

UNA PROPUESTA FUZZY PARA DEFINIR INDICADORES DE POBREZA*

Pablo S. García - Luisa L. Lazzari - Emilio A. M. Machado

Existen dos problemas conceptuales respecto de la definición de pobreza: la pobreza no sólo involucra aspectos relacionados con el consumo, sino además aspectos vinculados a la calidad de vida, como por ejemplo educación y salud. Dado que el ingreso es más fácil de cuantificar se suele definir a un individuo como pobre si su ingreso total está por debajo de cierto nivel. Quienes se preocupan más por la calidad de vida prefieren definir la pobreza en términos de consumo total, ya que esta medida se aproximaría más a la realidad de las oportunidades disponibles para cada individuo. Dado que los indicadores habituales de pobreza no contemplan este tipo de complementación, proponemos en este trabajo un análisis mediante la utilización de metodología fuzzy, consistente en definir dos indicadores: uno referido a la extensión y otro a la intensidad de la pobreza.

1. INTRODUCCIÓN

Como observa E. Cardoso, la definición misma de la noción de pobreza y la determinación de la línea de pobreza enfrentan dos problemas conceptuales fundamentales: uno relacionado con el aspecto del consumo (o del ingreso) necesario para superar la situación de pobreza, y otro vinculado con aspectos referidos a la calidad de vida, esto es, a factores tales como la educación y la salud. De allí que resulte recomendable complementar las mediciones basadas en el nivel de ingreso (o consumo) con indicadores del tipo de la mortalidad infantil, la esperanza de vida o la situación educacional (Cardoso, 1995). Desde que A. Sen publicó en 1976 su célebre artículo sobre medición de la pobreza,

* Este trabajo fue presentado en el V Congreso de SIGEF realizado en noviembre de 1998 en Lausanne, Suiza.

proponiendo una aproximación axiomática al tema, se han desarrollado diferentes tipos de índices. En general, estos índices utilizan tres tipos de indicadores: el porcentaje de pobres que se registra en una sociedad determinada, la brecha agregada de pobreza, que indica la distancia entre el nivel de ingreso de los pobres y la línea de pobreza, y la distribución del ingreso entre los pobres (Kakwani, 1993). La elaboración de indicadores del porcentaje de pobres y de la brecha agregada de pobreza requieren la previa determinación de la línea de pobreza. En este sentido, se define a un individuo como pobre si su consumo total (o su ingreso total) se halla por debajo de un nivel específico.

En un trabajo más reciente, Sen propone identificar un conjunto de capacidades crucialmente importantes para el individuo, vinculadas con lo que la literatura especializada ha llamado “necesidades básicas”. Dado que existe un importante grado de acuerdo sobre la urgencia de garantizar la satisfacción de una clase específica de necesidades, sería posible asignar un valor moral y político especial a la satisfacción de tales demandas urgentes ampliamente reconocidas. Pero existe otra manera de presentar este problema, a saber, introduciendo la noción de “capacidades básicas”. El enfoque centrado en la realización de tales capacidades básicas pondría en descubierto la existencia de privaciones elementales. Así, la identificación de ciertos niveles mínimos aceptables en la realización de las capacidades básicas, niveles por debajo de los cuales se considera que las personas padecen privaciones escandalosas, puede proporcionar un enfoque adecuado para encarar la medición de la pobreza (Sen, 1993).

