952 | 421 | 266 | 1639 |
| Total | | 5588 | 1776 | 1084 | 8448 |

Fuente: Cálculos propios

Sobre la base de los datos de los cuadros 2 y 3, se calculan los Coeficientes de Acuerdo Puro y Kappa de Cohen, usando el software SAS versión 9.1.3. Los resultados se muestran en el cuadro 4. Se puede observar que NBI y LP acuerdan en la clasificación de los hogares sólo 6.28% de los casos, mientras que NBI y LP15 lo hacen en 6.95%. En ambos casos, el acuerdo se considera débil según la escala de valoración propuesta por Landis y Koch (1977), citada por Nava (2008). Obsérvese que en ambos casos, el valor del Acuerdo Puro está por debajo de 0.50, esto significa que las medidas consideradas acuerdan en la clasificación de los hogares en menos de 50% de los casos, específicamente, 38.99% y 34.86%, respectivamente.

Cuadro 4
Coefficiente Kappa estimado y Acuerdo Puro para NBI, LP y LP15

| | Kappa | Acuerdo Puro |
|------------|-----------|--------------|
| NBI y LP | 0.0627661 | 0.3899148 |
| NBI y LP15 | 0.069539 | 0.3486448 |

Fuente: Cálculos propios

Para evaluar el acuerdo parcial, se propone el uso del Coeficiente Kappa Condicional Ajustado, propuesto por Nava y Sinha (2007), el cual para la categoría i viene dado por la ecuación (3) y su estimación se obtiene al reemplazar los π_{ij} por sus estimaciones, los P_{ij} .

Los cuadros 5 y 6 presentan los valores estimados del coeficiente kappa condicional ajustado para los datos de las tablas 1 y 2, respectivamente.

Cuadro 5
Coefficiente Kappa Condicional Ajustado para NBI y LP

| i | $\hat{\kappa}_i^*$ | $\hat{\kappa}_{io}^*$ | $\hat{\kappa}_{ic}^*$ | Aporte (%) |
|------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| No pobre | 0.0437057 | 0.42024595 | 0.37654023 | 69.633 |
| Pobreza relativa | 0.0121223 | 0.14147614 | 0.12935342 | 19.314 |
| Pobreza extrema | 0.0069376 | 0.03727842 | 0.0303408 | 11.053 |
| Total | 0,0627661 | 0.59900051 | 0.53623445 | |

Fuente: Cálculos propios

Cuadro 6
Coefficiente Kappa Condicional Ajustado para NBI y LP15

| i | $\hat{\kappa}_i^*$ | $\hat{\kappa}_{io}^*$ | $\hat{\kappa}_{ic}^*$ | Aporte (%) |
|------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| No pobre | 0.0472585 | 0.3945373 | 0.3472788 | 67.959 |
| Pobreza relativa | 0.0121594 | 0.161922 | 0.1497626 | 17.486 |
| Pobreza extrema | 0.0101211 | 0.0483404 | 0.0382193 | 14.555 |
| Total | 0,069539 | 0.6047997 | 0.5352607 | |

Fuente: Cálculos propios

En ambas clasificaciones, el mayor aporte al acuerdo general lo hace la celda asociada con los hogares no pobres, es decir, los índices considerados tienen o presentan el mayor acuerdo en la clasificación

de los hogares no pobres, mientras que el acuerdo es casi nulo para los hogares clasificados como pobres extremos. En todos los casos, el acuerdo observado es aproximadamente igual al acuerdo esperado. De acuerdo a la escala de valoración propuesta por Landis y Koch (1977), citado por Nava (2008), en todos los casos el acuerdo alcanzado es débil.

El valor de Z calculado usando la ecuación (4), para las tres categorías y los dos procesos de clasificación, se muestran en los cuadros 7 y 8. Para la categoría no pobre, el mismo es significativo 1%, al igual que para las categorías pobreza relativa y pobreza extrema. Estas tablas muestran además los límites superior e inferior de intervalos de confianza de 99% para κ_i^* .

