



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"



# Medidas de pobreza: un enfoque alternativo

Fernández, María José

2012

Cita APA:

Fernández, M. (2012). Medidas de pobreza, un enfoque alternativo.  
Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios".  
Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  
DOCTORADO

**TESIS**  
**MEDIDAS DE POBREZA**  
Un enfoque alternativo

**Mayo 2012**

Alumno: María José Fernández  
Director de Tesis: Dra. Luisa L. Lazzari



# INDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>7</b>
---------------------------	----------

<b>CAPITULO 1 - ANTECEDENTES EN LA LITERATURA DE LAS MEDIDAS DE POBREZA</b> .....	<b>13</b>
---	-----------

1.1. Introducción .....	13
1.2. El concepto de pobreza .....	15
1.3. Antecedentes en Argentina .....	18
1.4. Medición de la pobreza .....	23
1.4.1. Diagnóstico	
1.4.2. Diseño	
1.4.3. Evaluación	
1.5. Elecciones metodológicas generales .....	26
1.6. Medidas de pobreza .....	28
1.6.1. Método Indirecto o Monetario	
1.6.2. Método directo o de Necesidades Básicas Insatisfechas	
1.6.3. Métodos combinados	
1.6.4. Otros métodos	
1.6.4.1. Desarrollo humano	
1.6.4.2. Indicadores de pobreza subjetiva	
1.6.5. Enfoques fuzzy	

<b>CAPITULO 2 - CONOCIMIENTOS ELEMENTALES DE LA TEORÍA DE CONJUNTOS BORROSOS ...</b> .....	<b>63</b>
--	-----------

2.1. Introducción .....	63
2.2. Conjuntos borrosos .....	66
2.3. Números borrosos .....	73
2.3.1. Número borroso triangular	
2.3.2. Número borroso trapecial	
2.3.3. Orden	
2.3.3.1. Criterio de orden para NBT	
2.3.3.2. Criterio de orden para NBTr	
2.3.4. Número borroso medio	
2.4. Determinación de la función de pertenencia .....	76
2.5. Modelos lingüísticos .....	80
2.6. Métodos de agregación .....	82
2.6.1. Operadores de agregación de información cuantitativa	
2.6.1.1. Algunas operaciones entre conjuntos borrosos	
2.6.1.2. Principales operaciones aritméticas con números borrosos	
2.6.1.3. Otros operadores de agregación de información cuantitativa	

2.6.2. Operadores de agregación de información lingüística	
2.6.2.1. Métodos basados en ordenamiento lineal	
2.6.2.2. Métodos basados en el principio de extensión	
2.6.2.3. Métodos simbólicos	
2.6.2.4. Métodos basados en duplas lingüísticas	
2.6.2.5. Operadores de agregación de información lingüística que computan con palabras directamente	
2.7. Estructura de ponderadores .....	96
2.8. Relaciones borrosas .....	101
2.8.1. Agrupación por afinidad	

### **CAPITULO 3 - CONSTRUCCION DE UN MODELO INNOVADOR PARA MEDIR LA POBREZA EN ARGENTINA..... 105**

3.1. Introducción .....	105
3.2. Método directo o necesidades básicas insatisfechas.....	109
3.2.1. Modelo lingüístico para evaluar la insatisfacción de necesidades básicas	
3.2.1.1. Insatisfacción de necesidades básicas para cada hogar	
3.2.2. Modelo lingüístico de agrupación de los hogares por NBI	
3.2.2.1. La matriz hogares-NBI	
3.2.2.2. La matriz NBI – políticas públicas	
3.2.2.3. La matriz hogares-políticas públicas	
3.2.2.4. Segmentación de los destinatarios de los planes sociales	
3.3. Método indirecto o líneas de pobreza.....	119
3.3.1. Canasta Alimentaria y Total Fuzzy	
3.4. Método combinado borroso .....	134

### **CAPITULO 4 - APLICACION AL CASO DEL AGLOMERADO SAN LUIS - EL CHORILLO ..... 137**

4.1. Introducción .....	137
4.2. Método directo en Argentina .....	137
4.2.1. Insatisfacción de necesidades básicas para la región	
4.2.1.1. Componentes de las NBI	
4.2.1.2. Insatisfacción de NBI para cada hogar	
4.2.1.3. Evaluación de los hogares de la muestra	
4.2.3. Agrupación de los hogares por NBI	
4.2.3.1. Matriz hogares-NBI	
4.2.3.2. Matriz NBI – políticas públicas	
4.2.3.3. Matriz hogares-políticas públicas	
4.2.3.4. Segmentación de los destinatarios de los planes sociales	
4.3. Método indirecto en Argentina .....	162
4.3.1. Canasta Alimentaria y Total Fuzzy para la Región	
4.4. Clasificación de los hogares por el método combinado borroso. ....	170

<b>CONCLUSIONES Y PROSPECTIVAS DE FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	173
---	-----

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	181
---------------------------	-----

## **ANEXOS**

<b>ANEXO 1-</b> Grado de insatisfacción de necesidades básicas para los hogares.....	201
<b>ANEXO 2-</b> Matriz hogares-NBI.....	211
<b>ANEXO 3-</b> Relación ordinaria de nivel $s_1$ .....	221
<b>ANEXO 4-</b> Necesidad de cada hogar en ser beneficiario de cada política pública.....	231
<b>ANEXO 5-</b> Relación ordinaria de nivel $s_1$ asociada a $R$ o $I$ .....	241
<b>ANEXO 6-</b> Unidades de adulto equivalente .....	251
<b>ANEXO 7-</b> Cálculo de la CBA y CBT.....	261
<b>ANEXO 8-</b> Clasificación de los hogares .....	271
<b>ANEXO 9-</b> Clasificación de los hogares por el método combinado borroso .....	281



# INTRODUCCION

*“Todos vivimos bajo el mismo cielo, pero ninguno tiene el mismo horizonte”*  
Konrad Adenauer

Si bien el término pobreza tiene muchos significados, se puede definir como “...la situación de aquellos hogares que no logran reunir, en forma relativamente estable, los recursos necesarios para satisfacer las necesidades básicas de sus miembros...” (CEPAL/DGEC, 1988a). A ellos puede agregarse que “...la pobreza (...) es un síndrome situacional en el que se asocian el infraconsumo, la desnutrición, las precarias condiciones de vivienda, los bajos niveles educacionales, las malas condiciones sanitarias, una inserción inestable en el aparato productivo, o dentro de los estratos primitivos del mismo, actitudes de desaliento y anomia, poca participación en los mecanismos de integración social, y quizá la adscripción a una escala particular de valores, diferenciada de alguna manera de la del resto de la sociedad” (Altimir, 1979).

Las medidas de pobreza son útiles para realizar un diagnóstico del bienestar de la población y concentrar la atención de los gobiernos en las condiciones de vida de los pobres. Si bien los criterios utilizados para su definición son relevantes, no existe consenso para su diseño y cálculo. Dichas decisiones son muy importantes a la hora de analizar los resultados obtenidos y la determinación e implementación de políticas públicas orientadas a paliar dicha problemática (Ravallion, 2010).

Los problemas de decisión, en particular en gestión y economía, están afectados de vaguedad e incertidumbre. Los métodos clásicos utilizados para su resolución ofrecen una representación simplificada de la realidad, por lo que no pueden poner de manifiesto la complejidad y el movimiento de la economía.

Los principales problemas que afectan a la adecuada definición de las medidas de pobreza son la diversidad de precios, gustos y costumbres, así como también la dificultad de medir

aspectos subjetivos de las capacidades de los individuos. Por este motivo, al existir vaguedad e incertidumbre, se propone utilizar una herramienta que permitirá suplir estas dificultades.

En el caso del método indirecto, uno de las mayores inconvenientes es que una canasta rígida de bienes, y un único valor de cada mercancía, no muestra fidedignamente la realidad. Sen (1996) indica que “El punto de vista de la pobreza que se concentra en el ingreso, basado en la especificación de un ingreso en una línea de pobreza que no varíe entre las personas, puede ser muy equivocado para identificar y evaluar la pobreza”. Ante esta realidad el cálculo de la canasta básica tradicional, aun siendo válida en algunas circunstancias particulares, presenta dificultades a la hora de identificar a las personas que son pobres de las que no lo son. Hay que ser cautelosos con las líneas de pobreza generadas por el método tradicional, en el sentido de que las personas situadas en la línea de pobreza en diferentes sectores, fechas o regiones geográficas podrían tener niveles de vida muy diferentes aún percibiendo el mismo ingreso (Sen, 1983). También es necesario considerar aquellos hogares que se encuentren en los bordes de dichas líneas, ya que podrían encontrarse en una situación diferente de la mostrada por el enfoque clásico.

Si se considera que el nivel de vida se ve reflejado en las llamadas necesidades básicas (NB), nos preocuparemos por el grado de satisfacción de dichas insuficiencias ya que hace falta superar el carácter artificial que proviene de otorgar valores nítidos a nociones que son esencialmente imprecisas. El criterio de las Necesidades Básicas Insatisfechas o Método Directo, al considerar igualmente pobres a todos aquellos que sufren privaciones en una o varias de las NB, no permite establecer diferencias entre los individuos, en la medida en que es poco posible que todos sufran el mismo nivel de privaciones.

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. Los dos enfoques básicos no implican dos maneras alternativas de llegar a un mismo resultado, sino más bien, son útiles para captar dimensiones distintas de la pobreza (Katzman, 1989).

Una delimitación exacta de quienes son pobres y quienes no lo son, a veces no logra mostrar correctamente la realidad. Los sistemas borrosos tienen la capacidad de modelar formas de razonamiento no preciso, que juegan un papel esencial en la notable habilidad

humana para tomar decisiones racionales en entornos de incertidumbre e imprecisión.

El propósito de este trabajo es desarrollar un modelo para el diagnóstico de la pobreza con herramientas matemáticas innovadoras que involucre tanto los métodos directos basados en las necesidades básicas insatisfechas como los indirectos basados en la línea de pobreza.

La investigación se desarrolla en torno a una hipótesis central: El empleo de metodología *fuzzy* para la toma de decisión en problemas de medición de pobreza hace posible una utilización más eficiente de los recursos y proporciona mayor información al decisor que cuando se aplican técnicas matemáticas rígidas. El enfoque presentado permitirá captar los diversos matices presentes a la hora de valorizar un índice que represente el bienestar, agrupar los grupos poblacionales por afinidad y utilizar en forma simultánea el enfoque directo e indirecto de medición de la pobreza.

Se espera demostrar y arrojar evidencia a partir de:

- estudiar las medidas de pobreza clásicas e identificar sus ventajas y sus desventajas.
- analizar las virtudes que presenta la utilización de herramientas matemáticas innovadoras a la hora de diseñar y calcular dichos indicadores.
- el diseño de medidas de pobreza unidimensionales y multidimensionales que no sólo capten la realidad de una manera más adecuada, sino que también sean viables de aplicar en la práctica.
- la realización de una contrastación empírica del modelo desarrollado con datos reales para comparar este enfoque con el tradicional, a efectos de mostrar sus diferencias, ventajas y desventajas.

El diagnóstico de la situación real de las condiciones de vida de la población suele ser difícil a la hora de captar los diversos matices presentes en cada caso. Cuando se realiza un análisis agregado, es complejo poder agrupar los diferentes hogares por necesidad de bienes o servicios. Por lo tanto, el aporte a realizar no sólo permitirá identificar los diferentes matices del complejo fenómeno de la pobreza, sino que también habilitará la agrupación de los diferentes sectores poblacionales por necesidad de aplicación de políticas públicas para paliar las necesidades de los hogares, a fin de realizar una aplicación eficaz y eficiente de los fondos públicos.

Se intenta verificar que con la aplicación del enfoque borroso a la medición de las condiciones

de vida de la población se obtendrá un mejor diagnóstico de la problemática social logrando un mejor tratamiento contra la pobreza.

Por lo tanto, en este trabajo se reflexiona acerca de la utilidad de los índices empleados en la actualidad y se propondrá el uso de otros igualmente accesibles pero más adecuados a la hora de reflejar la realidad de forma más conveniente que incluyan las NBI y las líneas de pobreza e indigencia.

Con relación a la metodología empleada la misma consiste en el análisis conceptual a partir de la bibliografía existente de las teorías con las que se trabajará y la comparación entre ellas, consultando bibliografía sobre el tema, así como también organismos privados y oficiales. Se releva información y se analiza y depura la misma. Se realizará un estudio teórico exhaustivo de los indicadores clásicos para detectar sus falencias.

Se expone una propuesta superadora de las dificultades encontradas y se procede al cálculo de los nuevos indicadores con datos reales, utilizando las herramientas que provee la teoría de los conjuntos borrosos. Se deducen consecuencias observables a partir del análisis mencionado y se contrasta la hipótesis de trabajo.

La tesis está estructurada del siguiente modo:

En el capítulo 1 se repasan algunos antecedentes en la literatura de las medidas de pobreza. Para ello se realiza un análisis global de los diferentes aspectos y enfoques en la temática. No es el objetivo de esta sección hacer un recuento exhaustivo de las medidas de pobreza, sino solo enfatizar aquellas medidas más utilizadas en la práctica. El objetivo final de este capítulo será establecer las virtudes y falencias de los diferentes enfoques, y los aspectos a tener en cuenta a la hora de definir una nueva medida.

En el capítulo 2 se presentan los instrumentos de la teoría de los conjuntos borrosos que luego van a ser utilizados en el modelo propuesto.

En el capítulo 3 se desarrollan en primer lugar la línea de pobreza *fuzzy*, teniendo en cuenta las vaguedades presentes en la información. Luego, se define una medida lingüística de necesidades básicas insatisfechas, la cual permite valorar y operar los indicadores de las necesidades de la población en forma lingüística. Se presenta un modelo para agrupar a los hogares utilizando teoría de afinidad, respecto al grado de insatisfacción de las necesidades

básicas y a su requerimiento de políticas públicas. Por último, se presenta una matriz que capta la condición de los hogares teniendo en cuenta su situación desde el punto de vista del método directo y el método indirecto.

En el capítulo 4 se realiza una aplicación del modelo desarrollado con el objetivo de mostrar las ventajas en su utilización. Se aplica el enfoque propuesto al aglomerado San Luis-El Chorillo para el cuarto trimestre del año 2007 y se muestra la operatividad del enfoque con los datos existentes.

En el último apartado, se exponen las principales conclusiones, las líneas de investigación que quedan abiertas sobre el tema y la bibliografía.



# CAPITULO 1 - ANTECEDENTES EN LA LITERATURA DE LAS MEDIDAS DE POBREZA

*"El experimentador que no sabe lo que está  
buscando no comprenderá lo que encuentra."*  
Claude Bernard

## 1.1. INTRODUCCION

La pobreza es, y por mucho tiempo ha sido, una cuestión importante para la mayoría de los países, no solo para los países en desarrollo sino también para los desarrollados, dado que los esfuerzos por combatir la pobreza en general tienen alta prioridad entre los objetivos de la política económica y social. Muchos de ellos destinan importantes recursos a la generación de datos estadísticos sobre el grado y las características de la misma, datos considerados como un insumo de gran valor para la formulación de políticas. El mejoramiento de las bases metodológicas de estos indicadores y la adopción de medidas para facilitar una mejor comprensión de las similitudes y diferencias entre los criterios de medición es un esfuerzo valedero (Beccaría, et al., 1997).

La pobreza es una realidad inaceptable para cualquier sociedad. Vulnera las bases constitutivas de la vida humana y representa la pérdida del potencial de existir y actuar de las personas. Económicamente, en tanto que la pobreza está asociada a las carencias de recursos que coarta las libertades más elementales de los individuos, es sin duda un problema de considerable gravedad. Por ello, y aún teniendo en cuenta la variedad de cálculos posibles sobre su magnitud, requiere ser considerada como un asunto de atención prioritaria en cualquier sociedad (Ávila Martínez, et al., 2002).

Mediante la aplicación de metodologías apropiadas para su cuantificación, las políticas que se ocupan de reducirla pueden ser revaloradas socialmente y planteadas en mejores términos.

La idea de la pobreza está relacionada con la imposibilidad de acceder a la satisfacción de las necesidades que en la sociedad se consideran esenciales (Beccaria y Minujin,

1991). La literatura que estudia la medición de la pobreza aparece dividida en dos grupos independientes: contribuciones teóricas con sistemas axiomáticos que se utilizan para derivar relaciones matemáticas más o menos complejas que representan el índice de pobreza, y aplicaciones empíricas en las cuales las operaciones matemáticas más complicadas son sacar porcentajes o encontrar brechas promedio de pobreza (Greer y Thorbecke, 1986).

Una persona se considera en situación de pobreza si no tiene acceso o carece de la capacidad para acceder a un paquete normativamente establecido de bienes, servicios y derechos. Para establecer las normas que permitan identificar a las personas pobres se han seguido enfoques alternativos, que son un reflejo de las diferencias conceptuales y de la disponibilidad de datos (Beccaría, et al., 1997).

Las medidas de pobreza ayudan a diagnosticar la situación y concentrar la atención de los gobiernos y la sociedad civil en las condiciones de vida de los pobres. En la práctica, lo típico es que no haya una única forma para calcularlas, y la decisión de cómo fijarlas es muy importante para analizar los resultados obtenidos y las inferencias hechas con respecto a las políticas a seguir (Ravallion, 1998).

Los organismos nacionales e internacionales recurren a los índices de pobreza y a otros indicadores para la supervisión de políticas. No todas las medidas habituales son igualmente apropiadas para esta tarea. Un índice de pobreza determinado puede no considerar todos aquellos aspectos y dimensiones que merecen alta prioridad en las políticas tendientes a mejorar el nivel de vida, entonces parece necesario analizar una combinación de índices (Beccaría et al., 1997).

Los datos utilizados en la medición de la pobreza están estrechamente relacionados con la capacidad estadística de cada nación. Las principales fuentes son las encuestas de hogares y los censos demográficos, aunque difieren en alcance, frecuencia y calidad de un país a otro. Los datos empleados para estimar los índices de pobreza también dependen de las demandas planteadas por los principales usuarios de tales datos (Beccaría, et al., 1997).

En Argentina, a partir de 1984 comenzaron a realizarse y difundirse con mayor asiduidad que antes, estudios empíricos sobre el tamaño y características de la pobreza. Aparecieron cuestionamientos sobre los criterios metodológicos empleados y acerca de la confiabilidad

de la información estadística utilizada. El impacto que tienen estas investigaciones no sólo en la sociedad sino también en el diagnóstico y diseño de la política social requiere que se extremen los cuidados respecto de la confiabilidad de los resultados. Los esfuerzos encaminados a generar mediciones de algunas de las características de la pobreza deben adoptar una posición respecto de la noción misma del concepto y una serie de decisiones referentes a cuestiones de carácter empírico, las que no dejan de tener implicancias teóricas (Beccaria, Minujin, 1991).

## 1.2. EL CONCEPTO DE POBREZA

El concepto de pobreza no puede plantearse fuera del contexto de una filosofía social que teorice sobre la naturaleza de las necesidades del ser humano y la importancia de ciertas carencias. A partir de que los contextos filosóficos y teóricos son diversos, las implicaciones para la medición de la pobreza son diversas. Entender la pobreza como carencia de alimentos no necesariamente define la importancia de los bienes que proporcionan nutrición, ni lo que constituye la suficiencia de alimentos, o los posibles alimentos dignos de ser considerados como básicos. Pero aunque se definan los componentes de lo que es un nivel de vida mínimamente aceptable, se presenta el problema de medir la presencia de tales componentes mediante elementos observables (Ávila Martínez et al., 2002).

No existe un significado único del término pobreza, aunque un elemento común de las definiciones es la identificación de un nivel de vida que no puede ser alcanzado por ciertas personas, lo que les representa una adversidad socialmente inaceptable. Pobreza es un término que hace referencia a la privación de elementos necesarios para la vida humana dentro de una sociedad, y de medios o recursos para modificar esa situación.

Desafortunadamente, aún resolviendo las diferencias conceptuales habrá que enfrentar la inevitable inexactitud de la información, en ocasiones capaz de cambiar diametralmente la percepción de lo que se quiere medir. Habrá que añadir las dificultades para agregar la información y las carencias de los individuos, de los hogares, ciudades, regiones y naciones para poder agrupar en una sola cifra la pregunta de qué tan pobre es la población estudiada. Las discrepancias en el concepto provienen en buena medida de la forma en que se concibe

el patrón mínimo deseable. La pobreza puede concebirse como una carencia definida en distintos espacios (Ávila Martínez et al., 2002):

- en oportunidades de participación en los mecanismos de decisión colectiva o política,
- en mecanismos de apropiación sobre los recursos,
- en capital físico o humano,
- en ingreso,
- en bienes de consumo,
- en bienestar.

Debido a que los mecanismos de apropiación se dan en el contexto de sociedades específicas, la pobreza también se ha concebido como un conjunto de relaciones sociales que excluyen a algunos hogares de la participación en los patrones normales de vida comunitaria. La distancia frente a la norma está íntimamente relacionada con la desigualdad. Cuando la distancia respecto al promedio se refiere a la propiedad de los medios de producción en vez de al ingreso, la definición de la pobreza puede quedar asociada a la pertenencia a una clase social. Combinaciones de estas definiciones permiten concebir la pobreza como una privación multidimensional. Los elementos posibles para reconocer a quien es pobre pueden multiplicarse de forma indefinida, agregando cuestiones tales como inferioridad social, aislamiento o relaciones de poder desfavorables, lo que eleva la complejidad de la definición de pobreza (Ávila Martínez et al., 2002).