En esta línea, propuesta por Sen, se halla el trabajo de R. Erikson sobre la medición del nivel de vida. Es tradicional considerar que el nivel de vida se funda en las necesidades de las personas o en sus recursos. Si se considera que las necesidades son lo más importante, nos preocuparemos por el grado de satisfacción de las necesidades. Pero si se otorga mayor importancia a los recursos, nos preocuparemos más bien por la capacidad de cada individuo para satisfacer esas necesidades. En este punto, el enfoque propuesto coincide con el de Sen (Erikson, 1993). Ahora bien, una dificultad que se nos presenta cuando adoptamos el enfoque basado en el nivel de vida es la multidimensionalidad y la inconmensurabilidad de las dimensiones que componen este concepto. No obstante, en lo

que sigue nos proponemos ofrecer un enfoque concordante con las propuestas de Sen y de Erikson, esto es, un enfoque de la pobreza basado en la medición de capacidades más que en la determinación de un nivel mínimo de ingreso. Para desarrollar esta estrategia se han utilizado herramientas provenientes de la teoría de los subconjuntos borrosos, con el objeto de superar el carácter artificial que proviene de otorgar valores nítidos a nociones que son esencialmente imprecisas. La introducción de este tipo de herramientas en el análisis de la pobreza no es novedosa: M. Landajo, R. Pérez y A. J. López, en un trabajo titulado “La borrosidad en los análisis de la desigualdad y bienestar social” (*Actas del III Congreso de la Sociedad Internacional de Gestión y Economía Fuzzy*, Buenos Aires, 1996), abordan el tratamiento de la línea de pobreza como un concepto borroso, partiendo de un indicador nítido anteriormente definido, dada la imprecisión inherente a la idea de pobreza, que en opinión de los autores depende de la percepción que cada individuo tiene de su situación. Nuestro enfoque, sin embargo, adopta una perspectiva diferente, ya que se aparta de la consideración de una línea de pobreza para centrarse en el análisis de las capacidades mínimas que debe poseer un individuo para no ser considerado pobre.

Se podría objetar que un trabajo del tipo del que proponemos ya ha sido realizado. En efecto, en su trabajo *Pauvretés et inégalités dans le tiers monde* (La Découverte, París, 1994), Pierre Salama y Jacques Valier exponen un análisis de la pobreza en países de América Latina combinando el criterio de la línea de pobreza y el de necesidades básicas insatisfechas (NBI).

Sin embargo, ambos enfoques enfrentan problemas tanto conceptuales como derivados de las restricciones que impone la disponibilidad de información. Entre las dificultades señaladas vemos que, en primer lugar, el criterio de las NBI, al considerar pobres a todos aquellos que sufren privaciones en una de las necesidades básicas, no expresa adecuadamente la intensidad de la pobreza, ya que no es lo mismo padecer privaciones en una que en varias de tales necesidades. Además, no permite establecer diferencias entre los pobres, en la medida en que es poco posible que todos sufran el mismo nivel de privaciones. Finalmente la estrategia que ilustran Salama y Valier hace confluir dos criterios heterogéneos sin intentar compatibilizarlos. En este sentido nuestro

modelo, fundado en el criterio de “capacidades mínimas” de Sen/Erikson, parece ofrecer un grado de coherencia mayor, a la vez que permite establecer diferencias de intensidad de la pobreza respecto de los no pobres y de los pobres entre sí.

2. UN MODELO DE INDICADOR DE POBREZA

2.1. LAS COMPONENTES DEL ÍNDICE DE POBREZA

En primer lugar se deben determinar las componentes que integrarán el índice de pobreza propuesto en el presente trabajo, lo cual puede hacerse mediante la aplicación de metodología Delphi, a través de la consulta a expertos. En nuestro caso los “expertos” serán aquellos estudiosos del tema que nos ocupa: pobreza, bienestar, nivel de vida.

Adaptaremos, a los efectos de plantear el modelo y desarrollar un ejemplo, algunas de las componentes utilizadas en las encuestas suecas sobre el nivel de vida (Erikson, 1993) con sus correspondientes indicadores:

	Componentes	Indicadores
1	Salud y acceso al cuidado de la salud.	Síntomas de enfermedad, cobertura médica.
2	Empleo y condiciones de trabajo.	Experiencias de desempleo, exigencias físicas del trabajo.
3	Recursos económicos.	Ingreso y bienes, habilidad para cubrir gastos inesperados.
4	Educación y capacitaciones.	Años de educación, nivel de instrucción alcanzado.
5	Vivienda.	Número de personas por habitación, comodidades. Ubicación.
6	Alimentación, nutrición.	Dieta diaria o compras de alimentos.