Cuadro 7
Valores de Z y límites de confianza de κ_i^* para NBI y LP

| Categoría | Z calculado | Intervalo de Confianza del 99% | |
|------------------|-------------|--------------------------------|-----------------|
| | | Límite inferior | Límite Superior |
| no pobre | 12.84 | 0.034940 | 0.052471 |
| pobreza relativa | 3.75 | 0.003807 | 0.020438 |
| pobreza extrema | 3.20 | 0.001347 | 0.012528 |

Fuente: Cálculos propios

Cuadro 8
Valores de Z y límites de confianza de κ_i^* para NBI y LP15

| Categoría | Z calculado | Intervalo de confianza de 95% | |
|------------------|-------------|-------------------------------|-----------------|
| | | Límite inferior | Límite Superior |
| no pobre | 13.09 | 0.037960 | 0.056557 |
| pobreza relativa | 3.57 | 0.003384 | 0.020935 |
| pobreza extrema | 4.18 | 0.003879 | 0.016362 |

Fuente: Cálculos propios

Siguiendo el procedimiento propuesto por Nava y Sinha (2007) y evaluando la ecuación (5) se prueba la hipótesis de igualdad entre los tres coeficientes kappa condicional ajustado. Para el caso NBI y LP, los valores de Z son $Z_1 = 16.94$ y $Z_2 = 1.67$. Por tanto, se rechaza H_{01} a un nivel de significación de 1%, lo que significa rechazar H_0 . Esto indica que existen diferencias significativas entre los κ_i^* . Un resultado similar

se obtiene para el caso NBI y LP15, con $Z_1 = 16.89$ y $Z_2 = 0.63$.

Recordando lo que significa CR(m): Pobreza en hogares por falta de por lo menos "m" necesidades básicas y observando el cuadro 1, se puede notar que el coeficiente Kappa, es significativo 5% para todas las clasificaciones, a excepción de aquellas líneas de pobreza que se combinan con CR(3), CR(4) y CR(5). Estos acuerdos que no son significativos lógicamente están muy próximos a cero y en algunos casos son negativos, como por ejemplo lo es LP con CR(5) en donde $\hat{\kappa} = -0.000031$ y según la escala propuesta por Landis y Koch es un acuerdo pobre.

Para aquellas combinaciones cuyo coeficiente kappa, resultó significativo, se obtuvieron los valores del coeficiente Kappa Condicional Ajustado. En el cuadro 9, se muestran estas medidas y sus intervalos de confianza de 95%, para verificar la significación estadística de todas y cada una de las celdas.

En el cuadro 10, se presentan las medidas de acuerdo puro, para todas las clasificaciones obtenidas con los indicadores de pobreza. Como se puede observar, el mayor acuerdo se da para la clasificación LP y CR(5), en donde estos dos métodos de pobreza, acuerdan 71.52% de los casos. Es importante notar, que este coeficiente es más alto en todas las categorías de clasificación, que los acuerdos que se dan para el coeficiente Kappa de Cohen; bien es claro, que esta medida de acuerdo puro, no es otra cosa, que la proporción, de acuerdo observado mientras que el coeficiente Kappa, toma en cuenta la proporción de acuerdo por casualidad. Si observamos la clasificación LP15 con CR(1), su medida de acuerdo puro es igual a 0.3486448, la cual es la más baja de todas las clasificaciones. Nótese que la clasificación LP15 y CR(1), es la que presenta el coeficiente Kappa de Cohen más alto. Esta contradicción, es explicada por la proporción de casos que acuerdan por casualidad, lo cual puede ser medido como un error para el cálculo de las medidas de acuerdo, y dicho error, no es corregido por el coeficiente de acuerdo puro.