Aún cuando pueden plantearse requerimientos universales para no ser pobre, es factible que aquello que permite cumplir dicho estándar varíe de una sociedad a otra, de un hogar a otro, e inclusive de un individuo a otro. Si bien la posibilidad de las personas para mantener su integridad física y su eficiencia biológica durante la máxima vida alcanzable, su capacidad para formarse valores, reflexionar sobre sus planes de vida y tener experiencias significativas, así como para integrarse, productiva y participativamente a la sociedad en que viven, establece un requisito absoluto para no ser pobre, por otra parte las normas y costumbres sociales, el estado del conocimiento general, y las particularidades físicas correspondientes a una persona definen combinaciones de recursos aceptables en una sociedad específica para alcanzar dichas capacidades (Sen, 1994). Es útil separar la pobreza referida a la imposibilidad de alcanzar la eficiencia biológica de aquella asociada principalmente a la interacción con el medio social.

Aunque sería útil identificar a los individuos pobres, la dificultad práctica que representa identificar el nivel de capacidades básicas de cada persona lleva en muchas ocasiones a utilizar al hogar como unidad de análisis.

Es posible y deseable incluir medidas de desigualdad entre los pobres además de cuantificar el número relativo de pobres y la brecha que los separa de la línea de pobreza.

En la bibliografía sobre el bienestar y los niveles de vida, el término pobreza no tiene una definición clara y universal debido a que, en el análisis de este fenómeno, se tiende a relacionarlo con muchos aspectos de la condición humana. Como estos aspectos se refieren no solo a la privación de bienes y servicios, sino también a cuestiones de tipo valorativo y moral, que cada individuo sopesa de manera diferente en un momento determinado, difícilmente podría tenerse un criterio único para definir o medir la pobreza.

Por ello, es que mientras algunos asocian la pobreza con la capacidad de las personas para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, otros utilizan criterios relacionados con la salud, vivienda, educación, ingresos, gastos, o con aspectos más amplios como la identidad, derechos humanos, participación popular, entre otros, llegando con ellos a diferentes magnitudes de pobreza. Es decir, es posible tener tantas definiciones, y cuantificaciones de ella, como aspectos o criterios existan para medirla.

De una manera general, y a pesar del carácter multidimensional y complejo que puede tener, se dice que la pobreza es una condición en la cual una o más personas tienen un nivel de bienestar inferior al mínimo necesario para la sobrevivencia. Esta definición general de pobreza es prácticamente la premisa básica para iniciar el proceso de su medición, cualquiera sea el método a utilizar. Es decir, son los indicadores del “nivel de bienestar” y los criterios para determinar el “mínimo necesario” los que hacen diferente un método de medición de otro.

Si bien el término pobreza tiene muchos significados, y abarca una infinidad de instancias, en este trabajo se aceptará definirlo como “...la situación de aquellos hogares que no logran reunir, en forma relativamente estable, los recursos necesarios para satisfacer las necesidades básicas de sus miembros...” (CEPAL/DGEC, 1988a). A ello puede agregarse que “...la pobreza (...) es un síndrome situacional en el que se asocian el infraconsumo, la desnutrición, las precarias condiciones de vivienda, los bajos niveles educacionales, las

malas condiciones sanitarias, una inserción inestable en el aparato productivo, o dentro de los estratos primitivos del mismo, actitudes de desaliento y anomia, poca participación en los mecanismos de integración social, y quizá la adscripción a una escala particular de valores, diferenciada de alguna manera de la del resto de la sociedad” (Altimir, 1979).

### 1.3. ANTECEDENTES EN ARGENTINA

En el intento por cuantificar la pobreza, se han diseñado numerosos indicadores, entre los que se encuentran el método directo y el indirecto (INDEC - DNEH, 2003). Estos dos enfoques básicos no implican dos maneras alternativas de llegar a un mismo resultado, sino más bien, son útiles para captar dimensiones distintas de la pobreza (Katzman, 1989).

La medición de la pobreza resulta imprescindible para la formulación de políticas destinadas a paliar este problema. Para ser eficiente en el gasto, se requiere más que solo contar los pobres. Se debe conocer la intensidad y la distribución de la población pobre, así como los factores determinantes de las variaciones en las características cuantitativas y cualitativas de la pobreza (Mitnik y Montoya, 1995).

Se han diseñado diversas metodologías, que son compatibles con al menos dos mecanismos para identificar a las personas pobres. Una primera posibilidad es evaluar directamente si los hogares han logrado satisfacer sus necesidades básicas, encuestándolos sobre los bienes y servicios que disponen. La segunda alternativa consiste en medir los recursos del hogar, usualmente sus ingresos o sus gastos, y estimar si estos son suficientes para que el hogar pueda gozar de un nivel de vida aceptable, de acuerdo con los estándares sociales prevalecientes (Feres y Mancero, 2001). En todos los casos, el primer paso es el de identificar una serie de necesidades y fijar el umbral de satisfacción mínimo (Beccaria y Minujin, 1991).

Los métodos de medición existentes se clasifican en aquellos que reducen a magnitudes

monetarias las carencias de los individuos, los que incorporan dimensiones no monetarias y aquellos que miden ambas dimensiones.

Bajo estos conceptos, en la práctica y a gran escala, la pobreza se mide y estudia principalmente por medio de dos metodologías alternativas:

- i) El método directo o el método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) que se basa en la identificación del conjunto de los hogares que no pueden satisfacer ciertas necesidades primordiales.
- ii) El método indirecto o el enfoque del ingreso que consiste en calcular el ingreso mínimo o línea de pobreza (LP), por encima de la cual todas las necesidades biológicas básicas se satisfacen. Permitirá identificar aquellos hogares o personas cuyos ingresos se ubican por debajo de esta línea.

Este último enfoque es el que cuenta con mayor tradición ya que fue aplicado en Inglaterra y Estados Unidos cuando surgieron las primeras tentativas por medir la relevancia y características de la pobreza a fines del siglo XIX y principios del siguiente.

La CEPAL realizó una primera investigación sobre pobreza en América Latina a mediados de los años setenta y principios de los ochenta. A partir de ese estudio, se presentaron una serie de trabajos empíricos sobre la magnitud y características de la pobreza en 1970 para un conjunto de países de la región (Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Honduras, México, Perú, Uruguay y Venezuela) utilizando en las encuestas a hogares disponibles. Los estudios se basaron en el enfoque de la pobreza absoluta y el método de la LP. En Argentina en particular, se puntualizó en el Gran Buenos Aires, tomando la encuesta de Empleo y Desempleo del INDEC para ese año y se estimó la incidencia de la pobreza para el resto de los aglomerados urbanos y el sector rural bajo supuestos hipotéticos (Beccaria y Minujin, 1991).

Años más tarde, Altimir (1979) se ocupó del caso argentino en términos dinámicos con el enfoque de la LP con los datos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) de los años 1974, 1975, 1980 y 1981 (Beccaria y Minujin, 1991).

El método indirecto se caracteriza por utilizar la LP, la cual establece el ingreso o gasto mínimo que permite mantener un nivel de vida adecuado, según ciertos estándares elegidos.

Estimarla correctamente es importante para evaluar adecuadamente la efectividad de las políticas públicas de desarrollo.

La definición de la CBA comenzó siendo estudiada por la CEPAL, que determinó las canastas en base a las hojas de balance de alimentos en los países de Latinoamérica. Esta designación trajo consigo ciertos problemas al intentar definir adecuadamente los patrones de consumo de las regiones de cada país, ya que las hojas de balance eran de carácter nacional (Morales, 1988).

En Argentina existen antecedentes de trabajos para la estimación de la canasta que toman diversas metodologías. El Instituto Nacional de Nutrición intentó educar a la población para que pueda alcanzar una alimentación adecuada al mínimo costo, fijando periódicamente una canasta correcta desde el punto de vista nutricional y accesible económicamente. El problema de esta definición es que no siempre es compatible con los hábitos de la población (Morales, 1988).

El INDEC empezó a utilizar una canasta para definir el Índice de Precios al Consumidor (IPC) que tomaba su estructura de las Encuestas de Gastos en Bienes y Servicios de los años 1970-1971 y 1985, contemplando los aspectos relativos de los gustos y hábitos, pero no tomaba en cuenta el criterio nutricional.

Este instituto realiza sus estimaciones de la LP bajo el concepto de pobreza absoluta. Se considera que al nivel de las capacidades, las necesidades resultan absolutas: la población requiere siempre un mínimo de calorías, aún cuando existan otras personas mejor o peor alimentadas. De esta manera, un hogar es considerado pobre si sus ingresos totales no están por encima de la LP. Las estimaciones que produce habitualmente el INDEC surgen de comparar el valor de la LP con el ingreso de los hogares proveniente de la EPH. Esta estructura normativa surgió de un estudio realizado entre 1988 y 1990 sobre la base de los resultados de la Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares (EIGH) de 1985/86, en el marco del Proyecto Investigación de la Pobreza en Argentina (IPA). En 1992 se introdujeron mejoras metodológicas en el marco del Consejo Asesor para el Estudio de la Pobreza en Argentina (INDEC, 2003). Un nuevo ajuste redefinió la CBA basándose en la EIGH 1996/97 (INDEC - DNEH, 2003). Este organismo realiza desde ese entonces mediciones de pobreza en el Gran Buenos Aires.

El método directo más conocido y utilizado en América Latina es el de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), introducido por la CEPAL a comienzos de los años ochenta para aprovechar la información de los censos demográficos y de vivienda, en la caracterización de la pobreza. Bajo este método, se elige una serie de indicadores censales que permiten constatar si los hogares satisfacen o no algunas de sus necesidades principales. Una vez establecida la satisfacción o insatisfacción de esas necesidades, se pueden construir mapas de pobreza, que ubican geográficamente las carencias anotadas (Feres y Mancero, 2001).

En 1984 el INDEC efectúa un cálculo de la incidencia de la pobreza basándose en las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). La selección de las necesidades estuvo limitada al resultado del Censo de Población y Viviendas. Dada la restricción del método a la información contenida en los censos, el tipo de necesidades que puede estudiarse es limitado. Usualmente, la insatisfacción de necesidades se evalúa en base a algunas características de la vivienda -tales como tipo de materiales, acceso a agua potable, a sistemas cloacales o cantidad de habitaciones- y a ciertos rasgos demográficos del hogar - cantidad de miembros, asistencia escolar de los menores, o edad, nivel educativo y condición de ocupación del jefe del hogar-. Así, el concepto de pobreza implícito en el método NBI se limita, en la práctica, a unas pocas necesidades específicas, dejando de lado otros elementos relevantes del bienestar (Feres y Mancero, 2001).

Posteriormente se convino que la mejor manera de captar la pobreza era abordando su medición por medio de los dos enfoques: LP y NBI. En 1988 el INDEC inició una investigación específica (Investigación de la pobreza en Argentina - IPA) que incluyó cinco relevamientos en varios centros urbanos, utilizándose ambos métodos. Como parte de este trabajo se definió una nueva Canasta Básica Alimentaria (CBA) y se calculó una LP. En 1990, la CEPAL y un proyecto del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) efectuaron una estimación de la pobreza en Argentina con una innovación metodológica: ajustes a los ingresos declarados en la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) corregidos por subdeclaración e imputación por no respuesta (Beccaria y Minujin, 1991).

En Argentina, el INDEC realiza estimaciones sistemáticas y periódicas de la pobreza y la indigencia en el Gran Buenos Aires (GBA) desde principios de los noventa. A partir de 2001 mediante la aplicación de una nueva metodología se extendió el cálculo para todas las

áreas urbanas cubiertas por la EPH. El concepto fundamental de este enfoque es evaluar si los recursos con los que cuenta el hogar le permiten cubrir un presupuesto que incluya la adquisición de bienes y servicios que posibiliten a sus miembros convivir dignamente en sociedad y desarrollarse personalmente (INDEC - DNEH, 2003). Las estimaciones que realiza regularmente el INDEC consisten en comparar los ingresos de los hogares (obtenidos de la EPH) con el valor de la LI y la LP que se computa mensualmente.

Desde sus inicios, el método NBI ha sido utilizado con distintos propósitos, no necesariamente compatibles entre sí. Por un lado es posible plantearlo como un instrumento para caracterizar la pobreza - aportando información sobre el desarrollo de las capacidades humanas no reflejadas en el ingreso- de manera complementaria a los métodos indirectos de medición. Por otra parte, el método puede ser considerado como un sustituto del método de líneas de pobreza, caso en el que se justifica la utilización de indicadores altamente correlacionados con el ingreso aunque no fueren representativos de las capacidades (Feres y Mancero, 2001).

Los dos enfoques básicos no implican dos maneras alternativas de llegar a un mismo resultado. Ambos métodos pueden llegar a captar fenómenos que son distintos a nivel conceptual, los cuales pueden entenderse como diferentes manifestaciones de la noción de pobreza (Beccaria y Minujin, 1991).

## 1.4. MEDICION DE LA POBREZA

La medición de la pobreza tiene tres aplicaciones principales (Ávila Martínez et al., 2002): diagnóstico del problema, diseño de instrumentos de política y evaluación de políticas públicas.

### 1.4.1. Diagnóstico

Si el objetivo de la política social es compensar las desigualdades lo primero es determinar a quién y en qué medida compensar. Probablemente el uso más común de los indicadores de pobreza sea el de conocer la magnitud del fenómeno. La dimensión de la pobreza permite inferir la importancia de este fenómeno desde el punto de vista normativo. Conocer la magnitud de la pobreza y su evolución en el tiempo constituye un instrumento indispensable para dilucidar este problema (Ávila Martínez et al., 2002).

Para atrapar esta compleja realidad, sin embargo, es necesario recurrir a estudios que analizan la pobreza a través de diversas herramientas. Por este motivo, existen diversas discusiones teóricas en cuanto a los problemas metodológicos y prácticos en el diseño e implementación de los mismos.

Es necesario examinar conceptos e instrumentos para el análisis sociológico, teórico y empírico, de los fenómenos de la pobreza y la equidad social y debatir en torno a los enfoques, criterios de política social y políticas de superación de la pobreza.

Es posible analizar algunos tópicos de la política social existentes en la agenda actual e identificar características, aprendizajes y desafíos de diversas estrategias de superación de la pobreza.

La importancia del diagnóstico deriva en que sin este no sería posible proponer políticas públicas razonables y realistas. En los estudios sobre pobreza, el conocimiento certero del fenómeno reviste importancia debido a que si no se sabe bien cual es la población considerada pobre y qué características tiene, se corre el doble riesgo de instrumentar políticas inefectivas y generar transferencias regresivas, es decir, de dotar de recursos

sociales a individuos que no los requieren. Así también, la forma de medir la pobreza ha estado profundamente vinculada al tipo de respuesta pública que se le ha dado al problema.

Todos los métodos requieren dos etapas en la medición de la pobreza: la identificación y la agregación. La identificación consta de dos pasos: la definición de lo básico (qué es lo que se pretende medir) y como medir empíricamente lo que se quiere identificar. La definición del fenómeno a medir es motivo de enormes divergencias entre los investigadores.

En caso de conseguir consenso respecto a la definición de la pobreza, aún restaría eliminar las diferencias en los estudios acerca de la “intensidad” con que esta se presenta. Se puede decir, que la definición depende de la metodología usada para la medición. Mientras que la pobreza extrema parece ser un concepto más claramente caracterizable la identificación de la pobreza “no extrema” es un concepto un poco más subjetivo y dependiente de las decisiones que se establecieron a priori en la definición de la medida. Tener presente esta distinción es de suma importancia para la elaboración de una política pública efectiva, ya que tanto las características como las carencias son diferentes entre quien se encuentra en la pobreza extrema y quien se encuentra en la “moderada”.

### 1.4.2. Diseño

Existe una numerosa literatura sobre medidas de pobreza. Sen (1977) propuso una serie de axiomas que deberían cumplir todas las medidas de pobreza bien conformadas:

- Axioma de monotonicidad: Una reducción del ingreso de una persona debajo de la línea de pobreza debe incrementar la medida de pobreza.
- Axioma de transferencia: Una transferencia pura de ingresos desde una persona debajo de la línea de pobreza hacia otra que es más rica debe incrementar la medida de pobreza.

Kakwani (1980) propone otro axioma:

- Axioma de sensibilidad a transferencias: Si una transferencia de ingreso  $t > 0$  tiene lugar desde una persona pobre con ingreso  $y_i$  hacia una persona pobre con ingresos  $y_i + d$  ( $d > 0$ ), entonces la magnitud del crecimiento en la pobreza debe ser menor cuanto mayor sea  $y_i$ .

La generalización de Kakwani si bien cumple con estos tres axiomas, no se puede descomponer.

Foster, Greer y Thorbecke (1984) desarrollan una clase de medidas llamadas FGT que cumplen con:

- Axioma de Monotonidad de Subgrupos: Partiendo de una situación determinada de ingresos y pobreza, si cambian los ingresos de un subgrupo y pasa a ser más pobre, entonces la medida total de pobreza debe aumentar.

Algunos de los índices de pobreza más utilizados tienen propiedades de descomposición que los hacen más útiles para el diseño de políticas públicas. Al descomponerse la pobreza por subgrupos es posible identificar los subgrupos con mayor pobreza y determinar la contribución de cada subgrupo a la pobreza total. Otro ejercicio común en la bibliografía sobre el tema consiste en calcular la elasticidad de la pobreza en cada subgrupo a aumentos en el ingreso, identificar en cuanto se reduciría la proporción de la población pobre si el ingreso de todo el subgrupo o parte de él se incrementara en una cuantía determinada (Ávila Martínez et al., 2002).

Otra descomposición de interés consiste en determinar si la pobreza en el país o en un subgrupo determinado se debe a la insuficiencia de recursos para satisfacer las necesidades de sus integrantes o si el problema obedece a que los recursos existentes se distribuyen de manera desigual en la sociedad.

El establecer correspondencias entre aspectos normativos y metodológicos es uno de los principales desafíos en esta área. Puede suceder que las metodologías no se correspondan con marcos normativos claros. Quienes estudian la pobreza como fenómeno multidimensional están de acuerdo con la importancia de alcanzar una medida agregada de pobreza que tenga como objetivo principal el diseño de políticas públicas (Arim y Vigorito, 2007). Esto implica desafíos importantes desde el punto de vista metodológico ya que se requiere definir dimensiones y umbrales de pobreza para cada dimensión y criterios de agregación y ponderación (Atkinson, 2003).

### 1.4.3. Evaluación

Los índices de pobreza a escala nacional pueden utilizarse como indicadores prioritarios de bienestar social para definir metas claras de gobierno en términos de resultados y evaluar el éxito de las políticas públicas de una administración en su conjunto (Ávila Martínez et al., 2002).

Como toda política social efectiva y eficiente no está exenta de no llegar a la población a la cual va dirigida, es condición sine qua non establecer herramientas de evaluación de las mismas.

Que se alcancen los objetivos establecidos previamente, o al menos que se logre una aproximación a los mismos es de primordial relevancia. En general los recursos destinados a esta área son escasos, por lo que es necesario utilizarlos lo más eficientemente posible.

## 1.5. ELECCIONES METODOLÓGICAS GENERALES

Definir la pobreza como un estado objetivo susceptible de medición es muy complejo y no existe consenso a nivel internacional que permita obtener un único método de medición. La pobreza está relacionada con las distintas condiciones de insatisfacción y privación del ser humano. Por ejemplo, la capacidad adquisitiva o el gasto en consumo de las personas por debajo de un mínimo requerido, podría ser un criterio de medición. El no acceso de un hogar, a un servicio básico de agua o de luz, las limitaciones en el acceso a los servicios de salud y educación, también podrían ser considerados como otros criterios de medición.

La medición de la pobreza enfrenta cinco decisiones metodológicas que deben tenerse en consideración (Ávila Martínez et al., 2002):

- Identificación del espacio pertinente. Se debe establecer si se entiende la carencia fundamental de las personas en términos de activos, de ingreso, de bienes de consumo, de capacidades o alguna combinación de estos u otros conceptos. Incluye definir las variables específicas que capturan la dimensión pertinente, para demarcar con ella el estándar mínimo aceptable.
- Selección de la unidad de análisis. Se debe determinar si se cuantificará la pobreza en

términos de hogares, o de individuos y si estos se ajustan o no a las condiciones de las personas por sus respectivas características demográficas o de otro tipo.

- Identificación de las personas en condiciones de pobreza. Es necesario definir la norma de satisfacción mínima correspondiente en la dimensión y unidades seleccionadas para identificar a la población pobre.
- Agregación de carencias. Cuando se analizan dimensiones múltiples, se debe asignar un valor a las diversas insuficiencias para agregarlas y obtener un número que represente el nivel general de carencias del hogar o individuo.
- Agregación de individuos. Es necesario dar cierta ponderación a las personas según su nivel general de carencias y después sumarlos y alcanzar un índice global de pobreza. Aunque en principio es posible contar como igualmente pobre a cualquiera que no haya alcanzado el mínimo considerado, es razonable diferenciar a los individuos por la intensidad de su pobreza.