Una vez definidas las componentes básicas que integrarán el índice de pobreza debemos encontrar la red de incidencias que existe entre ellas. Es claro que cada componente incide con distinto grado en cada una de las demás: conocer estas incidencias permitirá determinar la importancia de cada una de las variables que intervienen en el índice a definir. Para esto plantearemos una matriz de incidencia, del conjunto de componentes en sí mismo, la que permitirá obtener valiosa información para la formulación de políticas y estrategias. Una vez construida la matriz de incidencias directas, mediante la consulta a "expertos", la someteremos a la técnica de recuperación de efectos olvidados. Resultará de gran ayuda para la toma de decisiones hallar las incidencias intermedias mediante las cuales se han podido detectar los efectos olvidados, o sea, descubrir las causas que actúan como intermediarias en los efectos no tenidos en cuenta, ya que proporcionan información que puede ser utilizada para modificar o ratificar las valuaciones establecidas en la matriz de incidencias directas. Trataremos de descubrir tales efectos no tomados en cuenta al evaluar las incidencias de las "componentes" del índice de pobreza en sí mismas.

Por ser la incidencia una noción subjetiva, en general difícilmente mensurable, consideramos matrices borrosas, para introducir una valuación matizada entre incidencia nula (cero) e incidencia plena (uno).

Los expertos expresarán su opinión con valores del intervalo $[0, 1]$, de acuerdo con la siguiente escala:

0	incidencia nula
0.1	incidencia prácticamente nula
0.2	incidencia casi nula
0.3	incidencia bastante cercana a nula
0.4	incidencia más cerca de nula que de plena
0.5	incidencia ni plena ni nula
0.6	incidencia más cerca de plena que de nula
0.7	incidencia bastante cercana a plena
0.8	incidencia casi plena
0.9	incidencia prácticamente plena
1	incidencia plena

Consideramos que cada elemento incide sobre sí mismo con “la mayor incidencia”, o sea que la diagonal de la matriz estará formada por unos. La matriz \mathfrak{R} , de incidencias directas, será obtenida aplicando metodología Delphi, mediante una encuesta de tipo cuantitativo. Se considerará como opinión representativa de los expertos consultados al promedio entre la moda y la media, a los efectos de dar mayor peso a la opinión de la mayoría.

La matriz \mathfrak{R} , definida por un grupo de expertos, resultó ser:

\mathfrak{R}	1	2	3	4	5	6
1	1	.6	.5	.3	.1	.1
2	.8	1	.9	.4	.7	.8
3	.8	.7	1	.6	.6	.8
4	.8	.7	.7	1	.4	.6
5	.8	.3	.2	.1	1	.2
6	.9	.7	.2	.4	.1	1

Obtenemos ahora la composición max-min de la matriz \mathfrak{R} con \mathfrak{R} o sea la matriz \mathfrak{R}^2 , que es la matriz de efectos acumulados de primera y segunda generación:

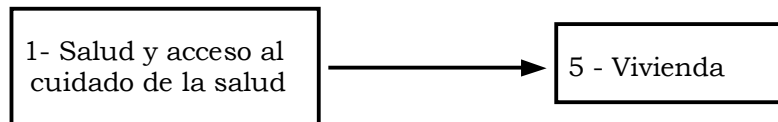
\mathfrak{R}^2	1	2	3	4	5	6
1	1	.6	.6	.5	.6	.6
2	.8	1	.9	.6	.7	.8
3	.8	.7	1	.6	.7	.8
4	.8	.7	.7	1	.7	.7
5	.8	.6	.5	.3	1	.3
6	.9	.7	.7	.4	.7	1

La diferencia algebraica $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$, permitirá obtener los efectos de segunda generación:

$\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$	1	2	3	4	5	6
1	0	0	.1	.2	.5	.5
2	0	0	0	.2	0	0
3	0	0	0	0	.1	0
4	0	0	0	0	.3	.1
5	0	.3	.3	.2	0	.1
6	0	0	.5	0	.6	0

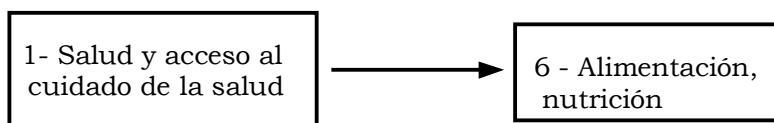
Sabemos que un valor próximo a cero en la matriz $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$ indica que no existe efecto indirecto, en cambio un valor alejado de cero en $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$ indica la presencia de un efecto olvidado. (Los lectores que deseen profundizar sobre este tema pueden consultar Kaufmann, A. y Gil Aluja, J., *Modelos para la investigación de efectos olvidados*, Editorial Milladoiro, Santiago de Compostela, 1989).

Analizaremos los cuatro valores más elevados que aparecen en la última matriz, que corresponden a efectos no tenidos en cuenta al completar la matriz \mathfrak{R} , y hallaremos en cada caso las incidencias intermedias:



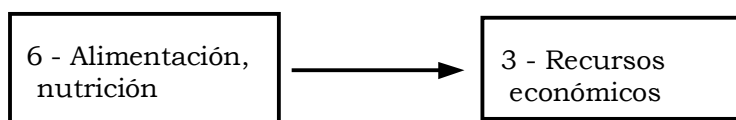
El valor .5, del elemento de la fila uno y la columna cinco de la matriz $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$, está indicando que la incidencia indirecta de la salud y acceso al cuidado de la salud sobre la vivienda es mayor que la planteada como incidencia directa (.1) en la matriz original \mathfrak{R} . El camino y las incidencias intermedias son:

La **“salud y acceso al cuidado de la salud”** incide con valor .6 en el **“empleo y condiciones de trabajo”** que inciden con valor .7 en la **“vivienda”**. La incidencia acumulada por este camino es .6.



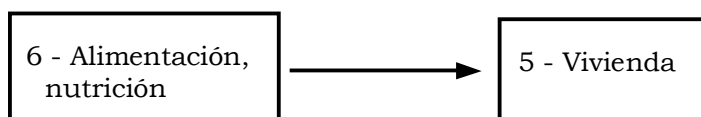
El valor .5, del elemento de la fila uno y la columna seis de la matriz $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$, está indicando que la incidencia indirecta de la salud y el cuidado de la salud sobre la alimentación es mayor que la planteada como incidencia directa (.1) en la matriz original \mathfrak{R} . El camino y las incidencias intermedias son:

La **“salud y acceso al cuidado de la salud”** incide con valor .6 en el **“empleo y condiciones de trabajo”** que incide con valor .8 en la **“alimentación y nutrición”**. La incidencia acumulada por este camino es .6.



El valor .5, del elemento de la fila seis y la columna tres de la matriz $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$, está indicando que la incidencia indirecta de la alimentación y nutrición sobre los recursos económicos es mayor que la planteada como incidencia directa (.2) en la matriz original \mathfrak{R} .

El camino y las incidencias intermedias son: La **“alimentación y nutrición”** incide con valor .7 en el **“empleo y condiciones de trabajo”** que inciden con valor .9 en los **“recursos económicos”**. La incidencia acumulada por este camino es .7.



El valor .6, del elemento de la fila seis y la columna cinco de la matriz $\mathfrak{R}^2 - \mathfrak{R}$, está indicando que la incidencia indirecta de la alimentación y nutrición sobre la vivienda es mayor que la planteada como incidencia directa (.1) en la matriz original \mathfrak{R} . El camino y las incidencias intermedias son:

La **“alimentación y nutrición”** incide con valor .7 en el **“empleo y condiciones de trabajo”** que incide con valor .7 en la **“vivienda”**. La incidencia acumulada por este camino es .7.