Cuadro 9
Medidas de acuerdo Kappa condicional ajustado

| Indicadores | \hat{K}_1^* | \hat{K}_2^* | \hat{K}_3^* |
|--------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| LP y CR(1) | 0.0437 (0.035;0.052) | 0.0121 (0.004;0.020) | 0.0069 (0.001;0.013) |
| LP Y CR(2) | 0.0370 (0.024;0.050) | 0.0219 (0.011;0.033) | -0.0007 (-0.004;0.003) |
| LP5 Y CR(1) | 0.0452 (0.036;0.054) | 0.0114 (0.003;0.020) | 0.0078 (0.002;0.014) |
| LP5 Y CR(2) | 0.0366 (0.023;0.050) | 0.0201 (0.009;0.031) | -0.0006 (-0.004;0.003) |
| LP10 Y CR(1) | 0.0516 (0.043;0.061) | 0.0125 (0.004;0.021) | 0.0106 (0.005;0.017) |
| LP10 Y CR(2) | 0.0360 (0.023;0.049) | 0.0184 (0.008;0.029) | -0.0004 (-0.004;0.003) |
| LP15 Y CR(1) | 0.04726 (0.038;0.057) | 0.0122 (0.003;0.021) | 0.0101 (0.004;0.016) |
| LP15 Y CR(2) | 0.0365 (0.024;0.049) | 0.01696 (0.006;0.027) | -0.0006 (-0.004;0.003) |
| LP20 Y CR(1) | 0.0472 (0.038;0.057) | 0.0098 (0.0009;0.019) | 0.0095 (0.003;0.016) |
| LP20 Y CR(2) | 0.0368 (0.024;0.049) | 0.0189 (0.009;0.029) | -0.0003 (-0.004;0.003) |
| LP25 Y CR(1) | 0.0478 (0.038;0.057) | 0.0078 (-0.001;0.017) | 0.0103 (0.004;0.017) |
| LP25 Y CR(2) | 0.0355 (0.023;0.048) | 0.0166 (0.006;0.027) | -0.0006 (-0.004;0.003) |

Fuente: Cálculos propios

Cuadro 10
Medidas de acuerdo puro

| | Indicadores | | |
|----|--------------------|--------------|--------------|
| | LP y CR(1) | LP5 y CR(1) | LP10 y CR(1) |
| AP | 0.3899148 | 0.3910985 | 0.3932292 |
| | LP15 y CR(1) | LP20 y CR(1) | LP25 y CR(1) |
| AP | 0.3486448 | 0.3916903 | 0.3899148 |
| | LP y CR(2) | LP5 y CR(2) | LP10 y CR(2) |
| AP | 0.6334044 | 0.61991 | 0.6057055 |
| | LP15 y CR(2) | LP20 y CR(2) | LP25 y CR(2) |
| AP | 0.5943419 | 0.5938068 | 0.5693655 |
| | LP y CR(3) | LP5 y CR(3) | LP10 y CR(3) |
| AP | 0.7032434 | 0.6852509 | 0.6659564 |
| | LP15 y CR(3) | LP20 y CR(3) | LP25 y CR(3) |
| AP | 0.6508049 | 0.6338778 | 0.6169508 |
| | LP y CR(4) | LP5 y CR(4) | LP10 y CR(4) |
| AP | 0.7110559 | 0.6924716 | 0.672822 |
| | LP15 y CR(4) | LP20 y CR(4) | LP25 y CR(4) |
| AP | 0.6570786 | 0.6400331 | 0.6221591 |
| | LP y CR(5) | LP5 y CR(5) | LP10 y CR(5) |
| AP | 0.7151989 | 0.6959044 | 0.6762547 |
| | LP15 y CR(5) | LP20 y CR(5) | LP25 y CR(5) |
| AP | 0.6600379 | 0.6432292 | 0.6252367 |

Fuente: Cálculos propios

En el cuadro 11, se muestra el acuerdo específico por celda, para algunas de las categorías de clasificación. Se puede observar, que la categoría no pobre, es la que presenta mayor acuerdo para todas las

clasificaciones realizadas. En el caso de la clasificación LP con CR(5), es la que tiene un mayor acuerdo específico para la categoría no pobre, (0.8340355), que se interpreta como la probabilidad de que un indicador (LP o CR(5)), clasifique un hogar como no pobre dado que el otro indicador ya lo clasificó como no pobre. Pero también se puede detallar que la categoría de clasificación pobre extremo, tiene un acuerdo específico nulo para todas las líneas de pobreza que se combinan con CR(5), es decir, que para estas clasificaciones, la pobreza extrema tiene un nivel de acuerdo muy bajo, lo que indica que la probabilidad de concordancia para la clasificación de un determinado hogar como pobre extremo, entre todas las líneas de pobreza consideradas y CR(5), es nula.