Es posible adoptar dos criterios diferentes: el de la pobreza absoluta y la pobreza relativa. El primero se basa en que existe un “...núcleo irreductible de privación absoluta y no satisfacerla revela una condición de pobreza en cualquier contexto.” (INDEC-DNEH, 2003). El concepto de pobreza relativa, en cambio, revela que “...las necesidades humanas no son fijas, y que varían de acuerdo a los cambios sociales y a la oferta de productos en un contexto social determinado, dependiendo en última instancia del nivel de ingresos general” (INDEC-DNEH, 2003).

Las distintas situaciones de pobreza no se dan necesariamente de manera concurrente, es decir todas ellas a la vez, sino que en la vida real se presentan varias posibilidades. Dependiendo de los criterios de medición que se utilizan, un mismo hogar podría ser catalogado en diferentes categorías.

Idealmente se busca tener medidas que, por sus características, puedan generar el más amplio consenso entre las sociedades. De las características deseables pueden enumerarse las siguientes (Ávila Martínez et al., 2002):

- Transparencia de los supuestos normativos.
- Sensibilidad a la profundidad y distribución de la insatisfacción entre la población y la incidencia promedio.
- Posibilidad de lograr la medición con la información estadística disponible.

- Robustez frente a rangos pertinentes de incertidumbre.
- Descomposición de los índices de pobreza entre grupos poblacionales identificados con características observables para tener explicaciones de los determinantes de la pobreza y para el diseño de programas dirigidos en forma prioritaria a grupos poblacionales específicos.

## 1.6. MEDIDAS DE POBREZA

En la práctica, diversos autores han desarrollado medidas en tres tipos de espacios principales.

En primer lugar, las medidas monetarias se basan exclusivamente en el ingreso o gasto de las personas. Incluyen además del ingreso o gasto monetario informado por los hogares, el ingreso o gasto en especie imputado o valuado monetariamente (por ejemplo, el autoconsumo, el uso de vivienda propia, etc.). Pueden incluirse todas aquellas partidas que reflejen el bienestar de las personas siempre y cuando exista un valor monetario que pueda ser valuado o imputado.

Las medidas no monetarias se definen en espacios unidimensionales no monetarios, tales como el acceso al agua potable, electricidad, sanitarios, educación, etc. También existen medidas multidimensionales que combinan indicadores de bienestar en un indicador único de pobreza no monetaria.

Por último, es interesante considerar a las medidas mixtas, que combinan tanto la dimensión monetaria con la no monetaria. Intentan integrar la información de carencias de bienes y servicios con la falta de ingresos. La combinación de ambas dimensiones permite mediante la previa homogeneización de sus dimensiones calcular índices de pobreza que reflejen el número, la brecha y la desigualdad de las brechas respecto al estándar establecido.

El análisis económico de la pobreza se ha centrado en el estudio del ingreso como variable focal. En las décadas de los 60 y 70 el enfoque de las necesidades básicas buscó proporcionar un marco multidimensional a los estudios de pobreza, con el objetivo de identificar poblaciones pobres y ordenar datos geográficos provenientes de censos para orientar la implementación de políticas públicas. Este enfoque no se apoyó en un marco

normativo explícito y muchas veces fue utilizado como sustituto de datos de ingreso más que como espacio evaluativo en si mismo (Arim y Vigorito, 2007).

En América Latina dichos enfoques están identificados con los métodos de las Líneas de Pobreza (LP) y las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). La diferencia entre ambos métodos radica en que las medidas no monetarias en general definen normas mínimas en las mismas dimensiones en que la medida está definida en tanto que las medidas monetarias identifican una canasta de satisfactores indispensables, para después transformarla a valores monetarios utilizando precios de mercado (Ávila Martínez et al., 2002).

Las medidas monetarias captan un componente básico de la pobreza en economías de mercado, la capacidad de adquirir bienes y servicios ofrecidos en el mismo. Sin embargo, estas medidas ignoran otros bienes potencialmente importantes como son los bienes públicos y los bienes y servicios privados provistos o subsidiados públicamente, tales como la educación y la salud (Ávila Martínez et al., 2002).

Es mejor considerar a los indicadores monetarios y no monetarios como instrumentos complementarios y no como elementos sustitutos para cuantificar la pobreza en forma completa.

El análisis multidimensional contemporáneo de pobreza se basa en buena medida en el enfoque de las capacidades y funcionamientos de Sen (1997a). De acuerdo con este autor, la información de ingresos debe ser complementada con otras bases que agreguen información sobre otras dimensiones, dado que no todos los agentes tienen la misma capacidad de transformar medios como el ingreso en logros o funcionamientos. Los funcionamientos muestran las posibilidades individuales de aprovechar oportunidades en diferentes áreas (nutrición, salud, vivienda, vida social). Las capacidades representan el conjunto de funcionamientos accesible para cada individuo y dan cuenta de las libertades individuales. La pobreza de acuerdo con este enfoque sería la privación de alcanzar logros mínimos en las dimensiones consideradas.

Otros autores han pensado la pobreza como fenómeno multidimensional en base a un marco de derechos humanos a los que los Estados nacionales y locales se comprometen en base a tratados internacionales y leyes locales. Este enfoque incorpora la exigibilidad y responsabilidad conjunta en la evaluación de situaciones de pobreza (Arim y Vigorito, 2007).

### 1.6.1. Método Indirecto o Monetario

El método de la insuficiencia del consumo o el ingreso es el de uso más extendido. Por lo general, las líneas de pobreza son elaboradas por los gobiernos y en algunos casos por instituciones no oficiales. Se considera que un hogar es pobre si sus ingresos o sus gastos agregados son inferiores al valor correspondiente a una línea de pobreza determinada. La línea de pobreza es un concepto normativo y es necesario determinar en primer lugar la línea y luego obtener los datos sobre el ingreso de los hogares o la distribución de los gastos (Beccaría, et al., 1997).

En la medición de la pobreza monetaria, existen diversas opciones metodológicas que pueden afectar los resultados de esta medición, tanto en relación con su incidencia como en su intensidad. Existen diferentes opciones metodológicas que deben establecerse a priori (Ávila Martínez et al., 2002):

- Determinación de las líneas de pobreza. Esta elección metodológica involucra la identificación y cuantificación de los umbrales de pobreza a partir del ingreso o gasto de los hogares. Se puede establecer una canasta con los requerimientos más elementales de bienes y a partir de allí estimar el valor de la línea de pobreza que permitirá obtener el resto de los bienes necesarios.
- Especificación del concepto de ingreso o consumo a utilizar. Es preciso establecer qué concepto de ingreso (total, neto, monetario, permanente, corriente, etc.) o de gasto (total, de bienes no duraderos, monetario, etc.) se utilizará y el concepto adoptado se compara con la línea de pobreza seleccionada, para determinar la condición de pobre o no pobre de cada hogar. Por regla general, los umbrales se fijan sin tener en cuenta los productos y recién después se define el conjunto de bienes y servicios que permiten alcanzar esos umbrales (Beccaría, et al., 1997).
- Ordenamiento de los hogares de acuerdo con distintas dimensiones. El tamaño de un hogar, su composición y los datos que declara requieren de adecuaciones en la información que les corresponde.
- Utilización de fuentes alternativas de información y la corrección o no de sus deficiencias. En general en las encuestas de los hogares los gastos e ingresos se encuentran subestimados en comparación con los datos de las cuentas nacionales. Esto lleva a

determinar la conveniencia de conciliar tales diferencias y la naturaleza de dichos métodos. Es posible además que la información se vea afectada por muestreo. La decisión de qué fuente utilizar y la forma de ajustar los datos puede modificar significativamente los cálculos de pobreza.

Son numerosas las opciones que surgen de la medición de la pobreza monetaria en la práctica, y resulta evidente que no existe consenso entre los investigadores para la adopción de criterios uniformes, lo cual sería deseable para que se obtengan resultados similares sobre la magnitud de la incidencia e intensidad de la pobreza (Ávila Martínez et al., 2002).

La experiencia de los distintos países indica que para establecer la línea de pobreza no se ha seguido estrictamente la secuencia indicada. La disponibilidad de información ha tenido una influencia crucial en la elección de los procedimientos utilizados en cada caso. El uso intensivo de la información disponible para elaborar indicadores en forma oportuna ha permitido mejorar significativamente los recursos y la calidad de la información (Beccaría et al., 1997).

El punto de partida de esta metodología es el cálculo del valor de la Canasta Básica Alimentaria (CBA), que es un conjunto de bienes que satisfacen las necesidades nutricionales y toma en cuenta los hábitos de consumo predominantes. El concepto de CBA ocupa un lugar central entre las herramientas metodológicas para la medición de la pobreza. El valor monetario de esta canasta corresponde a la línea de indigencia (LI). El concepto de LI establece si los hogares cuentan con ingresos suficientes para solventar una canasta de alimentos capaz de satisfacer un umbral mínimo de necesidades energéticas y proteicas (INDEC, 2003).

Para determinar esa canasta, se consideran inicialmente los valores recomendados por los nutricionistas respecto de las cantidades mínimas de calorías y otros nutrientes (proteínas, hierro y vitaminas) que requieren personas de distinto género y edad, y que realizan actividades de diversa intensidad. El criterio a seguir es tomar la estructura de la canasta de aquellos hogares levemente no pobres. Dicho en otras palabras, se consideran aquellos hogares cuyos niveles de ingresos les permiten cubrir estrictamente los requerimientos nutricionales mínimos. Esta pauta se basa en el mismo criterio normativo del deber ser, y es por esto que tampoco reconsidera el patrón de consumo de los hogares con ingresos mas bajos. La canasta está integrada por los alimentos baratos disponibles que conforman

la dieta habitual de la población de referencia. Para asignar un valor a la canasta normativa y establecer el presupuesto alimentario normativo, se utilizan los precios de las variedades más baratas de los alimentos seleccionados en los puntos de venta que utiliza habitualmente la población normativa para comprar los alimentos (Beccaría, et al., 1997).

La CBA se ha determinado en función de los hábitos de consumo de la población. Se toman los requerimientos calóricos y proteicos necesarios para un hombre adulto, de actividad moderada, teniendo en cuenta la cantidad de kcal. diarias suficientes para cubrir la funcionalidad biológica del individuo considerado (INDEC, 2005c).

Medir los niveles de vida de los hogares por el ingreso per cápita del mismo implica homogeneizar los diferentes requerimientos que sobre su presupuesto tienen los miembros del hogar sin diferenciar sexo y edad, por lo que sería más adecuado computar el ingreso del grupo familiar en términos de unidades de adulto equivalente. Dado que esos requerimientos nutricionales que necesita una persona difieren por género, edad y tipo de actividad, es necesario hacer una adecuación que refleje las características de cada individuo en relación a sus necesidades (Minujin y Scharf, 1989).

Los umbrales deberán fijarse teniendo en cuenta las características del hogar, ya que dependen del número de miembros, de la edad y sexo de sus miembros y de la situación específica de cada una de las personas que lo integran. Las necesidades mínimas y las líneas de pobreza deberán calcularse definiendo tantos tipo de hogares como fuese necesario para reflejar las diferencias resultantes de las dimensiones pertinentes (Beccaría, et al., 1997).

Resulta difícil tener en cuenta la incidencia de la composición en las estimaciones indirectas de los componentes de la línea de pobreza. En principio debería ser posible calcular el cociente entre el gasto total y el gasto por concepto de alimentos para hogares de distinta composición. En general, se aplica un cociente único al valor de las canastas normativas de alimentos correspondientes a grupos de distinta composición en materia de edad y de sexo. La premisa implícita en este procedimiento es que las equivalencias nutricionales son representativas de equivalencias no vinculadas a los alimentos. El tamaño del hogar plantea un problema práctico fundamental, la proporcionalidad es sólo una aproximación ya que existen economías de escala en el consumo de los hogares en diversos componentes del

presupuesto (Beccaría, et al., 1997).

La adopción de un cociente global para los gastos no alimentarios permite sustituir la forma en que el grupo de referencia utiliza sus posibilidades presupuestarias de hecho. La introducción de estándares normativos para las distintas necesidades significaría introducir cierta rigidez en los gastos.

Luego, se compara el ingreso total efectivo de este hogar y se lo clasifica como indigente o no indigente, o bien pobre o no pobre, dependiendo si el mismo está por debajo o por encima de la CBA valorizada para ese período y de la Canasta Básica Total respectivamente. Finalmente se realiza el mismo procedimiento para cada hogar de la muestra obteniendo el porcentaje de hogares indigentes sobre el total de los hogares.

Solo es posible recurrir a la relación gasto total – gasto en alimentos promedio de la población de referencia si se supone que las diferencias entre los requerimientos nutricionales de distintos grupos de personas es idéntica a la existencia entre los requerimientos de otras necesidades (Beccaria y Minujín, 1991).

El método de Línea de Pobreza, ya sea por ingreso o por consumo, proporciona un indicador de coyuntura sobre la situación de la pobreza y por lo tanto es sensible a los cambios de corto plazo en las condiciones económicas y sociales de un país. Por esta razón, existe una orientación en los países de América Latina a realizar estos estudios con periodicidad anual.

En la medida de que el método indirecto no toma en cuenta otras dimensiones, solamente capta una visión parcial de la pobreza por lo que, en general, independientemente de la forma como se haya construido la línea de pobreza, tiende a subestimar la pobreza.

Las limitaciones que presenta este método son los siguientes:

- no toma en cuenta la situación específica de satisfacción o insatisfacción de las necesidades básicas, sino que, de manera indirecta, apunta a la situación de satisfacción potencial de las necesidades básicas. Una persona o un hogar podría tener todas sus necesidades básicas insatisfechas y aun no ser considerado como pobre si su ingreso estuviera por arriba de la Línea de Pobreza.
- el método procede como si la satisfacción de necesidades básicas dependiera solamente

del ingreso o del consumo privado corriente de los hogares.

Una vez seleccionados los indicadores para la medición de la pobreza y que se ha justificado la elección, es necesario determinar las variables a utilizar en la definición de la línea de pobreza (Ávila Martínez et al., 2002). Una de estas vías consiste en conocer su ingreso y evaluar si este permite al hogar o al individuo cubrir los gastos de la canasta alimentaria de referencia. Una segunda forma consiste en determinar si el gasto efectuado por el hogar o el individuo supera o no el valor de la mencionada canasta.

En general se considera que el consumo corriente es el indicador estadístico más directo que dispone el investigador sobre el nivel de vida de las personas, en términos de utilidad y satisfacción de las preferencias. Sin embargo, la información disponible en encuestas de hogares no incluye el consumo de bienes públicos o de bienes provistos por el Estado. Existen ventajas y limitaciones del consumo como variable de medición de la Línea de Pobreza. Cuando se utiliza el método de línea de pobreza por el consumo se incorpora el valor de todos los bienes y servicios que consume el hogar, sean estos adquiridos en el mercado o provenientes de otras fuentes, tales como donaciones o beneficio de los programas sociales (Ávila Martínez et al., 2002).

Los argumentos para apoyar una u otra alternativa son conceptuales y empíricos. En cuanto a los aspectos teóricos suele señalarse que la variable relevante es la capacidad del hogar para comprar bienes y servicios y que el mejor reflejo de este es el ingreso. También suelen presentarse argumentos conceptuales a favor del uso del gasto, que sería un mejor estimador del ingreso permanente, que es una variable adecuada para los análisis de la pobreza en el mediano y largo plazo pues aminora los efectos de las fluctuaciones temporales de los ingresos corrientes (Beccaría, et al., 1997).

Desde el punto de vista empírico se insiste con frecuencia que en las encuestas de hogares las estimaciones de los gastos son más precisas que las estimaciones de los ingresos. En estas últimas se cometen diversos errores que no derivan del muestreo. Los más importantes son los que provienen de la sobredeclaración y la subdeclaración (Beccaría, et al., 1997).

La utilización de datos de los gastos de los hogares en las evaluaciones de la pobreza tampoco están exentas de ciertos problemas. Además de la incidencia de la sobredeclaración

o la subdeclaración, el período de referencia utilizado en las encuestas sobre el gasto en alimentos y otros productos es breve, y en él el gasto del hogar determinado puede ser anormalmente alto o bajo. Pareciera que los datos sobre los gastos solo pueden medirse adecuadamente a través de un estudio desagregado de los diversos bienes y servicios comprados y recibidos por los miembros del hogar. Estas encuestas tradicionales de gastos sólo se realizan en forma esporádica en la mayoría de los países (Beccaría, et al., 1997).

Para tratar de reducir el error sistemático por subdeclaración a veces se propone corregir los valores de las encuestas sobre los ingresos. Se puede usar el error promedio que surge de la diferencia total entre los promedios obtenidos en las encuestas y los de las cuentas nacionales a fin de ajustar los ingresos de un tipo determinado para todos los sujetos individuales que responden la encuesta independientemente de la magnitud de sus ingresos u otras variables. Se supone que en la determinación de los valores correspondientes a cada persona se incurre en el mismo margen de error. Esta alternativa se utiliza porque no existen datos confiables sobre la forma de la distribución de las subdeclaraciones (Beccaría, et al., 1997).

En las zonas rurales, los errores de la estimación de los ingresos a partir de las encuestas de hogares pueden llegar a ser muy grandes. Algunos de los factores que dificultan la reunión de datos de ingresos de buena calidad mediante esas encuestas son: la estacionalidad, la carencia de registros adecuados, las transacciones de trueque y las actividades de subsistencia. De todas formas, algunos de estos factores también contribuyen a aumentar los errores en la medición de los gastos mediante las encuestas de hogares. Es probable que el margen de error pueda reducirse realizando encuestas sobre bienes y servicios consumidos realmente, aunque estas serían más caras y complicadas desde un punto de vista operacional (Beccaría, et al., 1997).

La suposición de que el consumo es financiado en su totalidad por los hogares, sin tener en cuenta que está parcial o totalmente subvencionado por el Estado, no supone ninguna dificultad para estimar la línea de pobreza cuando los umbrales se computan en forma directa. En tales casos, las necesidades mínimas en términos de bienes y servicios se calculan independientemente de la fuente de financiación. En las comparaciones con la línea de pobreza, es preciso incrementar los ingresos de los hogares a fin de tener en cuenta

las transferencias en especie recibidas del Estado. Sin embargo, cuando los componentes distintos de los alimentos se estiman en forma indirecta, la provisión o financiación de bienes por el Estado suele complicar los cálculos y rara vez es tenido en cuenta en el proceso de estimación de la línea de pobreza (Beccaría, et al., 1997).

Para tener en cuenta estos factores, es preciso agregar a los gastos registrados un valor equivalente a los subsidios proporcionados a los hogares (Beccaría, et al., 1997).

Cuando se calcula la línea de pobreza, las encuestas de gastos desempeñan un papel fundamental en la estimación directa de los umbrales, ya que proporcionan información sobre los patrones de consumo utilizados para establecer las necesidades mínimas de bienes y servicios. Tales encuestas también sirven para calcular los cocientes entre el gasto total y los gastos por concepto de alimentos utilizados para estimar en forma indirecta los componentes no alimentarios. Si se registra el acceso a subsidios con fines específicos, pueden imputarse esos gastos a fin de minimizar el problema. Las encuestas generales de hogares son la fuente más utilizada para determinar los datos de ingresos de los hogares que se comparan con la línea de pobreza para estimar los distintos índices. Es preciso reconocer sin embargo que la subdeclaración no sólo se produce porque las encuestas son inadecuadas sino además porque la existencia de un amplio sector informal y la importancia de ciertos elementos difíciles de registrar normalmente generan errores importantes en las estimaciones (Beccaría, et al., 1997).

El método indirecto presenta varias ventajas. Primero, es el mejor indicador para medir el bienestar, porque se refiere a lo que realmente consume un hogar y no a lo que potencialmente puede consumir cuando se mide por el ingreso. En segundo lugar, el valor del consumo es una variable más estable en el tiempo que el ingreso, lo que permite una mejor medición de la tendencia del nivel de pobreza. En tercer lugar, el consumo permite conocer el impacto de los programas sociales en los hogares, lo cual no es posible obtener con la variable ingreso.

La principal limitación de este método es la necesidad de un cuestionario más detallado, un mayor tiempo del encuestador en los hogares y la dificultad de valorar todo lo que el hogar recibe como donaciones, beneficios de programas sociales, el autoconsumo y autosuministro.

Es por esto que el mejor indicador para las oportunidades de consumo que tienen los hogares es el ingreso (Ávila Martínez et al., 2002).

Cuando se utiliza el método de línea de pobreza por el ingreso, se presentan fundamentalmente dos problemas. Uno de interpretación dado que muchos usuarios creen que el ingreso que sirve de referencia para la determinación de los niveles de pobreza es solamente el ingreso proveniente del trabajo principal. También considera el autoconsumo y autosuministro, las transferencias, donaciones, rentas de la propiedad, los ingresos extraordinarios y el alquiler imputado de la vivienda.

Un segundo problema de medición se manifiesta en la tendencia de los informantes a subdeclarar sus ingresos. Es decir, declarar rentas y percepciones por debajo de los niveles reales. Este problema se traduce en una probable sobreestimación de los niveles de pobreza.

Sin embargo, este método tiene la ventaja de que requiere cuestionarios cortos y menos tiempo del encuestador en las entrevistas a los hogares.

Con las dimensiones (alimentos y no alimentos), variable (ingreso y gasto) e información empírica disponible se plantea la necesidad de definir el punto de corte que permita discriminar a la población objetivo (los pobres) de los no pobres (Ávila Martínez et al., 2002).