La información obtenida se suministrará a los expertos para la **posterior revisión de los criterios aplicados en la evaluación de la matriz de incidencias directas**, lo que permitirá detectar errores de valuación o influencias indirectas.

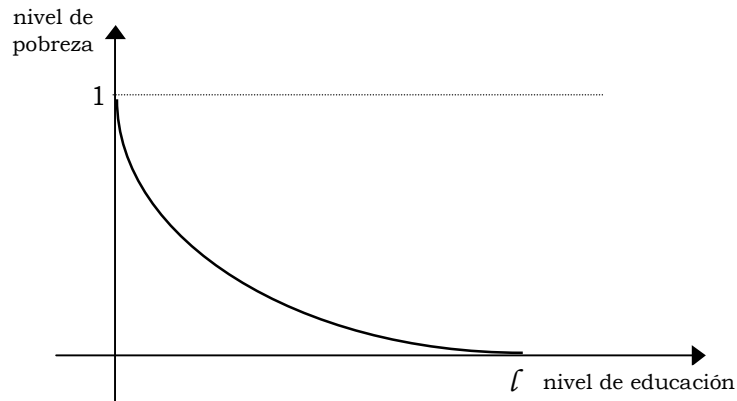
En los cuatro casos analizados es notable la incidencia intermedia del **empleo**, información que podrá ser usada al tomar decisiones políticas sobre este tema.

2.2. INDICADORES BÁSICOS DEL NIVEL DE POBREZA

Se definirá la función: “Nivel de pobreza en función de cada componente” para cada una de las componentes que integrarán el índice de pobreza.

En el eje horizontal se ubicarán los valores asignados a la componente considerada en cada caso y en el eje vertical el nivel de pobreza, que estará comprendido entre cero y uno, es decir que será un valor del intervalo [0, 1]. Por ejemplo, para la componente **4. Educación y capacitaciones**, al valor 0 (analfabetos, sin ninguna educación) en el eje de abscisas le corresponderá nivel 1 (máximo nivel de pobreza para esta componente) en el eje de ordenadas. A medida que aumenta, en el eje horizontal, el nivel de educación (años de escolaridad o de capacitación), disminuye el de pobreza, en el eje vertical, no necesariamente en forma proporcional, hasta llegar a un valor *“límite”* a la derecha del cual el individuo será considerado no pobre para la componente en cuestión:

Nivel de Pobreza en Función del Nivel de Educación



En general, la determinación de la forma de la curva exigirá un análisis de la estructura que represente la variabilidad que asignamos a los pesos relativos de los niveles o grados de la componente considerada.

Luego de realizadas las encuestas (o las mediciones) se ubicará a cada persona (o familia) encuestada en los gráficos anteriores, de acuerdo a sus características, para saber cual es su nivel de pobreza en cada componente: las personas (o familias) que resulten a la derecha del valor "límite" (límite de pobreza) tendrán nivel cero, y serán consideradas no pobres para esa componente. Luego se invertirán los ejes y se considerará para cada nivel la cantidad de personas que se encuentran en el mismo.

Esta información permitirá obtener una estructura borrosa, (Lazzari, Machado, 1997) la cual indicará el índice de pobreza para la componente considerada. La metodología para obtenerla será la siguiente: se divide el número de personas de cada nivel por el máximo de estos valores, a los efectos de normalizar el conjunto de valores e incluirlos a todos en el intervalo $[0,1]$, o sea que se transformará la frecuencia en posibilidad. Cada una de estas

estructuras borrosas permitirá una representación de la situación de cada componente en la población estudiada.