Cuadro 11
Acuerdo específico

| | | | | | |
|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|
| LP y CR(1) | $P_s(i)$ | LP5 y CR(1) | $P_s(i)$ | LP10 y CR(1) | $P_s(i)$ |
| No pobre | 0.516771 | No pobre | 0.2578 | No pobre | 0.5138147 |
| Pobreza relativa | 0.2853475 | Pobreza relativa | 0.1473134 | Pobreza relativa | 0.3063255 |
| Pobreza extrema | 0.1640656 | Pobreza extrema | 0.086838 | Pobreza extrema | 0.1861341 |
| LP15 y CR(1) | $P_s(i)$ | LP y CR(5) | $P_s(i)$ | LP5 y CR(5) | $P_s(i)$ |
| No pobre | 0.2561048 | No pobre | 0.8340355 | No pobre | 0.4104212 |
| Pobreza relativa | 0.1564256 | Pobreza relativa | 0.0051414 | Pobreza relativa | 0.0018193 |
| Pobreza extrema | 0.0976864 | Pobreza extrema | 0 | Pobreza extrema | 0 |
| LP10 y CR(5) | $P_s(i)$ | LP15 y CR(5) | $P_s(i)$ | LP20 y CR(5) | $P_s(i)$ |
| No pobre | 0.8069828 | No pobre | 0.3976591 | No pobre | 0.7829223 |
| Pobreza relativa | 0.0046216 | Pobreza relativa | 0.0022235 | Pobreza relativa | 0.0064171 |
| Pobreza extrema | 0 | Pobreza extrema | 0 | Pobreza extrema | 0 |

Fuente: Cálculos propios

En el cuadro 12 se obtiene el índice FGT2 por estados, al elevar las distancias al cuadrado, las mayores distancias toman mayor importancia dentro del promedio.

Cuadro 12
Índice FGT para $\alpha = 2$

| ESTADOS | Índice FGT2 | ESTADOS | Índice FGT2 |
|------------------|-------------|---------------|-------------|
| Distrito Federal | 0,043418229 | Lara | 0,062455837 |
| Amazonas | 0,069632868 | Mérida | 0,04144935 |
| Anzoátegui | 0,10257875 | Miranda | 0,042981327 |
| Apure | 0,134813937 | Monagas | 0,093128318 |
| Aragua | 0,075213215 | Nueva Esparta | 0,080119826 |
| Barinas | 0,066370729 | Portuguesa | 0,216021384 |
| Bolívar | 0,054653816 | Sucre | 0,166739641 |
| Carabobo | 0,056934697 | Táchira | 0,060320115 |
| Cojedes | 0,180580756 | Trujillo | 0,095227212 |
| Delta Amacuro | 0,042459774 | Yaracuy | 0,100245039 |
| Falcón | 0,179179067 | Zulia | 0,071655528 |
| Guárico | 0,336384109 | Vargas | 0,044616896 |

Fuente: Cálculos propios

Este índice FGT será mayor cuanto más grande sea la desigualdad entre los pobres

Si observamos los resultados el estado Guárico es quien presenta un mayor índice indicándonos que es el que muestra mayor desigualdad entre hogares pobres, seguido a este se encuentran los estados Portuguesa, Cojedes, Falcón y Sucre. Con menor desigualdad de pobreza entre hogares se encuentran los estados Mérida, Delta Amacuro, Miranda, el Distrito Federal y Vargas.

5. Conclusiones

1. A pesar de todas las clasificaciones LP y NBI realizadas, no se logró un acuerdo sustancial, las medidas de acuerdo Kappa de Cohen y acuerdo Kappa Condicional Ajustado, dieron valores bajos. Este resultado confirma los obtenidos en otros trabajos en los cuales se ha establecido que no tiene porque haber una

concordancia entre los resultados obtenidos sobre la medición de pobreza usando los métodos: Línea de Pobreza (LP), Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) o cualquier integración de los mismos, como por ejemplo los resultados obtenidos por el INE (2004), donde se hace un contraste, Ingreso vs Necesidades, para determinar las condiciones de vida o la pobreza en Venezuela, el cual presenta el caso en el que el método de las NBI y LP dan resultados muy distintos en cuanto a la clasificación de los hogares como pobres o no pobres.