De todas formas, no es suficiente una canasta básica alimentaria para construir una línea de pobreza ya que se requiere considerar otras necesidades básicas no alimentarias. El procedimiento más común consiste en aplicar al valor de la canasta alimentaria un factor de expansión que es el inverso del coeficiente de Engel, como el objeto de obtener una estimación de la línea de pobreza total. Existen cuestiones metodológicas implícitas en la cuantificación del coeficiente de Engel tales como si es necesario o no considerar diferencias urbano-rural en esta cuantificación y/o diferencias regionales en la aplicación del procedimiento (Ávila Martínez et al., 2002).

El cociente entre el gasto en alimentos y el gasto total utilizado para calcular el valor agregado de los componentes distintos de los alimentos de la línea de pobreza es el promedio correspondiente a la población de referencia. El uso de ese promedio puede introducir un sesgo en la individualización de los hogares pobres pues la situación puede diferir generalmente en la vivienda y los bienes y servicios aportados por el Estado (Beccaría,

et al., 1997).

La posibilidad de combinar diversos registros y también de combinarlos con las encuestas sobre aspectos muy concretos, proporcionan a los países bases estadísticas muy ricas (Beccaría, et al., 1997).

### 1.6.2. Método directo o de Necesidades Básicas Insatisfechas

Las capacidades básicas no son esencialmente bienes ni servicios; no son primariamente cantidades, sino cualidades, características específicas que tiene o no el individuo. Son cualidades en tanto que por ejemplo, la educación no tiene como meta la escolaridad, sino el desarrollo de las capacidades analíticas y creativas que el grado escolar requiere. En la medida en que la nutrición busca la posesión fáctica de ciertos nutrientes correspondientes a una alimentación adecuada en las cantidades requeridas y no el consumo de determinados bienes y en cuanto la salud no se limita al acceso a un sistema de salud, sino que requiere la sanidad del organismo del individuo. Respecto a la vivienda, aunque se trate de un bien, se requiere algo más que el espacio físico, haciendo necesaria una vivienda digna que contribuya positivamente a la conformación del hogar y al desarrollo individual.

Mientras que los métodos basados en los ingresos o el consumo individualizan los hogares pobres conforme a su capacidad de adquirir todos los bienes y servicios necesarios para satisfacer sus necesidades básicas, en el enfoque de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) se trata de establecer si el hogar está logrando efectivamente satisfacer esas necesidades indagando sobre los productos realmente consumidos.

Este enfoque permite obtener indicadores desagregados conforme a zonas geográficas o trazar mapas de pobreza. Resulta fácil calcular un índice sintético que caracterice las condiciones sociales en una zona reducida en un período en que las políticas sociales dirigidas a grupos específicos adquieren cierta relevancia. Esta desagregación geográfica se logra a expensas de considerar sólo un conjunto reducido de necesidades. Mientras que los métodos basados en el ingreso o en el consumo abarcan todas las necesidades, el método de las NBI solo tiene en cuenta algunas de ellas (Beccaría, et al., 1997).

El método directo no es sólo una alternativa metodológica al método de líneas de pobreza, sino que “representa una conceptualización distinta de la pobreza” (Sen, 1996). Bajo éste método se observan directamente las condiciones de vida de la población. Este método remite a aquellas manifestaciones materiales que evidencian la falta de acceso a ciertos tipos de servicios tales como: la vivienda, el agua potable, la electricidad, la educación y la salud, entre otros. Está basado en la concepción de pobreza como necesidad, y se relaciona con la definición de estándar de vida, observándose directamente las condiciones de vida de la población.

Existen cinco criterios de construcción de los indicadores NBI. El primero se denomina de “agregación geográfica” y busca localizar y analizar hogares carenciados con la mayor desagregación geográfica posible. El segundo es el criterio de “representatividad” ya que los indicadores deben mostrar una asociación estadísticamente significativa con la pobreza por ingreso. El tercero es un criterio de “universalidad” que busca que el acceso a bienes y servicios que permiten satisfacer la necesidad básica considerada se encuentre dentro de las opciones razonablemente factibles para todos los hogares del territorio nacional. El cuarto criterio es el de “estabilidad”, dando prioridad a criterios que por su menor sensibilidad a la coyuntura reflejen características relativamente permanentes de los hogares. El último criterio es el de “simplicidad” para que sea fácilmente inteligible (Katzman, 1995).

Desde la perspectiva NBI la pobreza se mide directamente en función de carencias en necesidades específicas. Eso requiere que se defina con precisión cuáles necesidades del ser humano se consideran como básicas o esenciales (Ávila Martínez et al., 2002). Cabe destacar que este método relaciona el bienestar con el consumo efectivamente realizado, a diferencia del método indirecto que lo relaciona con la posibilidad de realizar consumo.

El enfoque requiere la definición de niveles mínimos que indican una valoración subjetiva de los distintos grados de satisfacción de necesidades consideradas básicas, en determinado momento del desarrollo de una sociedad. Serán considerados “pobres” aquellos hogares que no alcanzan a satisfacer algunas de las necesidades definidas como básicas (Minujin, 1995).

Se clasifica a los hogares pobres si no logran cubrir alguna de sus necesidades y el bienestar se relaciona directamente con la satisfacción de NB. Los indicadores ofrecen información

detallada sobre el tipo de carencias que presentan y resulta útil a la hora de identificar grupos objetivo para políticas que alivien estas necesidades (Feres y Mancero, 2001).

Una vez establecidas las variables correspondientes a las dimensiones pertinentes, se definen normas mínimas que permitan identificar a quien se considera como pobre en términos de estas carencias. Las normas que establecen los límites entre los hogares (o las personas) que presentan carencias (o insuficiencias) respecto a una necesidad básica son el punto central en la aplicación del método de NBI (Ávila Martínez et al., 2002).

En la selección de las necesidades básicas para Argentina o la elección del conjunto de bienes y servicios utilizados para evaluar el nivel de satisfacción no se consideran argumentos conceptuales. Ambas decisiones están determinadas casi exclusivamente por la cobertura temática de los censos de población y las variables específicas comprendidas por esa temática. En consecuencia, se consideró que la vivienda es la dimensión más importante. Otra de las dimensiones incluidas habitualmente es la educación, estimada a través de la asistencia a la escuela de los niños en edad escolar que integran el hogar (Beccaría, et al., 1997).

La selección de los indicadores se apoya a veces en el argumento de que la posesión de una vivienda adecuada y el acceso a otras dimensiones tienen un alto nivel de correlación con los ingresos o que tal circunstancia refleja una situación social más favorable y estable que cuando se utiliza el ingreso. También se cree que están vinculadas con la satisfacción de otras necesidades básicas, funcionan como indicadores de rastreo (Beccaría, et al., 1997).

El método de medición de las NBI toma en consideración un conjunto de indicadores relacionados con necesidades básicas estructurales (vivienda, educación, salud, infraestructura pública, etc.) que se requiere para evaluar el bienestar individual.

Cuando un hogar presenta carencia en alguna de las dimensiones, este se considera con NBI. Este método permite medir el número de hogares que no ha satisfecho alguna necesidad básica, pero no necesariamente mide la pobreza (Feres y Mancero, 2001).

Este conjunto de indicadores puede variar de país en país. A diferencia de la LP este indicador se refiere a la evolución de la pobreza estructural. La principal característica de este método es que no es sensible a los cambios de la coyuntura económica y por lo tanto

ofrece una visión específica del comportamiento de la pobreza.

En Argentina, el método de la forma en que está planteado, presenta las siguientes limitaciones:

- Todos los indicadores utilizados tienen el mismo peso.
- Considera igualmente pobre a un hogar que indistintamente tiene uno, dos o todas las NBI.
- Considera igualmente pobre a un hogar en donde hay 1 o más niños que no asisten a la escuela.
- Por facilidades de medición se privilegia a los indicadores de vivienda.
- No presenta ningún indicador que contemple el acceso al sistema de salud.

Asimismo, la utilización de indicadores de servicios para el área rural presenta problemas conceptuales. En la medida que el área rural es en mayor proporción un ámbito casi natural, utilizar los mismos indicadores del área urbana, estaría sobreestimando la pobreza de este ámbito.

Este método tiene la gran ventaja de permitir la focalización de la pobreza y la elaboración de mapas de pobreza a nivel distrital cuando se utilizan como fuentes de información los Censos Nacionales.

En cuanto a las fuentes de información, los censos poblacionales son los más frecuentes y el tipo de fuente define en gran medida las características del enfoque global. Como este procedimiento permite determinar mejor el carácter estructural de la pobreza, el hecho de que los censos en Argentina se realizan cada diez años no constituye una limitación importante. Una vez que se ha trazado un mapa de pobreza utilizando información proveniente de un censo de población, lo que ocurre habitualmente es que la incidencia de la pobreza se determina con más frecuencia utilizando datos obtenidos mediante la encuesta de hogares. Este tipo de encuestas permite obtener periódicamente variables sobre vivienda y educación. Las encuestas de hogares también son útiles para comparar los enfoques de ingresos o gastos con el método de las NBI (Beccaría, et al., 1997).

La ventaja de esta aproximación es que su aplicación es simple y evita el problema de cómo agregar en una sola medida indicadores distintos. Una de las desventajas de este método es que sintetizar en un solo indicador las diversas necesidades y el grado en que estas son

satisfechas, exige mucha subjetividad a la hora de establecer los niveles de “corte” de cada variable. Otro aspecto a considerar es que en la práctica sólo se logra cubrir parcialmente las distintas dimensiones que engloba el fenómeno de la pobreza. Por último este método califica como pobre a un hogar con una carencia del mismo modo que a otro que tiene seis, diez, doce, etc. (Feres y Mancero, 2001).

La información disponible sobre el nivel de insatisfacción de las NB nos permitirá agrupar los hogares. Identificar adecuadamente las necesidades de la población y focalizar sus necesidades ayudará a lograr una asignación más eficiente de los recursos estatales disponibles para asistencia social.

Desde un punto de vista conceptual, el problema más importante del enfoque de las necesidades básicas insatisfechas está vinculado con el tema de la agregación. Debido a que se utilizan distintos indicadores para medir el acceso a las diversas necesidades, es preciso establecer criterios que sirvan para clasificar los hogares que cumplen con algunos de los umbrales y no con otros. Esta situación no es poco habitual y por lo general es la más frecuente. De esta situación surge el problema de la ponderación de los distintos indicadores (Beccaría, et al., 1997).

Las cifras de incidencia de la pobreza calculadas mediante NBI se utilizan fundamentalmente para caracterizar zonas geográficas especialmente pequeñas. Las estimaciones correspondientes a regiones diferentes deberían ser comparables aunque ciertas veces se pone en duda porque suele utilizarse el mismo umbral del indicador tanto para las zonas urbanas como para las rurales (Beccaría, et al., 1997).

### 1.6.3. Métodos combinados

El hecho de que los indicadores antes mencionados sean útiles no significa que son suficientes para formular y evaluar las políticas orientadas a erradicar o mitigar las situaciones de pobreza. Las limitaciones de los estudios sobre el tema derivan de la variedad de interpretación de que son objeto algunos de los elementos de la definición (Katzman, 1989). Contribuyen a determinar la magnitud del problema y realizar un seguimiento de su evolución general. Sin embargo, resultan muy insuficientes para percibir el grado de heterogeneidad de los hogares que sufren la pobreza. La heterogeneidad es una característica típica de este tipo de hogares en los países de América Latina y el Caribe (Beccaría, et al., 1997). El tercer método, denominado método integrado de medición de la pobreza, combina los métodos de la línea de pobreza y necesidades básicas insatisfechas.

Quienes estudian la pobreza como fenómeno multidimensional remarcan la importancia de alcanzar una medida agregada de pobreza con el objetivo de diseñar políticas públicas eficaces. Implica desarrollos metodológicos importantes, tales como dimensiones, umbrales y criterios de agregación y ponderación (Atkinson, 2003).

El análisis multidimensional de la pobreza se basa en el enfoque de las capacidades de Sen (1987a), según el cual la información de ingresos debe ser complementada con otro tipo de información que pueda mostrar las otras dimensiones de la vida humana, dado que no todos los individuos tiene la misma capacidad de transformar medios en logros o funcionamientos (Arim y Vigorito, 2007). La pobreza de acuerdo con este enfoque sería la privación de alcanzar logros mínimos en las dimensiones consideradas.

Los indicadores de pobreza tienen limitaciones implícitas y por las decisiones adoptadas para lograr que las definiciones teóricas sean operativas. Los índices de pobreza habituales dependen en gran medida de la forma en que se delimitan las unidades pobres (Beccaría, et al., 1997).

Uno de los elementos cuyo análisis resulta fundamental para precisar el significado de la pobreza es la duración de la situación de carencias críticas provocada por la insuficiencia de ingresos. Mientras no se defina esta variable, la pobreza abarcará situaciones disímiles. El círculo vicioso de la pobreza plantea uno de los desafíos más serios y complejos desde

el punto de vista del diseño de políticas públicas (Katzman, 1989).

Los indicadores sintéticos no son suficientes para comprender la pobreza, y por lo tanto es preciso contar con información más desagregada. Una vez individualizados los hogares pobres, puede obtenerse información útil para este propósito empleando cualquiera de los métodos analizados. Los perfiles de los hogares pobres y de sus miembros se elaboran caracterizando a las unidades pobres y a las personas desde diversos puntos de vista, especialmente para reconocer la heterogeneidad de los grupos que viven en condiciones de pobreza (Beccaría, et al., 1997).

En la investigación cuantitativa de la pobreza el mayor esfuerzo se concentra en la determinación de la línea de pobreza, en el ingreso mínimo requerido para que los hogares aseguren el desarrollo psicofisiológico y la integración social del grupo (Katzman, 1989). Las mediciones obtenidas por este método no muestran la pobreza coyuntural de la estructural o de una combinación de ambas.

Los grupos que se identifican utilizando estas herramientas analíticas poseen un perfil determinado que permiten diferenciarlos entre sí. Asociando la pobreza a distintas variables puede obtenerse información útil para analizar hipótesis alternativas sobre los principales determinantes, directos o indirectos, de la incidencia o los niveles de intensidad y su evolución. Este aspecto es fundamental para definir las diferentes políticas y aplicar a los diversos grupos una política en particular o una combinación de ellas. Como las encuestas de hogares proporcionan datos para zonas geográficas de gran tamaño, las políticas de transferencias de recursos monetarios o de servicios como la educación o la salud requieren de instrumentos complementarios si el objetivo es focalizar los beneficios hacia los hogares pobres (Beccaría, et al., 1997).

La definición de perfiles tiene ventajas metodológicas y operacionales que van más allá del objetivo de reducir la pobreza. Desde un punto de vista metodológico, los perfiles resultan prácticos para integrar la pobreza con otras variables económicas, demográficas y sociales dado que las encuestas de hogares posibilitan el examen conjunto de los hogares y de la situación socioeconómica de las personas (Beccaría, et al., 1997).

El método matricial combina en una matriz las categorías pobres y no pobres por LP, con pobre y no pobres por NBI, generándose cuatro posibilidades (Katzman, 1989). Este

enfoque permite diferenciar las categorías de hogares en situación deficitaria (tanto por LP o por NBI), determinar un subconjunto de grupos objetivo, a favor de los cuales deben formularse políticas específicas de acuerdo con su tipo de problema. También permite seguir la evaluación de tales categorías mediante el examen de la información proveniente de las EPH.

Con este método se clasifica a la población en cuatro grupos (Katzman, 1989), como se observa en la tabla 1.1:

	Ingresos por debajo de la LP	Ingresos iguales o superiores a la LP
Hogar NBI	Pobreza crónica	Pobreza inercial
Hogar no NBI	Pobreza reciente	Integrados socialmente

Tabla 1.1. Matriz de Katzman.

- Pobres crónicos que son los grupos más vulnerables porque tienen al menos una NBI e ingresos o gastos por debajo de la línea de pobreza. Estos hogares constituyen el núcleo de la pobreza. Una característica básica de estos hogares es la presencia de condiciones propicias para la activación de mecanismos que perpetúan la pobreza. Existen elementos que se transmiten de generación en generación a través de las prácticas socializadoras de la familia y son reforzados por las experiencias a lo largo del ciclo vital de los miembros del hogar, en un proceso que debilita progresivamente las posibilidades de salir de la pobreza. Las mencionadas carencias ponen en relieve la incapacidad socializadora de estos hogares, lo que lleva a una inadecuada preparación de las nuevas generaciones para una participación efectiva y una positiva integración en la sociedad.
- Pobres recientes, es decir, aquellos que tienen sus necesidades básicas satisfechas pero que sus ingresos están por debajo de la línea de pobreza. El desajuste entre ingresos insuficientes y ausencia de carencias críticas revelan un proceso de movilidad descendente. Cuando está cercana en el tiempo, la caída en el ingreso no llegaría a traducirse en un deterioro visible de las dimensiones de las condiciones de vida del hogar, los que tienen una baja prioridad y mayor mediatez en los procesos de reestructuración de los patrones de consumo forzados por las nuevas privaciones económicas.
- Pobres inerciales, que son aquellos que tienen al menos una necesidad básica

insatisfecha, pero sus ingresos o gastos están por encima de la línea de pobreza. El ingreso por integrante de los hogares ofrece una fotografía de la situación en el momento en que se registra el dato, mientras que el índice de necesidades básicas insatisfechas, dada la inercia propia de los factores culturales asociados a cada uno de los indicadores que lo componen, recoge algunas claves importantes de la historia social de los hogares, de sus esfuerzos por acumular patrimonio material o recursos humanos. La presencia de carencias críticas en estos hogares es un rezago de una situación de pobreza anterior, la cual se prolongó por un tiempo suficiente como para asentar un estilo de vida marcado por tal déficit. Los hogares que padecen de carencias inerciales podrían beneficiarse con políticas puntuales sobre aspectos específicos de su situación.

- Integrados socialmente, es decir los que no tienen necesidades básicas insatisfechas y sus gastos están por arriba de la línea de pobreza. Esta situación define condiciones necesarias pero no suficientes para una efectiva integración del hogar y de sus miembros en la sociedad. Por el peso relativo y la influencia de este grupo en el funcionamiento de la sociedad, sus condiciones de vida definen el estándar de los que se entiende como un nivel digno para toda la población.

Este método presenta la ventaja de reconocer segmentos diferenciados entre los pobres para definir las políticas económicas y sociales. La población objetivo identificada por el método de la línea de pobreza (individuos con ingresos o consumos insuficientes) requiere de políticas salariales, de empleo, de generación de ingresos; es decir, de políticas económicas. La población objetivo identificada por el método de las NBI requiere políticas que permitan el acceso a servicios de agua, educación, viviendas adecuadas, etc., es decir, de políticas sociales.

Asimismo, en la medida que los indicadores utilizados por ambos métodos (NBI y LP) tienen comportamientos diferentes a lo largo del tiempo, podría identificarse situaciones de pobreza estructural (bajo el enfoque del método de las NBI) y de pobreza coyuntural (bajo el enfoque del método de la LP).

La principal diferencia de este método es que el porcentaje total de pobres siempre resulta mayor que el que proporciona cualquiera de los dos métodos que integra.

Cada método proporciona una magnitud diferente de la pobreza de un país, por cuanto

se refiere a contenidos, conceptos e interpretaciones distintas. Por tanto es conveniente que el país disponga de resultados a través de todos estos métodos, con el cuidado de no hacer comparaciones de resultados entre métodos diferentes. El análisis de tendencia debe realizarse con resultados obtenidos en un mismo método.

## 1.6.4. Otros métodos

### 1.6.4.1. Desarrollo humano

El enfoque de desarrollo humano entiende al desarrollo como la realización del potencial humano. La preocupación primordial de este enfoque es la expansión de las capacidades de las personas, coloca en el centro de la reflexión la calidad de vida y concibe al enriquecimiento de las posibilidades humanas y la expansión de sus libertades reales como el objetivo clave del desarrollo (PNUD, 2009).

Son varios los aportes del enfoque de desarrollo humano. Entre ellos se destaca la concepción de las personas como agentes activos de cambio y no simplemente como beneficiarios pasivos. En segundo lugar el cuestionamiento a la expansión del ingreso como única medida del desarrollo. Por último, la consideración explícita de la desigualdad en la posibilidad de transformación en capacidades que lleva la necesidad de examinar simultáneamente eficiencia y equidad en la determinación de prioridades para la elaboración y evaluación de políticas públicas. Al extender las opciones tradicionales de análisis se expande la búsqueda de propuestas y estrategias para el desarrollo.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) se ha convertido en una herramienta para conocer la posición relativa de los países en términos de desarrollo humano. El IDH se hizo necesario a medida que la validez del ingreso per cápita como indicador del bienestar de una sociedad fue puesto en revisión.

Abordar el desarrollo mediante este enfoque supone subrayar que el crecimiento de la economía es un medio para poner en movimiento un proceso de enriquecimiento de las posibilidades humanas y no un fin en si mismo (PNUD, 2009).

El IDH mide el progreso promedio de un país en el largo plazo en relación a tres capacidades humanas básicas (PNUD, 2009):

- Tener una vida larga y saludable, estimada por la esperanza de vida al nacer.
- Poseer conocimientos necesarios para comprender y relacionarse con el entorno social, medida por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en enseñanza primaria, secundaria y terciaria.
- Gozar de ingresos suficientes para acceder a un nivel de vida decente, tomando en cuenta el PBI per cápita, expresado en paridad de poder adquisitivo.