Nivel	N° Personas	μ
0	c_0	$c'_0 = \frac{c_0}{\max. c_i}$
.1	c_1	$c'_1 = \frac{c_1}{\max. c_i}$
.2	c_2	$c'_2 = \frac{c_2}{\max. c_i}$
.3	c_3	$c'_3 = \frac{c_3}{\max. c_i}$
.4	c_4	$c'_4 = \frac{c_4}{\max. c_i}$
.5	c_5	$c'_5 = \frac{c_5}{\max. c_i}$
.6	c_6	$c'_6 = \frac{c_6}{\max. c_i}$
.7	c_7	$c'_7 = \frac{c_7}{\max. c_i}$
.8	c_8	$c'_8 = \frac{c_8}{\max. c_i}$
.9	c_9	$c'_9 = \frac{c_9}{\max. c_i}$
1.0	c_{10}	$c'_{10} = \frac{c_{10}}{\max. c_i}$

Como la propuesta se refiere a una metodología para el tratamiento de la información es independiente de la información primaria, ya sea ésta ingreso, necesidades básicas insatisfechas o cualquier otra componente que se considere. La diferencia fundamental con otros índices de pobreza es que se introducen grados, lo cual permite

clasificar a los pobres por grados de pobreza, o sea medir la intensidad de la pobreza, y también tener la distribución de una población para cada una de las componentes consideradas. Por ejemplo, en las encuestas de análisis clásicos se pregunta si el encuestado completó o no la escuela primaria o secundaria, mientras que en nuestra propuesta interesará saber también hasta que año aprobó, en el caso de no haber terminado.

2.3. INDICADOR GLOBAL DE POBREZA

Nos proponemos definir un indicador global de pobreza que permita establecer comparaciones entre distintas regiones o entre diferentes situaciones dentro de una misma región. De esta manera se podrán elaborar políticas diferenciadas según las valoraciones que se obtengan del análisis comparativo.

Puesto que las componentes que se incluyan para definir éste índice global pueden no tener todas la misma importancia relativa, y en la medida en que también pueden presentar interdependencia (como se analizó en la matriz de incidencia del *ítem 2.1*), y considerando además que existe una evidente variabilidad según la región o situación de que se trate, es necesario llevar a cabo un análisis bastante complejo de la valuación de los parámetros aún en el caso de que nos conformemos con cortes sincrónicos. Proponemos, por lo tanto, introducir valoraciones (pesos) diferentes para cada una de las componentes que integren el índice global. El peso (p_i) asignado a cada componente puede diferir con la región que se esté analizando, o sea que es función de la zona, y además debe verificar que:

$$0 \leq p_i \leq 1 \quad \text{y} \quad \sum_{i=1}^n p_i = 1$$

Si nos proponemos conocer la estructura de la población pobre, el índice global de pobreza será el promedio ponderado de los números borrosos que indican el índice de pobreza de cada componente, es

decir $\tilde{I} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n p_i \tilde{I}_i$, donde \tilde{I}_i es el índice correspondiente a la

componente i y n es la cantidad de componentes consideradas. En este caso será posible establecer comparaciones entre países o entre regiones dentro de un mismo país.

Si nos interesa conocer la intensidad de la pobreza, esto es, si queremos saber en que condición se hallan los que están peor dentro del grupo de los pobres, el índice global se obtendrá mediante una “suma algebraica” de los subconjuntos correspondientes a cada componente, ponderados con los pesos:

$$\tilde{I} = \tilde{A}_1 \hat{+} \tilde{A}_2 \hat{+} \dots \hat{+} \tilde{A}_n$$

Siendo $\tilde{A} \hat{+} \tilde{B}$ tal que:

$$\mu_{\tilde{A} \hat{+} \tilde{B}}(x) = \mu_{\tilde{A}}(x) + \mu_{\tilde{B}}(x) - \mu_{\tilde{A}}(x) \cdot \mu_{\tilde{B}}(x)$$

La ponderación se realizará multiplicando cada elemento del soporte, de cada subconjunto borroso, por el peso asignado.

Estas definiciones de índices satisfacen los axiomas de Sen, esto es, los axiomas básicos de monotonía y transferencia, a los que luego Kakwani y Hagenaars agregaron los de sensibilidad, simetría, proporcionalidad, localización y descomponibilidad.