2. El índice de Kappa no alcanzó 7% de acuerdo en la clasificación de los hogares como pobres o no, catalogándose como un acuerdo débil, según la escala de valoración propuesta por Landis y Koch (1977), citada por Nava (2008). Esto indica que la proporción de casos observados en la diagonal principal son muy próximos a la proporción de casos que se dan por casualidad
3. En cuanto al acuerdo por celdas, el coeficiente Kappa Condicional Ajustado, indica que el mayor acuerdo se da, en la clasificación de los hogares como no pobres, es decir, esta celda, es la que presenta el mayor aporte al acuerdo global.
4. Como otra medida de acuerdo por celda se presentó el acuerdo específico, esta medida en cierta forma o en términos explicativos coincide con los resultados obtenidos por el Kappa Condicional Ajustado, ya que nos dice que el mayor acuerdo de clasificación se da para los hogares no pobres y el menor acuerdo se da para los hogares pobres extremos.
5. Gran parte de los estados llaneros (Guárico, Portuguesa y Cojedes) son los que presentan mayor desigualdad entre hogares pobres junto con el estado Falcón de la región centro occidental y el estado Sucre de la región Nor-Oriental; con menor desigualdad entre pobres se encuentra los estados de la región capital (Miranda, el Distrito Federal y Vargas), de la región andina el estado Mérida y de la Región Guayana el estado Delta Amacuro.
6. Finalmente, esta investigación confirma que dependiendo del indicador de pobreza que se use se puede calificar a un hogar como pobre o no, pero se debe indicar desde que punto de vista es considerado de esa forma, es decir, debido a la carencia o no de necesidades básicas o debido a que su ingreso es inferior o

superior a la Canasta Alimentaria Normativa (CAN).

6. Referencias

- Cohen, Jacob (1960). *A coefficient of agreement for nominal scales*. Educational and Psychological Measurement 20 (1): 37-46.
- Fernández A., Martín G. (1994). *Algunas consideraciones sobre los índices de pobreza de Foster, Greer y Thorbecke*. Departamento de Estadística y Econometría. Universidad de Málaga.
- INE (2001). *Mapa de la Pobreza en el Estado Mérida: Metodología para la Medición de la Pobreza*, págs. 5 a 10.
- INE (2004). *Condiciones de vida: La Pobreza en Venezuela*. Recuperado de <http://www.unicef.org/venezuela/spanish/Cap7.pdf>
- INE (2009). *Valor mensual de la canasta alimentaria normativa, según mes, 1999-2009 (Montos en bolívares fuertes)*. Recuperado de <http://www.ine.gov.ve/condiciones/Costovida.htm>.
- Landis, R. J., y Koch, G. G. (1977). *The measurement of observer agreement for categorical data*. Biometrics, 33, pp.159-174.
- Macmillan, J., Becker, C., Koch, G. G., Stokes, M., y MacVandiviere, H. (1981). *An application of weighted least squares methods to the analysis of measurement process components of variability in an observational study*. American Statistical Association Proceedings of Survey Research Methods, 680-685.
- Nava, L. (2008). *Modelación GSK para acuerdo entre evaluadores usando Mínimos Cuadrados Ponderados y su comparación con otros métodos alternos: Log-Lineal y GEE*. Tesis Doctoral, Universidad de los Andes. Mérida.
- Nava L., Sinha S., (2007). *Medida de acuerdo entre dos clasificaciones de los docentes universitarios*. Economía, XXXII, pp. 113-127. Universidad de los Andes. Mérida.
- Sinha, S. (2004). *Axiomas y Propiedades de medidas de pobreza. Informe técnico*. Instituto de Estadística Aplicada y Computación. Universidad de los Andes. Mérida.
- Von Eye, Alexander y Young Mun, Eun (2005). *Analyzing Rater Agreement. Manifest variable methods: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers*.