El valor del IDH varía entre 0 y 1 y se obtiene de la medición de estas variables y su combinación en sumas ponderadas. El índice estima el desarrollo humano como la distancia relativa de las tres dimensiones mencionadas en relación con un objetivo deseable para cada uno de los componentes. Los valores de referencia son valores máximos y mínimos que se utilizan para estandarizar y compatibilizar cada variable del índice. Así se traducen a la misma escala variables con unidades de medida diferentes, lo cual permiten combinar los resultados para obtener una sola cifra. Cuanto más cercana a 1, mayor es el nivel de desarrollo humano de un país (PNUD, 2009).

El Índice de Desarrollo Humano Ampliado (IDHA) considera las mismas tres dimensiones del IDH pero difiere en su operacionalización. Incluye además indicadores adicionales en las dimensiones consideradas por el IDH (PNUD, 2009):

- En la dimensión vida larga y saludable se agrega la mortalidad infantil por causas reducibles.
- En la dimensión de acceso a conocimientos se suman el índice de sobreedad escolar y el índice de calidad educativa.
- En la dimensión de recursos necesarios para una vida decente se agrega la tasa de empleo y la tasa de desocupación.

Además de enriquecer con información al IDH, el IDHA incluye información sobre variables de comportamiento más dinámico que contrastan con la estabilidad de las variables originales.

El IDH y el IDHA proporcionan información sobre el desarrollo humano de una sociedad pero no sobre la manera en la que ese desarrollo humano se distribuye. El Índice de Desarrollo

Humano sensible a la Desigualdad (IDHD) si bien se construye con los mismos indicadores que el IDH, para su cómputo se utiliza una fórmula diferente, la “media general de medias”, que es sensible a la desigualdad en el desarrollo humano, que se expresa en dos niveles. En primer lugar se valoran más positivamente las situaciones en que las tres dimensiones alcanzan niveles similares que aquellas en que alcanzan niveles desiguales. El IDHD penaliza los casos de desarrollo desequilibrado entre dimensiones. En segundo lugar, se valoran en forma más positiva las situaciones en que el desarrollo humano se distribuye equitativamente entre las personas. El IDHD otorga un valor mayor a una situación en la que todos los individuos alcanzan un desarrollo similar que a una situación en la que los niveles de desarrollo humano están distribuidos desigualmente. Otra característica del IDHD es que no penaliza las situaciones de desigualdad uniformemente, sino que otorga mayor ponderación a los valores más bajos de la distribución (PNUD, 2009).

Una de las ventajas más sobresalientes del IDH es que los componentes básicos analizados con anterioridad se pueden reemplazar por otros que se consideren más relevantes, o bien, incorporar componentes nuevos al índice. Por ejemplo, los países que enfrentan un grave problema de escasez de empleo podrían incluir la tasa de desempleo en el cálculo de su IDH para que sea sensible al desarrollo de esos países.

Muchos gobiernos desean calcular un índice que pueda reflejar los resultados de sus políticas a corto plazo. Así, los indicadores de longevidad y nivel educativo del índice original, que miden situaciones a largo y mediano plazos, se complementarían con otros componentes. De esta forma, aplicando la misma metodología que se emplea en el cálculo del IDH a un grupo de componentes diferentes al original, se aprovecha la versatilidad de este instrumento analítico y se obtiene una cifra que captura claramente las prioridades y necesidades de cada país.

La crítica principal al IDH es que el concepto de desarrollo humano es mucho más complejo y rico de lo que se puede captar en cualquier índice compuesto o incluso en un conjunto detallado de indicadores estadísticos. Sin embargo, es un mejor indicador del desarrollo de un país que el Producto Interno Bruto (PIB).

Por mucho tiempo, el PIB ha sido considerado en todo el mundo como medida del desarrollo de un país. Su dominio obedece a que se asume que tiene la capacidad de resumir en

una cifra el nivel de desarrollo de una nación y por la facilidad que otorga para el análisis entre distintos años y países. De esta forma, el IDH fue creado para ir más allá de lo que representa el PIB conservando las ventajas de tener una cifra anual de fácil cálculo y comparación.

Relacionado con la crítica anterior, un IDH para un país con gran desigualdad no puede reflejar la situación de sus distintas regiones y localidades. Por esta razón, se recomienda estimular a las provincias o estados de una nación para que calculen sus propios índices de desarrollo humano. Si la disponibilidad de datos estadísticos lo permite, se puede alcanzar mayor detalle calculando dicho índice por sexo de la población, grupos de ingreso, municipios, zonas urbanas y rurales o por grupos étnicos. Lo anterior permitiría reorientar el gasto público a los sectores de la población o zonas geográficas que presentan mayor rezago.

Entre otro tipo de críticas que se formulan a este índice se destacan que el mismo pondera igual a los tres componentes; el tipo de tratamiento dado al ingreso y el hecho de que los indicadores que utiliza sean promedios presentan las limitaciones que supone al esconder situaciones muy dispares.

El PNUD reconoce que el IDH no es una medida de bienestar, pero indica el empoderamiento o potenciación de las personas, ya que cuando éstas disponen de los tres niveles básicos que recoge se hallan en mejor disposición de tener acceso a otras oportunidades. En este sentido, por muy imperfecto que sea, resulta una alternativa viable al PBI per cápita (PNUD, 2009).

#### 1.6.4.2. Indicadores de pobreza subjetiva

La Economía del Bienestar puede definirse como una rama de la Economía que explica la satisfacción de los agentes y los mecanismos que generan su aumento y su disminución. Su estudio forma parte de disciplinas tan diversas como la psicología, la política, la sociología, la filosofía y la economía. El utilitarismo planteado por Bentham (1948) y Mill (1971) sentó las bases a partir de las cuales la ciencia económica moderna inició el estudio del bienestar. Amartya Sen (1977, 1983, 1987a, 1992b, 1993) se aleja de la concepción utilitarista e introduce el concepto de bienestar a partir de focalizarse en las capacidades de los agentes.

El estudio del bienestar ha sido uno de los temas centrales de la economía desde sus orígenes como ciencia. La mayoría de las políticas económicas que aplican los gobiernos tienen como objetivo final mejorar el bienestar de la población. Cualquier intento por desarrollar teorías o aplicar políticas que conduzcan a mejoras en el bienestar, debería hacer hincapié en primer lugar en un análisis profundo y consistente sobre cómo es percibido por la población. Las percepciones de pobreza constituyen un indicador de bienestar de la sociedad y por lo tanto merecen por lo menos ser identificadas y analizadas para conocer la percepción que tiene la población sobre su situación y sus expectativas de vida vinculadas con sus ingresos (Ravallion, 2010).

Existe una subjetividad inherente y una especificidad social en las nociones de necesidades básicas y requerimientos nutricionales. Psicólogos y sociólogos han argumentado que las circunstancias del individuo respecto a otros en algún grupo de referencia e influencia la percepción del bienestar a cierto nivel de bienes que dispone el agente. El análisis de la pobreza se ha polarizado entre las escuelas objetivas y cuantitativas y las escuelas subjetivas y cualitativas. Las evaluaciones subjetivas de bienestar proveen un medio para superar el problema de la identificación de la utilidad del comportamiento de la demanda cuando los atributos de esta demanda varían (Pradham y Ravallion, 1998).

Las expectativas de la población y el bienestar que percibe cada uno de los miembros de una sociedad son un reflejo del tipo de país que se está construyendo. Las percepciones de las personas constituyen un elemento de análisis indispensable, y los indicadores subjetivos podrían ser una buena guía de los objetivos.

Este análisis permite conocer tres problemáticas diferentes: la población que vive por encima de la línea de pobreza pero se siente pobre, los agentes que viven por debajo y que se perciben pobres y los hogares que viven por debajo de la línea de pobreza pero que aun así no se perciben como pobres. Cada individuo tiene sus propias normas de consumo razonablemente bien definidas en el momento de ser encuestados (Pradham y Ravallion, 1998). Este enfoque parte de la necesidad de conocer como percibe la población su propio bienestar, cuáles son las valoraciones que realiza y de qué manera piensa que podría incrementarla. Es importante que a la hora de evaluar las políticas implementadas se tenga en cuenta la percepción de la población frente a esta, además de la evaluación de medidas objetivas. El éxito o fracaso de cualquier política pública debería quedar reflejado en la evolución del bienestar de la sociedad que constituye el objetivo final hacia donde apunta cualquier medida económica que se implemente (Van Praag, 2007).

La evaluación del bienestar puede hacerse a través de dos tipos de indicadores: objetivos (líneas de pobreza, NBI, IDH, etc.) y subjetivos, que se elaboran a través de encuestas que revelan la percepción individual de su bienestar que tiene cada individuo. Todos estos indicadores tienen una particularidad ya que intentan captar un aspecto del bienestar que es el vinculado a las privaciones que sufre una persona (Aguado Quintero y Osorio Mejía, 2006). Si bien los indicadores objetivos de bienestar resultan mejor cuantificables e intercomparables, y por tanto son más atractivos, no tienen en cuenta otro tipo de factores que afecta el nivel de bienestar de los hogares.

El crecimiento económico y las mejoras en el ingreso o el empleo no siempre son percibidas por la población como mejoras en el bienestar. Las distintas escuelas económicas suelen asociar el crecimiento económico con aumentos en bienestar social como una relación mecánica y directa. Se suele argumentar que el objetivo último de las políticas económicas y sociales es el aumento del bienestar y que el crecimiento económico es la herramienta o el camino para conseguir esos objetivos. Sin embargo, las tasas de crecimiento económico no siempre generan mejoras percibidas en el bienestar (Bradshaw y Finch, 2003). Conocer las causas de la pobreza subjetiva puede ser un buen mecanismo para mejorar las políticas públicas a partir del mayor conocimiento de las necesidades y expectativas de la población y la redefinición de las prioridades (Giarrizzo, 2007).

Si bien el significado de bienestar varía entre las diferentes escuelas de pensamiento, y la visión utilitarista presenta limitaciones profundas sobre las cuales no se ahondará en este trabajo, es posible encontrar consenso de que al menos un aspecto del bienestar está ligado a la satisfacción que produce el consumo de determinados bienes y servicios y para acceder a gran parte de ellos, se requiere contar con determinada magnitud de ingresos monetarios. Al menos un aspecto del bienestar está ligado a los ingresos monetarios, pero las relaciones laborales, la salud, los lazos vinculares, son aspectos también importantes que hacen al bienestar de una persona (Haagenaars y Van Praag, 1985).

La medición del bienestar es una tarea que se realiza frecuentemente, y hay un alto consenso sobre la necesidad de cuantificarlo, pero existen ciertas divergencias respecto a qué indicadores utilizar a la hora de reflejar la situación de bienestar de una sociedad y menos información sobre cómo evalúa la población lo que sucede con su propio bienestar (Ravallion, 2010).

Los indicadores subjetivos de bienestar deben ser vistos como una herramienta complementaria de los indicadores objetivos que permitan evaluar la correspondencia entre las mejoras objetivas y las subjetivas y las evaluaciones que realiza la gente sobre las mismas. Las mediciones subjetivas se apoyan en relevamientos poblacionales donde se le pide al encuestado que defina su situación ubicándose generalmente en un punto de una escala cualitativa.

En general, la información sobre el nivel de bienestar de cada persona se obtiene mediante sencillos cuestionarios con preguntas simples y directas que captan la percepción de las personas sobre su satisfacción respecto al acceso a ciertos bienes o servicios. Incluyen algunas preguntas con varios ítems para responder y evaluar su bienestar bajo escalas ordenadas numéricas o cualitativas. Es posible incluir además variables socioeconómicas o demográficas para evaluar la incidencia de las mismas en el bienestar. Este tipo de indicadores permiten diferenciar prioridades entre rangos de ingresos y conocer el impacto entre cada uno de ellos. Detrás de estos indicadores está la importancia que se le asigna a las percepciones y expectativas de los agentes como variables relevantes en el equilibrio del sistema económico.

En las últimas décadas han aparecido varios estudios de bienestar subjetivo que presentan

una gran diversidad en el tipo de abordaje que realizan. Algunos se han concentrado en encontrar las variables que determinan el bienestar de los hogares. Otros resaltan la importancia de cómo cuantificar ese bienestar y por último un grupo investiga sobre los determinantes que hacen que algunas personas declaren altos niveles de bienestar y otras no (Kingdon y Knight, 2006; Kahneman y Krueger, 2006; Bradshaw y Finch, 2003; Bautista, 2010; Whelan y Maître, 2010, Luchetti, 2006; Rojas y Jiménez, 2008; Kapteyn, Kooreman y Willemse, 1988; Pradhan y Ravallion, 1998; Van den Bosch, 2001).

Este método se plantea como una alternativa útil cuando el grupo de individuos encuestados no tiene una percepción muy clara acerca de su ingreso o consumo en términos monetarios, lo cual es más probable en las zonas rurales en países en desarrollo (Feres y Mancero, 2001).

Citro y Michael (1995) presentan otras críticas de este modelo ya que el mismo no evita las elecciones arbitrarias, por ejemplo, debe decidirse sobre la pregunta acerca del ingreso mínimo. También se desconoce la interpretación exacta del ingreso que realizan las personas, ya que puede incluir o no impuestos y subsidios. En tercer lugar, las estimaciones pueden tener errores considerables, ya que las muestras son por lo general pequeñas y resulta difícil armar un índice con un intervalo de confianza razonable. Por último, pueden existir problemas con el comportamiento de los encuestados, ya que sus respuestas pueden variar considerablemente ante cambios sutiles en el tipo de preguntas, estado de ánimo, etc. Las respuestas pueden no reflejar realmente los requerimientos necesarios de los encuestados, sino sus expectativas determinadas por su situación actual (Feres y Mancero, 2001).

### 1.6.5. Enfoques *fuzzy*

Cuando se desea medir empíricamente algunos conceptos provenientes de las ciencias sociales se producen errores de diferentes tipos derivados de las restricciones que impone la indagación empírica. También resulta usual que al intentar explicar un concepto económico con un modelo matemático clásico se empleen diferentes criterios al tratar de operacionalizar la categoría teórica, arrojando diferentes valores que describen cuantitativamente una misma realidad.

El razonamiento *fuzzy* tiene por objeto proporcionar modelos que enmarcan los procesos de pensamiento y intuiciones humanas en el momento de confrontar las categorías borrosas con la realidad (Lelli, 2001).

Para Lelli (2001) no existen conexiones formales entre la teoría de conjuntos borrosos y las técnicas paramétricas tales como el análisis factorial. Los resultados parecen sugerir la existencia de amplia evidencia a favor de los modelos *fuzzy* basados en grados de pertenencia, como un índice de tendencia de un objeto asignado por un agente. Además, los diversos supuestos normativos en la definición de la función de pertenencia en el enfoque borroso no parecen afectar, para esta autora, los resultados. Además, los valores de los factores estimados muestran un alto grado de asociación con cualquier tipo posible de agregación *fuzzy*.

Sería relevante considerar el uso de la teoría de conjuntos borrosos ya que el método de identificación usual basado en los cortes es insensible a ciertas variaciones. Alkire y Foster (2008) consideran que es interesante ver si el enfoque borroso en la etapa de la identificación podría remover la discontinuidad, o si existen modificaciones entre otros que pudieran hacer frente a esta directamente. El estudio de la pobreza está caracterizado por predicados vagos. La teoría de conjuntos borrosos permite captar la gradualidad para poder clasificar conceptos vagos que no permiten dividir al universo de dominio en dos clases disjuntas.

Para Pfeilsticker (1981) la teoría de conjuntos borrosos permite estrechar la brecha entre la economía matemática y la economía política, ya que tiene las ventajas del uso de la matemática y permite a la vez captar los detalles que no son aconsejables de ser dejados de lado.

Las herramientas que provee la teoría de los conjuntos borrosos permiten modelar situaciones en las cuales la información disponible es imprecisa y subjetiva, logrando solucionar más adecuadamente problemas metodológicos de las ciencias económicas en los cuales es necesaria una cuantificación. Este enfoque ha mostrado una rápida y constante evolución y tiene diversos desarrollos en aplicaciones de diferentes áreas del conocimiento. Si bien esta disciplina nació en 1965 con el artículo del Prof. L. Zadeh<sup>1</sup>, las aplicaciones a la gestión y economía empezaron a surgir a fines de los años 70, continuando su desarrollo con mucho auge hasta la actualidad. Existen múltiples estudios sobre el análisis de la pobreza que utilizan teoría de los conjuntos borrosos.

El puntapié inicial en cuanto a la aplicación de la Teoría de Conjuntos Borrosos a la medición de la pobreza lo dieron Cerioli y Zani (1990). Estos autores suponen que existe una medida unidimensional tomando al ingreso como su única variable; como así también para una medida multidimensional, utilizando algún método de scoring.

Luego de este aporte, se sucedieron una serie de trabajos tanto teóricos como prácticos.

Los planteos teóricos – filosóficos acerca de la conveniencia de utilizar una concepción borrosa del concepto de pobreza tienen el mismo eje. Cheli (1995) considera que una persona tiene un grado de pertenencia al conjunto de personas pobres. Miceli (1998) afirma que el enfoque tradicional usualmente asigna el estado de pobreza a un individuo a través de un único indicador de recursos y establece que la transición de un estado de privación absoluta a una situación confortable sucede gradualmente.

Balestrino (1998) explora las medidas de pobreza en un marco que permite las diferencias en las necesidades imperfectamente observables, siguiendo una ruta que relacione las medidas borrosas de pobreza y desigualdad. Considera tres índices, el índice de recuento, el ratio de la brecha del ingreso y un índice de desigualdad entre los pobres.

Betti, Cheli y Cambini (2000) reconocen que numerosos fenómenos comúnmente considerados dicotómicos (entre ellos la pobreza) son intrínsecamente *fuzzy*. Entonces los análisis estadísticos con variables binarias simplifican demasiado la realidad y eliminan todos los matices que existen entre dos extremos opuestos.

Qizilbash (2003, 2005) intenta identificar algunos de los problemas que surgen de las

---

1 Zadeh, L. A. (1965). "Fuzzy sets". Information and Control, vol. 8, pp.338-353.

medidas de pobreza en un marco de sobrevaluación y discute los conceptos filosóficos de imprecisión, medidas de pobreza difusas y multidimensionalidad. Permite una serie de especificaciones admisibles de “pobre”, que pueden ser vagas, que involucran una serie de dimensiones de pobreza y un rango de niveles críticos relativos a cada dimensión y busca medir la vulnerabilidad de las personas en cada dimensión.

Betti y Verma (2004) también buscan evitar la dicotomía pobre / no pobre presente en los indicadores clásicos, tratando a la pobreza como un término gradual. Comparando los resultados clásicos con los borrosos se pueden resaltar los diferenciales en los niveles e intensidades de la pobreza entre los subgrupos de la población. Muestran que el enfoque *fuzzy* puede ser utilizado para estudiar privaciones monetarias y no monetarias en forma conjunta. Por último, demuestran que puede ser utilizado el mismo enfoque para estudiar la pobreza dinámicamente a través del tiempo.

Fustier (2006) expone el principio de gradualidad, tratando la postura contrapuesta de la lógica de conjuntos borrosos y la lógica clásica, caracterizada por la oposición estricta verdadero/falso, de acuerdo con las nociones de proposiciones *fuzzy*, conjunto borroso y número borroso. Por último, Chakravarty (2006) aborda un enfoque axiomático de la medición multidimensional de la pobreza utilizando conjuntos borrosos. Propone analogías borrosas adecuadas para varias propiedades standard de los índices.

Landajo, Pérez y López (1996), siguiendo el enfoque del bienestar de A. Sen, abordan el tratamiento de la cuantificación de la desigualdad y el bienestar como un concepto borroso, parten de un indicador nítido anteriormente definido y plantean el tratamiento de la borrosidad en los análisis normativos. Estudian algunas propiedades de las funciones de bienestar social y de las líneas de pobreza.

García, Lazzari y Machado (2000) proponen utilizar estas herramientas para definir dos indicadores: uno referido a la extensión y otro a la intensidad de la pobreza basándose en el modelo de las NBI. En su trabajo, determinan las componentes que integrarán el índice de pobreza mediante la aplicación de metodología *Delphi* (a través de la consulta a expertos), y analizan la red de incidencias que existe entre ellos, planteando matrices borrosas. Adicionalmente, definen la función “Nivel de pobreza en función de cada componente” para cada uno de los componentes que integrarán el índice de pobreza, y ubican a las familias a

lo largo de esta curva de acuerdo con sus características. Es así como queda determinada una estructura borrosa la cual indica el índice de pobreza para la componente considerada. Por último, definen un indicador global de pobreza que les permite realizar comparaciones entre las regiones o los países, a efectos de implementar políticas públicas diferenciales.

Lelli (2001) evalúa la influencia de las diferentes técnicas en el enfoque funcional de Sen. Qizilbash y Clark (2004) utilizan la teoría de los conjuntos borrosos en el enfoque de las capacidades, y aplican estas medidas en el contexto sudafricano. Este método utiliza respuestas a un cuestionario en conjunción con una metodología para tratar con la vaguedad del término pobreza.

Chiappero Martinetti (2006) resalta la importancia de representar la gradualidad en vez de la dualidad al momento de definir la pobreza, alineándolo con el enfoque de las capacidades de A. Sen. Vero (2006), en cambio, presenta una comparación de la pobreza en Francia de acuerdo con bienes primarios, capacidades y resultados. El autor considera tres estilos éticos diferentes con particular referencia a los bienes primarios sociales de acuerdo con la teoría de la justicia de Rawls que sigue la definición de Fleurbaey y las capacidades básicas de la teoría de Sen.