El índice borroso no ofrece un valor único sino que trabaja con intervalos: la posibilidad de los α -cortes (en las estructuras borrosas) permiten una mejor valoración para distintos niveles de presunción. Existe también la posibilidad de “defuzzyficar” la estructura borrosa obteniendo un valor cierto como cuando se utiliza un indicador clásico.

3. CONCLUSIÓN

Creemos que la propuesta que desarrollamos en este trabajo presenta una serie de ventajas. En primer lugar, evita la superposición de criterios como la que aparece en el método que exponen Salama y Valier, esto es, la combinación de un enfoque que se funda en la NBI, por un lado, y otro que se funda en la determinación de una línea de pobreza y/o de pobreza extrema (línea de indigencia), por el otro. Tal como los propios Salama y Valier reconocen, aunque el análisis de pobreza realizado a través de las NBI y el de la línea de pobreza se superponen en muchos aspectos, sería erróneo confundirlos (p.56). El carácter heterogéneo

de este enfoque combinado se manifiesta con claridad en la aparición de una categoría extraña como la de "pobres-no-pobres".

En segundo lugar, cabe destacar que el modelo que proponemos, al mismo tiempo que evita la superposición de criterios, contiene la información proveniente de las dos aproximaciones mencionadas, ya que armoniza bajo un criterio único la información proveniente del ingreso y la que proviene de las necesidades básicas o capacidades (en términos de Sen).

En tercer lugar, nuestra propuesta evita la necesidad de fijar una línea de pobreza (o de indigencia) determinada, con la cuota de arbitrariedad que esto implica. El carácter arbitrario de la fijación de una línea de pobreza se hace patente en el criterio adoptado por el Banco Mundial respecto de considerar como pobres a las personas que obtienen un ingreso anual inferior a los 360 dólares. En este sentido, una persona cuyo ingreso ascendiera a, digamos, 400 dólares anuales, no sería considerada como pobre, aunque esa persona se hallaría en una situación desesperante si viviera en la Ciudad de Buenos Aires en el momento en que estamos elaborando este trabajo, donde es absolutamente imposible cubrir las necesidades mínimas de alimentación con un ingreso de apenas 1.11 dólares diarios. Se nos podría objetar aquí que el carácter arbitrario de una línea de pobreza como el del ejemplo anterior se evitaría con un enfoque basado en metodologías borrosas como el que proponen Landajo, Pérez y López en el trabajo ya mencionado. Sin embargo, y sin dejar de reconocer los méritos de su propuesta, el trabajo de estos autores se halla limitado al criterio de determinación de una línea de pobreza, dejando de lado el aspecto de las capacidades o de las NBI.

En cuarto lugar, nuestra propuesta intenta reconciliar la noción de pobreza tal como la determina el enfoque teórico y la noción cotidiana de pobreza con la que nos manejamos en el lenguaje natural. Si la palabra "pobreza" se utiliza como un término teórico para designar algún tipo de situación social diferente del que significamos con la palabra "pobreza" en nuestro lenguaje natural, el carácter esclarecedor que, se supone, presentan las ciencias sociales para mejorar nuestra actividad cotidiana se vería seriamente cuestionado. En términos de Wittgenstein, podría sostenerse que nos hallaríamos dentro de dos juegos de lenguaje diferentes, y en la

medida en que, como ha mostrado este autor, el significado de las palabras consiste en el uso que se les otorga dentro de un juego de lenguaje, el término teórico "pobreza" no significaría lo mismo que significa en el lenguaje cotidiano. Así, estaríamos hablando de algo diferente de lo que todos entendemos por pobreza. Nuestro intento de reconciliar la noción teórica con la noción cotidiana de pobreza evitaría este problema.