Imanov (2008) propone un índice de calidad de vida utilizando teoría de conjuntos borrosos. Realiza, además, una estimación con el modelo propuesto del índice de calidad de vida de la población Azerbaijani para el año 2004, resaltando que dicho método no solo cubre los aspectos cuantitativos sino también los cualitativos.

El enfoque sugerido por Cheli y Lemmi (1995) representa un intento de superar los límites inherentes a las funciones de pertenencia particulares adoptadas por sus precursores. Proponen el procedimiento *Totally Fuzzy and Totally Relative* (TFR) para medir la privación y definen la pertenencia al conjunto borroso de la gente pobre sobre la base de las funciones de distribución de las variables consideradas para acoplarlas con un operador de agregación ponderado.

La función de pertenencia para medir la pobreza a través del ingreso depende de la distribución del ingreso. Esta función indica que el grado de pertenencia al conjunto difuso de pobreza es la proporción de la sociedad que se encuentra en una mejor situación que el individuo analizado. La misma es linealmente transformada a fin de que el más pobre

obtenga el valor 0 y el más rico el valor 1. La media de esta función de pertenencia es siempre 0,5 por definición.

Con el fin de medir la pobreza total mediante conjuntos difusos es necesario construir indicadores no monetarios con características similares a los del ingreso. Proponen reemplazar el orden de las categorías por la función de distribución de la población, para obtener un indicador no monetario equivalente al monetario. Se pueden emplear sus funciones de pertenencia agregando las variables mediante una suma ponderada.

Finalmente construyen un indicador de no carencia no monetaria que es equivalente al indicador del ingreso. La referencia a la distribución muestral hace posible, según los autores, tener en cuenta tanto el contexto social (mirando la posición del individuo en la distribución de un ítem dentro de la sociedad) y la relevancia de cada ítem (observando su frecuencia) al evaluar la privación.

Una desventaja que presenta este modelo es que la igualdad se presenta si y solo si existe igualdad perfecta en la sociedad y es mayor cuando existe algún grado de desigualdad. Otro punto a destacar es que las funciones de pertenencia de la propensión de la pobreza por ingresos así definidas son sensibles a la ubicación de las personas más pobres dentro de la distribución del ingreso.

Por otra parte, este enfoque tiene en cuenta la participación de los individuos menos pobres y no la persona en sí, pero no tiene en cuenta la participación del ingreso total equivalente recibido por todos los individuos menos pobres que la persona en cuestión.

Los autores desarrollan dos aspectos importantes; en primer lugar la elección de las funciones de pertenencia de los grados de pobreza y necesidad de los individuos dado el nivel y la distribución del ingreso y otros aspectos de condiciones de vida de la población, y en segundo lugar eligen las reglas para manipular los conjuntos borrosos resultantes. En el primer caso, los autores muestran una relación con la curva de Lorenz y el Coeficiente de Gini.

La implementación metodológica de este enfoque se ha desarrollado en dos direcciones. Por un lado, las contribuciones de Cheli y Betti (1999) y Betti, Cheli y Cambini (2004) que se focalizaron principalmente en las dimensiones temporales, en particular en las matrices de transición. La segunda, desarrollada por Betti y Verma (1999, 2002, 2004) y Verma y

Betti (2002) se focalizó más en capturar los aspectos multidimensionales, desarrollando los conceptos de privación manifiesta y latente para reflejar la intersección y la unión de las diferentes dimensiones.

Berenger y Celestini (2006) realizan un análisis de sensibilidad de acuerdo con diferentes variables empíricas para la robustez del índice de pobreza *fuzzy*. Ellos proponen un nuevo método basado en el enfoque TFR a efectos de tratar con la posibilidad de extraer una ley de los resultados multidimensionales de la pobreza análogos a la ley de poder identificada por Pareto en los datos del ingreso.

Deutsch y Silber (2006) comparan tres enfoques multidimensionales que utilizan conjuntos borrosos: el enfoque *Totally Fuzzy Absolute* (TFA), el enfoque TFR y los enfoques de Vero y Werquin basándose en el censo israelí de 1995. Chiappero-Martinetti (1994, 1996, 2006) utiliza el enfoque unidimensional del ingreso como también el multidimensional utilizando teoría de conjuntos borrosos para medir la pobreza y lo aplica al contexto italiano.

Dagum (2002) presenta y discute los méritos relativos y las limitaciones de los métodos clásicos univariados y multivariados. Aplica el enfoque borroso a las medidas multivariadas, utiliza datos de las encuestas del Banco de Italia de 1993, 1995, 1998 y 2000 y realiza un análisis comparativo entre los diferentes enfoques y sus respectivas implicancias en las políticas públicas para ese país. Adicionalmente, Caramuta y Contiggiani (2005) proponen dos índices de pobreza basados en la fuzzificación del enfoque de la línea de pobreza, mostrando que satisfacen algunos de los axiomas usuales de la literatura de las medidas de pobreza, pero no el de transferencia. Construyen un índice de pobreza, basado en el índice de recuento y consideran algunos valores que entienden como útiles para dicho análisis en Argentina.

García Lapresta et al. (2010) proponen usar la descomposición dual de las funciones de agregación en una base auto dual y otra parte anti-auto-dual como el aplicado en las familias de medias exponenciales. Este tipo de medidas presentan tres características interesantes. En primer lugar, son invariantes ante cambios en la unidad en la cual el ingreso es medido. En segundo lugar, cuando todos los individuos pobres reciben la misma cantidad de ingreso adicional, la reducción del nivel de pobreza general depende únicamente de ese monto. Por último, este tipo de medidas es más sensible a cambios en el perfil más bajo de

ingresos. Este tipo de medidas, permiten captar estos tres efectos en forma conjunta. La descomposición permite saber si el aumento de la pobreza se debe a que más personas se vuelven pobres o si los pobres se vuelven más pobres, o bien si sucede alguna combinación de ambas situaciones.

También se pueden encontrar algunos trabajos de aplicación. Betti y Verma (1998) proponen medir los grados de pobreza sin necesidad de elegir una medida arbitraria. Los resultados obtenidos utilizando teoría de conjuntos borrosos permiten distinguir entre diferentes tipos de pobreza y realizan contrastaciones empíricas con información de países de la Unión Europea.

Barán, Rojas, Brietz y Barán (1999) estudian el bienestar y la pobreza en los conurbanos paraguayos. Calculan los indicadores *fuzzy* de pobreza y bienestar basándose en la Encuesta de Presupuesto de los Hogares de Paraguay del año 1996. Menirav (2006) también analiza la convergencia de varios enfoques unidimensionales refiriéndose a la experiencia en Israel en el año 1977. El autor realiza un análisis de sensibilidad basándose en la comparación de 48 distribuciones derivadas de la Encuesta de Gastos de los Hogares. La conclusión más relevante es que las medidas de pobreza son muy sensibles a las elecciones realizadas a la hora de diseñar los índices. Es entonces que los métodos unidimensionales parecen ser inadecuados para medir un fenómeno complejo como el de la pobreza.

Miceli (2006) obtiene resultados similares al de todos los autores para el caso de Suiza, considerando que al utilizar teoría de conjuntos borrosos a la hora de medir la pobreza, se logra una imagen más exacta, que es lo más cercano posible que puede ser percibido por una observación simple de la realidad. Betti, Cheli y Verma (2006) realizan un análisis longitudinal de la pobreza conceptualizada como un estado borroso con datos de panel de la encuesta de hogares de Italia en los años 1994-2001 haciendo un desglose por macro regiones italianas.

Molnar, Panduru, Vasile y Duma (2006) realizan un estudio empírico de la pobreza en Rumania por medio de un enfoque multidimensional borroso del tipo TFR, comparándolo con dos enfoques oficiales unidimensionales tradicionales.

Panek (2006) también analiza medidas relativas multidimensionales dinámicas borrosas en Polonia. Realiza una estimación de panel entre los años 1996 y 1999 durante la transición

hacia una economía de mercado. Esta contribución muestra la debilidad del enfoque clásico cuando se realizan movimientos de pobreza a no-pobreza y viceversa.

Betti, D'Agostino y Neri (2006) calculan las medidas multidimensionales *fuzzy* de pobreza en el Reino Unido que integran componentes de la varianza del panel de regresión. Los autores muestran como estas medidas borrosas pueden superar las limitaciones típicas del enfoque tradicional unidimensional que son las sobreestimaciones de la movilidad individual cerca de la línea de pobreza.

El enfoque de Betti et al. (2006) permite captar las gradualidades en el momento de la identificación sin perder información utilizando variables nítidas, borrosas, aleatorias, híbridas y lingüísticas. Además, es posible operacionalizar con esas imprecisiones sin descartar ningún dato o fenómeno considerado relevante.

De todas formas, el grado de borrosidad e imprecisión será funcional y depende de la precisión necesaria y alcanzable, y el trade-off que se está dispuesto a pagar, por lo que se debe realizar un análisis en cada caso.

Si bien existen diversas propuestas que aplican la teoría de los conjuntos borrosos para identificar la pobreza y el bienestar de la población, ninguna realiza una combinación del enfoque directo e indirecto y tampoco son factibles de ser utilizadas a gran escala por organismos públicos y/o privados.

## CAPITULO 2 - CONCEPTOS ELEMENTALES DE LA TEORIA DE CONJUNTOS BORROSOS

*"Quien no haya experimentado la irresistible atracción  
de la ciencia, no podrá comprender su tiranía."*  
Mary Shelley, Frankenstein

### 2.1. INTRODUCCION

El término borroso tiene un nuevo uso que no está relacionado a su significado usual de poco claro o confuso (Kosko, 1993). Cuando se aplica este término a un conjunto, muestra que ciertos objetos pueden tener diferentes grados de pertenencia al mismo (Zadeh, 1965). Los conjuntos borrosos son muy útiles para categorías que son imprecisas, como alto, bajo riesgo, alta insatisfacción, entre otros.

En la actualidad, los conjuntos borrosos son utilizados en diversos campos para hacer frente a diversas preguntas y problemas, tanto en lo aplicado como en lo abstracto. La terminología de los conjuntos borrosos no surge ocasionalmente, y unos pocos académicos han intentado aplicar algunas de las ideas, pero la mayoría no ha reconocido aún el potencial de este enfoque para transformar la metodología en las ciencias sociales. Parte del problema puede ocasionarse en que los investigadores han intentado integrar las herramientas de la teoría de conjuntos borrosos con los modelos existentes sin alterar en ningún aspecto sus prácticas usuales. Para apreciar el poder de esta herramienta, es necesario adoptar una comprensión más amplia del análisis de datos y su lugar en el proceso de investigación de las ciencias sociales (Ragin, 2000).

Las herramientas basadas en la teoría de los conjuntos borrosos se asemejan al razonamiento humano en el uso de información imprecisa para tomar decisiones. A diferencia de las herramientas clásicas, que requieren de una comprensión profunda de un sistema, ecuaciones exactas y valores numéricos precisos, los modelos *fuzzy* incorporan una forma alternativa de pensar, que permite modelizar sistemas complejos usando un mayor nivel de

abstracción originado en el conocimiento y la experiencia (Carlsson y Fullér, 2010).

La teoría de conjuntos borrosos ofrece un álgebra interpretativa, un lenguaje que es mitad conceptual-verbal y mitad matemático-analítico. El mayor valor del enfoque borroso para los economistas es su potencial para animar, intensificar y extender el diálogo entre las ideas y la evidencia. Este dialogo es la interacción sistemática entre la teoría económica y el análisis de datos, el ida y vuelta entre el uso de los datos para mejorar la teoría y el uso de la teoría para guiar la exploración de los datos. La mayoría de los argumentos teóricos son formulaciones verbales y tratan de relaciones teóricas entre conjuntos. Como la teoría de conjuntos borrosos también se ocupa de relaciones teóricas entre conjuntos, ofrecen una oportunidad para crear una correspondencia cercana entre la teoría y el análisis de datos (Ragin, 2000).

Esta herramienta, permite expresar el conocimiento mediante conceptos subjetivos tales como muy riesgoso, poco bueno, mucho tiempo que se corresponden en rangos bien definidos. A partir que el conocimiento puede ser expresado en una forma más natural, muchos problemas y decisiones pueden ser resueltos de una forma más sencilla. La teoría de conjuntos borrosos provee una fuerza matemática para capturar la incertidumbre asociada con los procesos cognitivos humanos, tales como pensamiento y razonamiento (Carlson y Fullér, 2010)

Con la teoría de conjuntos borrosos, los investigadores pueden analizar la evidencia bajo formas que reflejan directamente sus argumentos teóricos. El principal problema se presenta por la dominancia de las formas convencionales de análisis cuantitativo, El análisis económico requiere de cierto rigor analítico pero el análisis cuantitativo muchas veces restringe el diálogo entre las ideas y la evidencia en formas improductivas (Richters, 1997).

Los supuestos homogeneizadores estructuran como los economistas ven a los agentes económicos, como se relacionan y las causalidades y entonces restringen el diálogo entre las ideas y la evidencia de forma tal que limita el descubrimiento. En cambio, los investigadores deberían focalizarse en la diversidad utilizando estrategias analíticas que son más comunes en las encuestas cualitativas. Estas estrategias son sencillas de implementar cuando el número de casos es pequeño. Se usan raramente cuando existe una población

muy grande, porque aumenta la dificultad analítica (Ragin, 2000).

La incorporación de conjuntos borrosos permite las gradualidades sin abandonar el énfasis principal en tipos y clases de casos. El vínculo entre la teoría y el análisis de datos en las ciencias sociales puede ser ampliamente mejorado mediante el uso de conjuntos borrosos por la simple razón que esta herramienta puede ser perfectamente adaptada a conceptos teóricos (Ragin, 2000).

Esta teoría ofrece una gran cantidad de conectores de agregación atractivos para integrar valores de pertenencia que representan información incierta.

El nacimiento de la teoría de los conjuntos borrosos se debió a la necesidad de disponer de alguna representación matemática de familias de objetos usuales que, con la teoría clásica de conjuntos no podían ser representados adecuadamente. Su desarrollo fue motivado en gran medida por la necesidad de un marco conceptual que puede solucionar el problema de la imprecisión léxica.

Los conjuntos borrosos nacieron con este nombre en 1965, a partir del artículo del profesor Lofti A. Zadeh (1965). En los primeros años de desarrollo de la teoría hubo una gran producción de trabajos teóricos y aplicados y productos como resultado de la cooperación entre ingenieros, científicos y empresas que tomaron la decisión de incorporar esta teoría a sus grupos de investigación, innovación y desarrollo.

Algunas de las características esenciales de los modelos que utilizan conjuntos borrosos están relacionadas con los siguientes aspectos: El razonamiento exacto es visto como un caso límite del pensamiento aproximado, todo es cuestión de grado, resultan adecuados para razonamientos inciertos y aproximados y permiten tomar decisiones con valores estimados bajo información incompleta o incierta.

En este capítulo se recolectan las ideas y conceptos básicos de la teoría de conjuntos borrosos, conceptos y herramientas necesarias para la comprensión del modelo propuesto en esta tesis.

## 2.2. CONJUNTOS BORROSOS

Un conjunto convencional o nítido es dicotómico. Un objeto está o dentro o fuera de un conjunto, por lo tanto, un conjunto nítido es comparable con una variable binaria, que toma dos valores, 1 (si pertenece) o 0 (si no pertenece). Un conjunto borroso, por el contrario, permite pertenencias en el intervalo entre 0 y 1 manteniendo los dos estados extremos de pertenencia y no pertenencia completa.

Dependerá del investigador especificar procedimientos para asignar valores de pertenencia borrosos dependiendo el caso, y estos procedimientos deben ser tanto abiertos como explícitos para que puedan ser evaluados por otros académicos (Ragin, 2000).

Los conjuntos borrosos constituyen, conceptual y algorítmicamente, una noción fundamental en las ciencias y la ingeniería. Esta conceptualización es altamente intuitiva y transparente a partir de que captura lo que se convierte realmente en la esencia de la forma en la cual el mundo real se percibe y se describe en las actividades diarias. Nos enfrentamos con categorías de objetos cuya pertenencia a una categoría dada es siempre una cuestión de grados. Existen muchos ejemplos en los cuales encontramos elementos cuya asignación al concepto que queremos definir puede ser satisfecha en alguna medida (Pedrycz et al., 2011).

Un conjunto borroso es mucho más que una variable continua porque está mucho más infundido con conocimiento teórico y sustantivo. A pesar del adjetivo borroso, comparado con las variables convencionales, un conjunto borroso está mejor empíricamente fundado y es más preciso. Desde una perspectiva borrosa, la gran capacidad de las variables convencionales para hacer distinciones desgranadas con respecto a niveles relativos deben estar basadas en el conocimiento, en otro caso su precisión es desperdiciada. En el ámbito de las ciencias sociales, un conjunto borroso puede ser visto como una medida continua desgranada que puede ser cuidadosamente calibrada usando conocimiento teórico y sustantivo relevante para establecer la pertenencia. Esta inyección de conocimiento transforma las categorías que son casi completamente relativas en la naturaleza a otras que muestran grados de pertenencia a un conjunto bien definido (Ragin, 2000).

Los conjuntos borrosos fueron introducidos por Zadeh en 1965 para manipular y representar

información y datos que poseen incertidumbres no estadísticas. Fueron diseñados específicamente para representar matemáticamente la incertidumbre y la vaguedad y para proveer herramientas formalizadas para tratar con la imprecisión intrínseca en muchos problemas (Carlsson y Fullér, 2010).

El concepto de borrosidad está asociado a la falta de fronteras precisas de una colección de objetos, y como tal, es una manifestación evidente de imprecisión y un tipo particular de incertidumbre. La borrosidad es tanto conceptual como formalmente diferente del concepto fundamental de probabilidad. Formalmente, los conjuntos borrosos son funciones de pertenencia que son tratadas como funciones de un universo dado del discurso. Por lo contrario, la probabilidad es un conjunto de funciones cuyo universo es un conjunto de subconjuntos de un dominio (Pedrycz et al., 2011).

La teoría de conjuntos borrosos supone que el universo está bien definido y tiene sus elementos asignados a clases por medio de una escala numérica (Pedrycz et al., 2011). Las aplicaciones de los conjuntos borrosos en áreas tales como análisis de datos, razonamiento bajo incertidumbre y toma de decisión sugiere diferentes interpretaciones de grados de pertenencia en términos de similaridad, incertidumbre, y preferencia (Dubois y Prade, 1997; 1998).

Los conjuntos borrosos combinan valoraciones cualitativas y cuantitativas en un único instrumento. Todos los conjuntos borrosos parten de dos estados opuestos cualitativos, plena pertenencia y nula pertenencia, y admiten toda la variación cuantitativa que existe entre estos dos estados extremos. Esta integración de valoraciones cuantitativas y cualitativas en un único instrumento otorga a los conjuntos borrosos una ventaja importante sobre variables convencionales en el diálogo entre las ideas y la evidencia (Ragin, 2000).

Con la utilización de los conjuntos borrosos, es posible operacionalizar interpretaciones múltiples de un concepto, y realizar varias interpretaciones de los mismos en forma específica. Los conjuntos borrosos remedian el caos analítico que se origina al juntar asignaciones cuantitativas y cualitativas con medidas tradicionales, porque obligan a los investigadores distinguirlos al momento de operacionalizar. Los conjuntos borrosos proveen herramientas para la valuación de relaciones teóricas entre conjuntos, que están implícitas en cualquier análisis de las ciencias sociales (Ragin, 2000).

La idea fundamental de un conjunto borroso es relajar el requisito al admitir valores intermedios de pertenencia a una clase. A su vez, podemos asignar valores intermedios entre 0 y 1 para cuantificar nuestra percepción en cuán compatibles son estos valores con la clase, el 0 significa la incompatibilidad (exclusión completa) y el 1 la compatibilidad (inclusión completa). Los valores de pertenencia entonces expresan los grados para los cuales cada elemento del universo es compatible con las propiedades distintivas de la clase (Pedrycz et al., 2011).

A veces resulta poco razonable comprimir los dos extremos de una variable continua, convirtiendo los valores que puede tomar en 1 (pertenencia plena) y 0 (no pertenencia plena). Los tipos son más visibles cuando los casos son vistos no como colecciones de variables analíticas distintivas sino como configuraciones de la pertenencia a un conjunto. Una vez que los casos son entendidos en términos de su configuración a la pertenencia al conjunto, es posible examinar su heterogeneidad, especialmente con respecto a las diferentes combinaciones de condiciones causales relacionadas con un resultado (Ragin, 2000).

En la teoría de conjuntos clásicos, un subconjunto  $A$  de un conjunto  $E$  puede ser definido por su función característica  $\mu_A : E \rightarrow \{0,1\}$ . El valor 0 se usa para representar la no pertenencia y el valor 1 es utilizado para representar la pertenencia (Carlsson y Fullér, 2010).

Un subconjunto borroso  $\tilde{A}$  de un conjunto  $E$ , puede ser definido como una serie de pares ordenados con el primer elemento del conjunto  $E$  y el segundo del intervalo  $[0,1]$ , con un único par ordenado presente en cada elemento de  $E$  (Carlsson y Fullér, 2010).

Queda definida una función  $\mu_{\tilde{A}} : E \rightarrow [0,1]$  que asigna a cada elemento del conjunto  $E$  un valor  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  perteneciente al intervalo  $[0,1]$ , llamado grado o nivel de pertenencia de  $x$  Zadeh, 1965).

De la misma forma que para un subconjunto nítido, el valor 0 es utilizado para representar la no-pertenencia, el valor 1 para representar la pertenencia. Todos los valores en medio de 0 y 1 se usan para representar grados intermedios de pertenencia.

Al permitir que la pertenencia a un conjunto sea cuestión de grados entre pertenece y no pertenece se da información muy importante para la toma de decisión.

Las funciones de pertenencia son sinónimos de conjuntos borrosos. En una palabra, las funciones de pertenencia generalizan funciones características de la misma forma que los conjuntos borrosos generalizan los conjuntos (Pedrycz et al., 2011).

Por ejemplo, si quisiéramos definir el concepto de desempleado, aunque el concepto esté bien definido, existen personas con trabajo part time que desearían trabajar más, pero que no pueden ser considerados ni desempleados ni empleados en el sentido tradicional. Por ejemplo, este concepto podría ser definido de la siguiente forma:

$$\text{desempleado} = \{0/1, 1/1, \dots, 12/0.7, \dots, 20/0.5, \dots, 40/0, \dots, 100/0\}$$

donde el número delante del / indica las horas trabajadas por semana y el número detrás indica el grado en el cual la persona es desempleada. Por ejemplo, una persona que trabaja 20 horas semanales será desempleada y empleada en grado 0,5, es decir, pertenecerá a ambos conjuntos con el mismo grado (Pfeilsticker, 1981).

Podríamos representar mediante un gráfico sencillo la diferencia entre el conjunto nítido desempleado y el conjunto borroso desempleado (Figura 2.1). Esto quiere decir, que mediante la utilización de conjuntos borrosos, se eliminan los umbrales a veces subjetivos o antinaturales y se permite la pertenencia simultanea a diferentes conjuntos en diversos grados (Pedrycz et al., 2011).

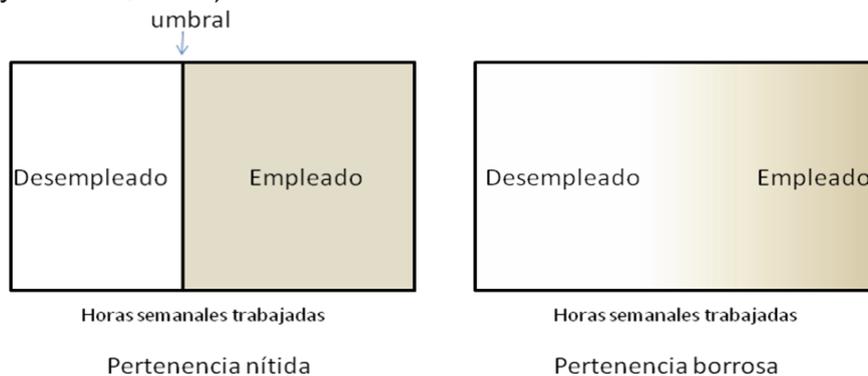


Figura 2.1. Relajación del concepto de inclusión y exclusión completa.

La elección de los intervalos de las unidades para los valores de las funciones de pertenencia es en general una cuestión de conveniencia. Debemos hacer hincapié al describir grados de pertenencia, el objetivo final es reflejar un orden de los elementos en  $\tilde{A}$  en términos de su pertenencia al conjunto borroso (Dubois y Prade, 1979).

En principio, cualquier función del tipo  $\mu_{\tilde{A}}: E \rightarrow [0,1]$  es potencialmente elegible para representar la función de pertenencia de un conjunto borroso. En la práctica, sin embargo,

el tipo y forma de la función de pertenencia, debería reflejar en forma completa la naturaleza del fenómeno subyacente que estamos interesados en describir. En consecuencia, es requisito que los conjuntos borrosos sean robustos semánticamente, que implica que la selección de las funciones de pertenencia necesitan estar guiadas por el carácter de la aplicación y la naturaleza del problema que intentamos resolver (Pedrycz et al., 2011).

Es posible ver a los conjuntos borrosos como restricciones elásticas impuestas en los elementos del universo. La pertenencia gradual significa que no existe frontera natural y que algunos elementos del universo del discurso pueden coexistir (pertenecer) a conjuntos borrosos diferentes con diferentes grados de pertenencia (Pedrycz et al., 2011)

Dada la enorme diversidad de funciones de pertenencia potencialmente útiles, existen ciertas características comunes que están conceptual y operacionalmente calificadas para capturar la esencia de las construcciones granulares representadas en términos de conjuntos borrosos (Pedrycz, et al., 2011).

Se denomina  $\alpha$ -corte de  $\tilde{A}$  al conjunto nítido  $A_\alpha = \{x \in E / \mu_{\tilde{A}}(x) \geq \alpha\}$  para todo  $\alpha \in (0,1]$  (Kaufmann, 1973). Un  $\alpha$ -corte de un conjunto borroso es el conjunto nítido que contiene todos los elementos del conjunto referencial cuyos grados de pertenencia al conjunto borroso son mayores o iguales que el valor especificado de  $\alpha$  (Klir y Yuan, 1995). En particular, se define el  $\alpha$ -corte para  $\alpha = 0$ , como la clausura<sup>1</sup> de la unión de los  $A_\alpha$ , con  $0 < \alpha \leq 1$  (Buckley, 1992a,b). Todo conjunto borroso puede expresarse mediante sus  $\alpha$ -cortes. Los  $\alpha$ -cortes son “cortes” del conjunto borroso que generan conjuntos no borrosos (Buckley et al., 2010).

Un subconjunto borroso  $\tilde{A}$  de un conjunto  $E$  se llama normal si existe un  $x \in E / \mu_{\tilde{A}}(x) = 1$ . De lo contrario, se trata de un conjunto subnormal (Carlsson y Fullér, 2010).

La normalidad tiene una interpretación simple, al determinar la altura del conjunto borroso, identificamos un elemento con el mayor nivel de pertenencia. El valor de la altura igual a 1 establece que al menos un elemento es el más alto, y se podría hallar como completamente compatible con la categoría semántica presente en  $\tilde{A}$ . Si el conjunto borroso es subnormal, significa que el grado de tipicidad de los elementos en este conjunto borroso, es de alguna forma más débil y no podemos identificar ningún elemento que es completamente compatible

<sup>1</sup> La clausura de un conjunto  $A$  es el menor subconjunto cerrado contenido en  $A$ , es decir que es la intersección de todos los subconjuntos cerrados que contienen a  $A$ , y se denota  $A^-$ . El conjunto  $A^-$  es un conjunto cerrado (Ying-Ming y Mao-Kang, 1997, p.43).

con el concepto subyacente (Pedrycz, et al., 2011).

Gráficamente, el conjunto  $\tilde{A}$  es normal y el conjunto  $\tilde{B}$  es subnormal (Figura 2.2).

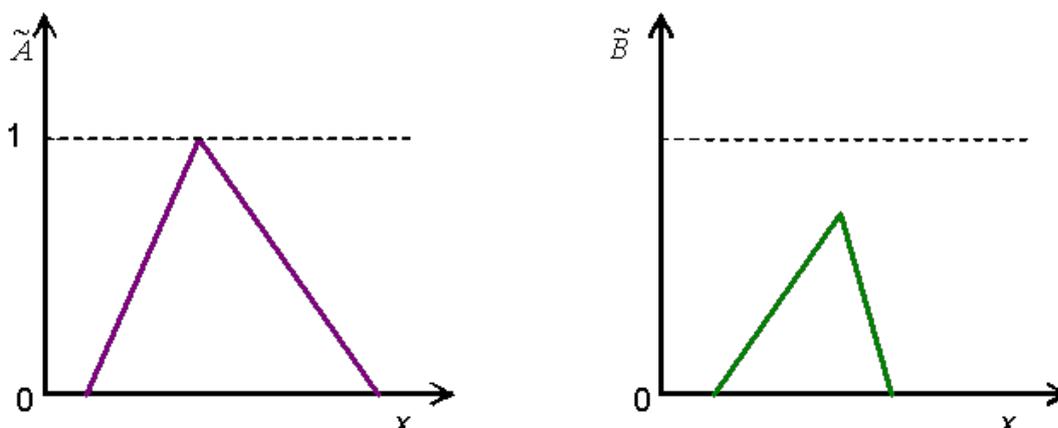


Figura 2.2. Conjunto normal y subnormal.

Se puede utilizar un mecanismo de transformación para convertir un conjunto borroso subnormal no vacío en una contraparte normal. Esta operación se llama normalización (Pedrycz, et al., 2011). Se realiza dividiendo la función de pertenencia original por la altura de este conjunto borroso,

$$Norm(\tilde{A}) = \frac{\mu_{\tilde{A}}(x)}{h(\tilde{A})}$$

Sea  $\tilde{A}$  un subconjunto borroso de  $E$ , el soporte de  $\tilde{A}$  que se denota  $supp(\tilde{A})$  es el subconjunto nítido que contiene todos los elementos del referencial cuya función de pertenencia es no nula (Carlsson y Fullér, 2010).

El núcleo de un conjunto borroso es el conjunto de todos los elementos del universo que toman valor 1 en su función de pertenencia (Pedrycz, et al., 2011).

$$N(\tilde{A}) = \{x \in X / \mu_{\tilde{A}}(x) = 1\}$$

El soporte y el núcleo están relacionados en el sentido que identifican y reúnen elementos pertenecientes al conjunto borroso pero a niveles de pertenencia diferentes (Figura 2.3).

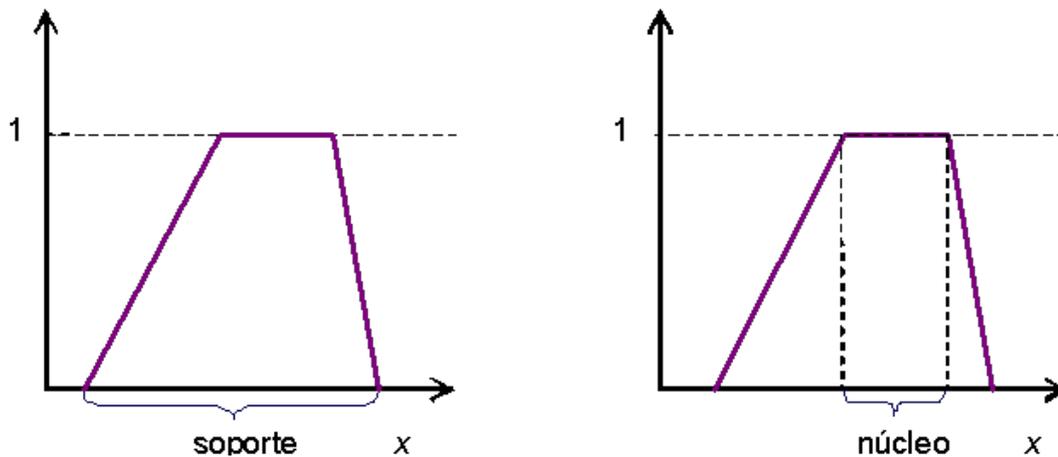


Figura 2.3. Soporte y núcleo de  $\tilde{A}$ .

Un conjunto borroso  $\tilde{A} \subset \mathfrak{R}$  es convexo si y sólo si,  $\forall x \in [x_1, x_2] \subset \mathfrak{R}$  se verifica que  $\mu_{\tilde{A}}(x) \geq \min \{ \mu_{\tilde{A}}(x_1), \mu_{\tilde{A}}(x_2) \}$  (Tanaka, 1997). Si un conjunto borroso es convexo, entonces todos sus  $\alpha$ -cortes son convexos, y si un conjunto borroso tiene todos sus  $\alpha$ -cortes convexos, entonces es un conjunto borroso convexo (Pedrycz et al., 2011).

Los conjuntos borrosos pueden ser caracterizados al contar sus elementos y trayendo una cantidad numérica única como un descriptor significativo de esta cuenta

Si  $X$  es un conjunto finito, se define el cardinal del subconjunto borroso  $\tilde{A}$  de  $X$  como  $|\tilde{A}| = \sum_{x \in X} \mu_{\tilde{A}}(x)$ . La cardinalidad produce una cuenta del número de elementos del conjunto borroso dado. Como hay diferentes grados de pertenencia, el uso de la suma tiene sentido en la medida que continuamos agregando contribuciones provenientes de los elementos individuales de los conjuntos borrosos (Pedrycz et al., 2011).  $\|\tilde{A}\| = \frac{|\tilde{A}|}{|X|}$  es el cardinal relativo de  $\tilde{A}$ , con  $|\tilde{A}|$  el cardinal de  $\tilde{A}$  y  $|X|$  el cardinal de  $X$  (Lazzari, 2010).

Dos conjuntos borrosos definidos en el mismo universo  $E$  son iguales si y solo si sus funciones de pertenencia son iguales, es decir,

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \mu_{\tilde{B}}(x) \forall x \in E$$

El conjunto borroso  $\tilde{A}$  es un subconjunto de  $\tilde{B}$  ( $\tilde{A} \subseteq \tilde{B}$ ) si y solo se cumplimenta la siguiente desigualdad (Pedrycz et al., 2011):

$$\mu_{\tilde{A}}(x) \leq \mu_{\tilde{B}}(x) \forall x \in E$$

## 2.3. NÚMEROS BORROSOS

En la práctica, los valores exactos para los parámetros de los modelos no son tan comunes. Normalmente, la incertidumbre y la imprecisión surgen debido a la falta de conocimiento e información incompleta reflejada en la estructura del sistema, parámetros, aportes y posibles limitaciones. Los números borrosos modelizan cantidades imprecisas y capturan nuestro concepto innato de números aproximados tales como aproximadamente 5 o alrededor de 10 (Pedrycz et al., 2011).

Un número borroso es un conjunto borroso de los números reales, con una función de pertenencia convexa, normal y continua de un soporte acotado (Carlsson y Fullér, 2010).

Un número borroso es positivo si su función de pertenencia es igual a cero para todo número real menor que cero:  $\tilde{A}$  es positivo  $\Leftrightarrow \mu_{\tilde{A}}(x) = 0 \quad \forall x < 0$

Un número borroso es negativo si su función de pertenencia es igual a cero para todo número real mayor que cero:  $\tilde{A}$  es negativo  $\Leftrightarrow \mu_{\tilde{A}}(x) = 0 \quad \forall x > 0$

Un haz de números borrosos es un conjunto de  $n$  números borrosos incluidos en un mismo referencial (Lazzari, 2010).

### 2.3.1. Número borroso triangular

Se denomina número borroso triangular (NBT) al número borroso real, continuo, determinado de manera única por tres números reales  $a_1, a_2,$  y  $a_3$ , tales que  $a_1 \leq a_2 \leq a_3$  (Figura 2.4), es usual representarlo por  $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$ . Su función de pertenencia está dada por:

$$\forall x \in \mathfrak{R} \quad \mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1} & \text{si } a_1 \leq x \leq a_2 \\ \frac{-x + a_3}{a_3 - a_2} & \text{si } a_2 \leq x \leq a_3 \\ 0 & \text{si } x > a_3 \end{cases}$$

y los  $\alpha$ -cortes son  $A_\alpha = [(a_2 - a_1)\alpha + a_1, (a_3 - a_2)\alpha + a_3], \quad \forall \alpha \in [0, 1]$

Por su gran simplicidad los NBT se usan en muchas situaciones prácticas, en particular cuando sobre una determinada magnitud se conocen únicamente tres valores: el mínimo, el máximo y el de mayor nivel de presunción.

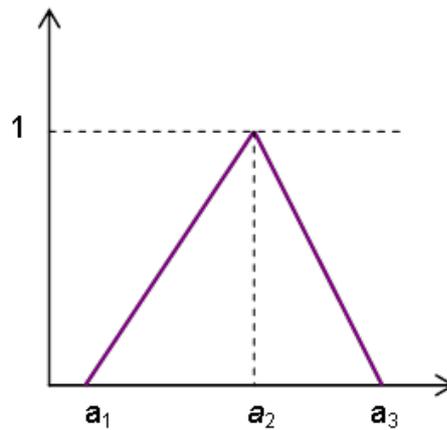


Figura 2.4. Número borroso triangular

### 2.3.2. Número borroso trapecial

Se denomina número borroso trapecial (NBTr) al número borroso real, continuo, determinado de manera única por cuatro números reales  $a_1, a_2, a_3, a_4$ , tales que  $a_1 \leq a_2 \leq a_3 \leq a_4$  (Figura 2.5). Se representa  $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3, a_4)$ .

La función de pertenencia de un NBTr es:

$$\forall x \in \mathbb{R} : \mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1} & \text{si } a_1 \leq x \leq a_2 \\ 1 & \text{si } a_2 \leq x \leq a_3 \\ \frac{-x + a_4}{a_4 - a_3} & \text{si } a_3 \leq x \leq a_4 \\ 0 & \text{si } x > a_4 \end{cases}$$

Los  $\alpha$ -cortes son  $A_\alpha = [(a_2 - a_1)\alpha + a_1, (a_3 - a_4)\alpha + a_4], \forall \alpha \in [0, 1]$ .

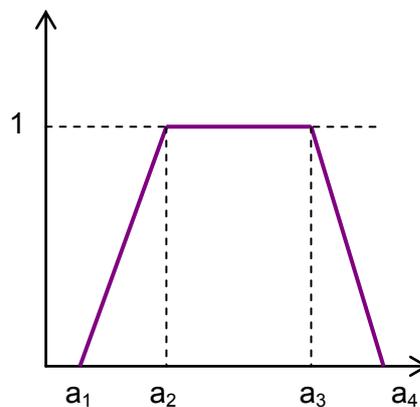


Figura 2.5. Número borroso trapecial

### 2.3.3. Orden

En todo problema de toma de decisión en que se empleen cantidades borrosas, se hace necesario en algún momento del proceso ordenar las mismas. El orden lineal de los números reales no puede ser extendido a los números borrosos, pero es posible dar un criterio para definir un orden entre ellos. Existe una gran cantidad de métodos para lograr este objetivo, muchos de ellos han sido analizados y comparados por diferentes autores (Wang, X.; Kerre, E., 1996, 2001a, 2001b; Bortolan, Degani, 1993).

Aunque existen múltiples criterios de orden, se muestra sólo uno de ellos para NBT y NBTr.

#### 2.3.3.1. Criterio de orden para NBT

Dado un NBT  $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$  el número real asociado con  $\tilde{A}$  es  $\bar{A} = \frac{a_1 + 2a_2 + a_3}{4}$ .

Luego, la relación binaria  $>$  sobre el conjunto de NBT está definida por:

$$\tilde{A} > \tilde{A}' \Leftrightarrow \begin{cases} \bar{A} > \bar{A}' \\ 0 \\ \bar{A} = \bar{A}' \wedge a_3 > a_3' \\ 0 \\ \bar{A} = \bar{A}', \quad a_3 = a_3' \wedge a_1 > a_1', \end{cases}$$

donde  $\bar{A} = (a_1, a_2, a_3)$  y  $\bar{A}' = (a_1', a_2', a_3')$  son NBT. Es fácil probar que  $>$  es asimétrica, transitiva y completa (Lazzari, 2010).

#### 2.3.3.2. Criterio de orden para NBTr

Dado un NBTr  $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3, a_4)$ , el número real asociado a  $\tilde{A}$  es  $\bar{A} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4}{4}$ . Luego, la relación binaria  $>$  sobre el conjunto de NBTr está definida por (Lazzari, 2010):

$$\tilde{A} > \tilde{A}' \Leftrightarrow \begin{cases} \bar{A} > \bar{A}' \\ 0 \\ (\bar{A} = \bar{A}') \wedge (a_3 > a_3') \\ 0 \\ (\bar{A} = \bar{A}') \wedge (a_3 = a_3') \wedge (a_2 > a_2') \\ 0 \\ (\bar{A} = \bar{A}') \wedge (a_2 = a_2') \wedge (a_3 = a_3') \wedge (a_4 > a_4') \end{cases}$$

donde  $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3, a_4)$  y  $\tilde{A}' = (a_1', a_2', a_3', a_4')$  son dos NBTr. Es fácil probar que  $>$  es asimétrica, transitiva y completa.

### 2.3.4. Número borroso medio

Dado un haz de números borrosos incluidos en  $\mathfrak{R}$  cuyos intervalos de confianza son:

$$A_{1\alpha} = [a_{1i}(\alpha), a_{2i}(\alpha)] \quad \forall \alpha \in [0, 1] \quad i = 1, 2, \dots, n$$

El intervalo de confianza del número borroso medio  $\tilde{A}_m$  es:

$$A_{cm} = [a_{1m}(\alpha), a_{2m}(\alpha)]$$

$$a_{1m}(\alpha) = 1/n \sum_{i=1}^n a_{1i}(\alpha)$$

$$a_{2m}(\alpha) = 1/n \sum_{i=1}^n a_{2i}(\alpha)$$

## 2.4. DETERMINACIÓN DE LA FUNCIÓN DE PERTENENCIA

Una dificultad con la que se enfrentan los investigadores al abordar un problema en el cual intervienen datos borrosos, es la asignación de los valores que la función de pertenencia toma para cada elemento del conjunto borroso. La búsqueda de una solución ha dado lugar a numerosos trabajos (Saaty, 1980; Zysno, 1981; Dinh, 1984; Norwich y Turksen, 1984; Chameau y Santamarina, 1987; Kaufmann y Gil Aluja, 1987; Dombi, 1990; Pedrycz, 1993; Zhang, 1993; Xiadong, 1998; Denna et al., 1999; Höppner, 2002; Bağış, 2003 y Dombi y Gera, 2005, entre muchos otros). La construcción y la interpretación de las funciones de pertenencia ha sido siempre una cuestión crucial, que aún sigue siendo estudiada (Dombi y Gera, 2005).