Finalmente, con el enfoque desarrollado en este trabajo, nos proponemos mejorar un punto débil del criterio de las NBI. En efecto, según este criterio, las NBI comprenden, por ejemplo, el aprovisionamiento de agua, el sistema cloacal, la electricidad, el habitat, el mobiliario del hogar, etc.: si una de estas características no es satisfecha, el individuo (o el hogar) es considerado como pobre (Salama y Valier, pág. 56 y ss.) Sin embargo, se lo consideraría como pobre también en el caso de que varias de las características mencionadas no fueran satisfechas, de manera que el individuo (o el hogar) sería considerado de la misma manera tanto si carece solamente del mobiliario adecuado como si carece, además, de electricidad, aprovisionamiento de agua y sistema cloacal. Nuestro trabajo propone corregir esta distorsión, asignando en cada caso un nivel de pobreza diferente. Creemos que nuestra contribución puede ayudar a elaborar políticas sociales más adecuadas para cada situación.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Beccaria, Luis: "La pobreza: delimitación empírica. La historia reciente" en *OIKOS. Revista de Posgrado, Investigación y Doctorado*, Año III, N° 7, Abril de 1995, pp. 34-43.
- [2] Cardoso, Eliana: "La macroeconomía de la pobreza en América Latina", en José Núñez del Arco (ed.): *Políticas de ajuste y pobreza*, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D. C., 1995, pp. 117-151.
- [3] Erikson, Robert: "Descripciones de la desigualdad: el enfoque sueco de la investigación sobre el bienestar", en M. C. Nussbaum & Amartya Sen (comps.): *La calidad de vida. Un estudio preparado por el World Institute for Development Economics Research (WIDER) de la United Nations University*, trad.

castellana, Fondo de Cultura Económica, México, 1993, pp. 101-120.

- [4] Gil Aluja, J.: *La gestión interactiva de los recursos humanos en la incertidumbre*, Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S. A., Madrid, 1995.
- [5] Kakwani, N.: "Measuring Poverty: Definitions and Significance Tests with Application to Côte d'Ivoire", en Michael Lipton & Jacques Van Der Gaag: *Including the Poor. Proceedings of a Symposium Organized by the World Bank and the International Food Policy Research Institute*, The World Bank, Washington D. C., 1993, pp. 43-46.
- [6] Kaufmann, A.: *Introducción a la teoría de los subconjuntos borrosos*, CECSA, México, 1982.
- [7] Kaufmann, A. y Gil Aluja, J.: *Modelos para la investigación de efectos olvidados*, Editorial Milladoiro, Santiago de Compostela, 1989.
- [8] Kaufmann, A., Gil Aluja, J. y Terceño, A.: *Matemática para la economía y la gestión de empresas*, Vol. I., Ed. Foro Científico, Barcelona, 1994.
- [9] Klir, G. y Yuan, B.: *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic*, Prentice-Hall International, USA, 1995.
- [10] Landajo, M., Pérez, R. y López, A.: "La borrosidad en los análisis de desigualdad y bienestar social", en *Actas del III Congreso de SIGEF*, Vol. I, Buenos Aires, 1996.
- [11] Lazzari, L. y Machado, E.: "Acerca de la modelización borrosa" en *Actas del IV Congreso de SIGEF*, Vol. I, Santiago de Cuba, 1997, pp.19-27.
- [12] Petrecolla, D.: "Pobreza y distribución del ingreso en el Gran Buenos Aires: 1989-1994", en *Actas XXX Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política*, Universidad Torcuato Di Tella, Buenos Aires, 1995.
- [13] Sen, Amartya: "Poverty: An Ordinal Approach to Measurement", en *Econometría*, N° 44, 1976.
- [14] Sen, Amartya: "Capacidad y bienestar", en M. C. Nussbaum & A. Sen (comps.): *La calidad de vida. Un estudio preparado por el World Institute for Development Economics Research (WIDER) de la United Nations University*, trad. castellana, Fondo de Cultura Económica, México, 1993, pp.54-83.
- [15] Wittgenstein, L.: *Philosophical Investigation*, Routledge and Kegan Paul, London, 1967, (primera edición 1953).