Klir y Yuan (1995) sostienen que el problema de la construcción de funciones de pertenencia que capturen adecuadamente los significados de los términos lingüísticos empleados en una aplicación particular, así como la determinación del significado de las operaciones asociadas a los términos lingüísticos, no son problemas per se de la teoría de conjuntos borrosos. Pertenecen a un área más general de problemas de adquisición de conocimiento. La teoría de conjuntos borrosos provee un marco dentro del cual tiene lugar el proceso de adquisición de conocimiento y el conocimiento adquirido puede ser representado. La adquisición de conocimiento es tema de un campo de estudio relativamente nuevo, denominado ingeniería de conocimiento.

El escenario en el cual se desarrolla la construcción de un conjunto borroso incluye un dominio de conocimiento específico, con uno o más expertos que dominen el tema, y un dominio de conocimiento de las técnicas necesarias para construir las funciones de pertenencia, y solo la interacción de ambos permitirá extraer conocimiento.

En una primera etapa, el técnico intenta extraer conocimiento en términos de proposiciones expresadas en lenguaje natural por los expertos. En la segunda etapa se trata de determinar el significado de cada término lingüístico empleado en las proposiciones, a los efectos de construir las funciones de pertenencia de los conjuntos borrosos (Klir y Yuan, 1995).

Las funciones de pertenencia pueden obtenerse sobre la base de criterios individuales (subjetivos u objetivos), criterios colectivos, procedimientos analíticos, procedimientos experimentales, etc. Ello implica que un subconjunto borroso no está determinado en forma unívoca y que frecuentemente es necesario usar técnicas interdisciplinarias para su construcción. Un conjunto borroso puede depender tanto del universo sobre el que se define como de los observadores que lo construyen (Trillas et al., 1995).

Existen numerosos métodos para construir funciones de pertenencia, muchos de ellos basados en juicios de expertos, entre ellos se pueden diferenciar algunos procedimientos útiles (Trillas et al., 1995):

*i. Proceso individual o colectivo de asignación directa:* un experto asigna a cada elemento del conjunto referencial su grado de pertenencia  $\mu_{\tilde{A}}(x)$ , que de acuerdo con su opinión es el que mejor “captura” el significado del término lingüístico representado por el conjunto borroso  $\tilde{A}$ . Esta asignación puede realizarse definiendo la función de pertenencia en términos de una fórmula matemática justificable, o proporcionando algunos valores de la misma, con los cuales se podrá construir la función, por algún método apropiado de ajuste. El gráfico podrá ser triangular, trapezoidal, sigmoide, cuadrático, etc. Este tipo de asignaciones ha sido estudiado por Zysno (1981) y Norwich y Turksen (1984). Como no es una tarea sencilla definir la función de pertenencia que capture adecuadamente un término lingüístico determinado, el experto debería poder dar ejemplos para algunos elementos del conjunto referencial.

*ii. Procesos estadísticos o probabilísticos:* Corresponden a los procedimientos usuales de distribuciones. Las técnicas de simulación, la teoría de juegos, las utilidades etc., pueden

ayudar en algunos casos a elaborar este tipo de construcciones. El conjunto borroso se construye a partir de las frecuencias de las respuestas dadas por una muestra de una población que opina sobre ciertos aspectos de los elementos de un universo que representa un predicado vago (Trillas et al., 1995). Pedrycz (1993) plantea la estimación de una función de pertenencia mediante la construcción de una aplicación biyectiva entre probabilidades discretas y grados de pertenencia, que denomina transformación probabilidad-posibilidad, mostrando como un tipo de información probabilístico puede ser efectivamente utilizado para determinar funciones de pertenencia. Este tipo de transformación ha sido utilizado, entre otros autores, por Dubois y Prade (1983), Lazzari et al. (1999) y Lazzari (2010).

*iii. Procesos de análisis de alternativas:* Basado en la teoría de los procesos jerárquicos analíticos que permite establecer un modelo razonable y útil para tratar problemas de toma de decisiones, establecimiento de medidas, control, jerarquización y protocolos. Utiliza elementos del álgebra lineal y de la teoría de grafos. Se propone desde este enfoque construir números borrosos contrastando la representatividad de los elementos del universo respecto de otros elementos alternativos.

*iv. Procesos de medición directa o indirecta.* Basados en magnitudes elementales o derivadas y en general objetivables. Tal es el caso de muchos ejemplos aritméticos o geométricos, donde combinando divisores, lados, diámetros, etc. pueden construirse números borrosos que representen predicados imprecisos tales como “número grande”, “rectángulo alargado”, “curva chata”, etc.

*v. Proceso de Zhang.* Zhang (1993) propone un proceso para construir los valores de la función de pertenencia de un conjunto borroso  $\tilde{A}$ . Primero considera conocidos los elementos que no satisfacen en absoluto el predicado vago ( $x$  tales que  $\mu_{\tilde{A}}(x)=0$ ) y aquellos que lo satisfacen plenamente ( $x$  tales que  $\mu_{\tilde{A}}(x)=1$ ), para luego modelar los valores de los restantes elementos en el intervalo abierto  $(0,1)$  comparando cada par de elementos a los efectos de determinar cual posee la propiedad considerada con mayor intensidad. Posteriormente, Xiadong (1998) plantea un método similar.

Chameau y Santamarina (1987) comparan cuatro métodos para construir una función de pertenencia: estimación por puntos, estimación por intervalos, ejemplificación y comparación por pares.

Dombi (1990) proporciona un punto de vista axiomático para construir una función de pertenencia, planteando un conjunto de requerimientos necesarios para su modelado.

Un método interesante es el de la teoría de los procesos jerárquicos analíticos de Saaty (1980). Se le solicita al experto que compare los elementos del conjunto dos a dos de acuerdo con su peso relativo de pertenencia, lo que resulta una tarea más simple que estimar directamente los valores. Con los resultados obtenidos se construye una matriz cuadrada y luego, mediante el empleo del cálculo matricial, matrices recíprocas y valores propios, se obtiene la función de pertenencia.

Las funciones de pertenencia también se pueden construir mediante el empleo de redes neuronales (Takagi y Hayashi, 1991; Keller y Tahani, 1992; Wang y Mendel, 1992; Hayashi et al., 1992; Berenji y Khedkar, 1992; Wang, 1994), algoritmos genéticos (Karr, 1991; Meredith et al., 1992; Lee y Takagi, 1993; Chang y Wu, 1995; Homaifar y McCormick, 1995; Arslan y Kaya, 2001) y algoritmos de búsqueda tabú (Karaboga, 1996; Denna et al., 1999; Bağış, 2003). Este tipo de métodos se emplean especialmente en el diseño de controladores *fuzzy*.

Höppner (2002) ha aplicado un algoritmo para controlar la precisión con que se determina una función de pertenencia y Dombi y Gera (2005) han realizado una aproximación de funciones de pertenencia lineales aplicando el operador de Lukasiewicz, a los efectos de encontrar funciones de pertenencia continuamente diferenciables.

Cuando un método directo se extiende de un experto a múltiples expertos, las opiniones individuales deben ser agregadas mediante el empleo de una metodología adecuada, teniendo en cuenta la posibilidad de asignar ponderaciones diferentes a los distintos individuos consultados.

## 2.5. MODELOS LINGÜÍSTICOS

La existencia de variables cualitativas, inherentes al comportamiento humano, o de elementos del ambiente externo de difícil cuantificación objetiva, hace que los individuos tengan dificultad en representar con un valor numérico exacto la valoración de los diferentes aspectos vinculados con su bienestar que se desea evaluar. También, a menudo es necesario tratar con variables que describen fenómenos de modelos físicos o humanos suponiendo una cantidad finita y pequeña de descriptores. A veces describimos observaciones sobre un fenómeno caracterizando sus estados que son naturalmente traducidos en términos de una idea de la variable (Pedrycz et al. 2011). Bajo tales circunstancias, resulta más adecuado expresar sus concepciones por medio de valores lingüísticos en lugar de valores numéricos exactos.

Esta forma de abordar un problema de decisión se basa en la teoría de los conjuntos borrosos y recibe el nombre de enfoque lingüístico. Se aplica cuando las variables involucradas son de carácter cualitativo (Zadeh, 1975; Herrera y Herrera-Viedma, 2000; Lazzari, 2006). De ese modo es posible modelar de forma más adecuada gran cantidad de situaciones reales, dado que permite representar la información de los individuos, que casi siempre es poco precisa, de manera más apropiada.

Una variable lingüística se diferencia de una numérica en que sus valores no son números, sino palabras u oraciones del lenguaje natural, o de un lenguaje artificial (Zadeh, 1975). Una variable lingüística puede ser considerada tanto como una variable cuyo valor es un número borroso o como una variable cuyos valores son definidos en términos lingüísticos (Carlsson y Fullér, 2010).

Una variable lingüística se caracteriza por cuatro elementos (Pedrycz et al., 2011):

- el nombre de la variable
- el conjunto de términos para esa variable, es decir, el conjunto de nombres de valores lingüísticos que puede tomar esa variable (etiquetas lingüísticas)
- la regla sintáctica para generar los valores de esa variable
- la regla semántica para asociar cada valor con su significado

Cuando se emplea un modelo lingüístico se asume la existencia de un conjunto apropiado de términos o etiquetas, de acuerdo con el dominio del problema, sobre la base del cual los

individuos expresan sus opiniones. Se debe acordar sobre el nivel de distinción al que se quiere expresar la incertidumbre, es decir la cardinalidad del conjunto, y sobre la semántica de las etiquetas, es decir qué tipo de funciones de pertenencia usar para caracterizar los valores lingüísticos (Zadeh, 1975).

Varios autores han analizado la cantidad de términos lingüísticos usados para expresar la información. Bonissone y Decker (1986) estudian el uso de un número impar de etiquetas, definiendo una intermedia, “aproximadamente 0.5”, que representa un estado neutro y las demás se distribuyen simétricamente alrededor de ella. Miller (1956), en su clásico artículo “The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information”, analiza los límites de la capacidad humana para procesar información, y considera entre cinco y nueve la cantidad de valores que puede discriminar el ser humano. Los valores numéricos reales proporcionan la granularidad más fina que se puede considerar.

Por ejemplo, si tuviéramos la variable velocidad interpretada como una variable lingüística, entonces el conjunto de términos podría ser (Carlsson y Fullér, 2010):

$$T = \{\text{muy despacio, despacio, bastante despacio, medio, bastante rápido, muy rápido, rápido}\}$$

El uso del enfoque lingüístico *fuzzy* permite establecer una semántica para cada etiqueta o bien operar con palabras directamente (Xu, 2008).

## 2.6. MÉTODOS DE AGREGACIÓN

### 2.6.1. Operadores de agregación de información cuantitativa

#### 2.6.1.1. Algunas operaciones entre conjuntos borrosos

Sean los subconjuntos borrosos  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  de un mismo universal  $E$ .

• **Unión:**

La unión de dos conjuntos borrosos  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  se define con la siguiente función de pertenencia (Lazzari, 2010):

$$\mu_{\tilde{A} \cup \tilde{B}}(x) = \max\{\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x)\}, \quad \forall x \in E$$

donde max es el operador máximo que suele representarse por “v” (Kaufmann y Gil Aluja, 1987; Yager y Filev, 1994, Kaufmann, Gil Aluja y Terceño, 1994).

Para cada elemento x del conjunto universal, esta función toma como argumento el par formado por los grados de pertenencia del elemento en los conjuntos  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$ , y la imagen el grado de pertenencia del elemento del conjunto que constituye la unión entre  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$ .

La unión cumple con las siguientes propiedades (Lazzari, 2010; Kaufmann, Gil Aluja y Terceño, 1994):

$$\forall \tilde{A}, \tilde{B}, \tilde{C} \subset X$$

- Idempotencia  $\tilde{A} \cup \tilde{A} = \tilde{A}$
- Conmutativa  $\tilde{A} \cup \tilde{B} = \tilde{B} \cup \tilde{A}$
- Asociativa  $\tilde{A} \cup (\tilde{B} \cup \tilde{C}) = (\tilde{A} \cup \tilde{B}) \cup \tilde{C}$
- Distributiva  $\tilde{A} \cup (\tilde{B} \cap \tilde{C}) = (\tilde{A} \cup \tilde{B}) \cap (\tilde{A} \cup \tilde{C})$
- Involución  $\overline{\tilde{A}} = \tilde{A}$
- Leyes de De Morgan  $\overline{\tilde{A} \cap \tilde{B}} = \overline{\tilde{A}} \cup \overline{\tilde{B}} \quad \overline{\tilde{A} \cup \tilde{B}} = \overline{\tilde{A}} \cap \overline{\tilde{B}}$
- $\tilde{A} \cup \emptyset = \tilde{A}$
- $\tilde{A} \cup E = E$
- $\tilde{A} \subset \tilde{A} \cup \tilde{B} \quad \tilde{B} \subset \tilde{A} \cup \tilde{B}$
- $\tilde{A} \subset \tilde{B} \Rightarrow \tilde{B} = \tilde{A} \cup \tilde{B}$
- $(\tilde{A} \subset \tilde{B} \wedge \tilde{B} \subset \tilde{C}) \Rightarrow (\tilde{A} \subset \tilde{C})$

• **Intersección:**

La intersección de dos subconjuntos borrosos  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  de  $E$ , denotado  $\tilde{A} \cap \tilde{B}$  se define (Lazzari, 2010):

$$\mu_{\tilde{A} \cap \tilde{B}}(x) = \min\{\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x)\}, \quad \forall x \in E$$

donde min es el operador mínimo que suele representarse por “ $\wedge$ ” (Kaufmann y Gil Aluja, 1987; Yager y Filev, 1994; , Kaufmann, Gil Aluja y Terceño, 1994).

La intersección cumple con las siguientes propiedades (Lazzari, 2010; Kaufmann, Gil Aluja y Terceño, 1994):

$$\forall \tilde{A}, \tilde{B}, \tilde{C} \subset X$$

- Idempotencia  $\tilde{A} \cap \tilde{A} = \tilde{A}$
- Conmutativa  $\tilde{A} \cap \tilde{B} = \tilde{B} \cap \tilde{A}$
- Asociativa  $\tilde{A} \cap (\tilde{B} \cap \tilde{C}) = (\tilde{A} \cap \tilde{B}) \cap \tilde{C}$
- Distributiva  $\tilde{A} \cap (\tilde{B} \cup \tilde{C}) = (\tilde{A} \cap \tilde{B}) \cup (\tilde{A} \cap \tilde{C})$
- Leyes de absorción  $\tilde{A} \cap (\tilde{A} \cup \tilde{B}) = \tilde{A} \quad \tilde{A} \cup (\tilde{A} \cap \tilde{B}) = \tilde{A}$
- $\tilde{A} \cap \emptyset = \emptyset$
- $\tilde{A} \cap E = \tilde{A}$
- $\tilde{A} \cap \tilde{B} \subset \tilde{A} \quad \tilde{A} \cap \tilde{B} \subset \tilde{B}$
- $\tilde{A} \cap \tilde{B} \subset \tilde{A} \cup \tilde{B}$
- $\tilde{A} \subset \tilde{B} \Rightarrow \tilde{A} = \tilde{A} \cap \tilde{B}$

• **Complemento:**

$\bar{\tilde{A}}$  es el subconjunto borroso de  $E$  cuya función de pertenencia es

$$\mu_{\bar{\tilde{A}}}(x) = 1 - \mu_{\tilde{A}}(x) \quad \forall x \in E$$

• **Producto algebraico:**

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

• **Suma algebraica:**

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

• **Diferencia:**

$$\mu_{\tilde{A} - \tilde{B}}(x) = \mu_{\tilde{A} \cap \bar{\tilde{B}}}(x)$$

• **Suma disyuntiva:**

$$\mu_{\tilde{A} \oplus \tilde{B}}(x) = \mu_{(\tilde{A} \cap \bar{\tilde{B}}) \cup (\bar{\tilde{A}} \cap \tilde{B})}(x)$$

## Propiedades

Para las operaciones producto algebraico, suma algebraica, diferencia y suma disyuntiva  $\forall \tilde{A}, \tilde{B}, \tilde{C} \subset E$  se verifica: idempotencia, conmutatividad, asociatividad, distributividad, involución, leyes de de Morgan,  $\tilde{A} \cap \emptyset = \emptyset$ ,  $\tilde{A} \cup \emptyset = \tilde{A}$ ,  $\tilde{A} \cup E = E$ ,  $\tilde{A} \cap E = \tilde{A}$ ,  $\tilde{A} \subset (\tilde{A} \cup \tilde{B})$ ,  $\tilde{B} \subset (\tilde{A} \cup \tilde{B})$ ,  $(\tilde{A} \cap \tilde{B}) \subset \tilde{A}$  y  $(\tilde{A} \cap \tilde{B}) \subset \tilde{B}$  (Lazzari, 2010).

La ley del tercero excluido y la ley de contradicción, siempre se cumplen para los conjuntos nítidos, pero en general no se verifican para los subconjuntos borrosos, es por ello que los subconjuntos borrosos no forman un álgebra de Boole.  $\tilde{A} \cup \bar{\tilde{A}} \neq E$  y  $\tilde{A} \cap \bar{\tilde{A}} \neq \emptyset$  (Lazzari, 2010).

### 2.6.1.2. Principales operaciones aritméticas con números borrosos

Las operaciones entre números borrosos pueden definirse de dos maneras diferentes: una mediante el empleo de intervalos de confianza o sea generalizando las operaciones definidas entre intervalos, o también empleando el “principio de extensión”, el cual permite extender las operaciones aritméticas realizadas entre números reales a operaciones con números borrosos. Se puede demostrar que ambas formas resultan equivalentes (Kaufmann y Gupta, 1985).

#### • Adición:

Sean  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  dos números borrosos continuos de  $\mathfrak{R}$  y  $A_\alpha = [a_1(\alpha), a_2(\alpha)]$  y  $B_\alpha = [b_1(\alpha), b_2(\alpha)]$  sus intervalos de confianza para  $\alpha \in (0, 1]$

a) Los  $\alpha$ -cortes de  $\tilde{A} (+) \tilde{B}$  son:

$$\begin{aligned} A_\alpha (+) B_\alpha &= [a_1(\alpha), a_2(\alpha)] (+) [b_1(\alpha), b_2(\alpha)] \\ &= [a_1(\alpha) + b_1(\alpha), a_2(\alpha) + b_2(\alpha)] \end{aligned}$$

b) Si los números borrosos están dados por sus funciones de pertenencia  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  y  $\mu_{\tilde{B}}(x)$ , empleando el Principio de Extensión la función de pertenencia de  $\tilde{A} (+) \tilde{B}$  es:

$$\mu_{\tilde{A} (+) \tilde{B}}(x) = \sup_{x=y+z} \min [\mu_{\tilde{A}}(y), \mu_{\tilde{B}}(z)]$$

Se define un pseudo-opuesto de  $\tilde{A}$ , dado por  $\tilde{A}^-$  tal que:

$$\forall \alpha \in (0, 1] \quad A_{\alpha}^- = [-a_2(\alpha), -a_1(\alpha)]$$

$$A_{\alpha} (+) A_{\alpha}^- = [a_1(\alpha) - a_2(\alpha), a_2(\alpha) - a_1(\alpha)] \neq [0, 0]$$

(+) es ley interna, asociativa, conmutativa. El elemento neutro es el cero "0".

• **Sustracción:**

Sean  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  dos números borrosos continuos de  $\mathfrak{R}$  y  $A_{\alpha} = [a_1(\alpha), a_2(\alpha)]$  y  $B_{\alpha} = [b_1(\alpha), b_2(\alpha)]$  sus intervalos de confianza para  $\alpha \in (0, 1]$

a) Los  $\alpha$ -cortes de  $\tilde{A}(-)\tilde{B}$  son:

$$\begin{aligned} A_{\alpha}(-)B_{\alpha} &= [a_1(\alpha), a_2(\alpha)] (-) [b_1(\alpha), b_2(\alpha)] \\ &= [a_1(\alpha) - b_2(\alpha), a_2(\alpha) - b_1(\alpha)] \end{aligned}$$

b) Si los números borrosos están dados por sus funciones de pertenencia  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  y  $\mu_{\tilde{B}}(x)$ , empleando el Principio de Extensión la función de pertenencia de  $\tilde{A}(-)\tilde{B}$  es:

$$\mu_{\tilde{A}(-)\tilde{B}}(x) = \sup_{x=y-z} \min [\mu_{\tilde{A}}(y), \mu_{\tilde{B}}(z)]$$

Es simple verificar que  $\tilde{A}(-)\tilde{B} = \tilde{A}(+)\tilde{B}^-$  y que  $[\tilde{A}(-)\tilde{B}] (+) \tilde{B} \neq \tilde{A}$  (Kaufmann y Gupta, 1985).

• **Máximo de dos números borrosos:**

Sean  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  dos números borrosos continuos de  $\mathfrak{R}$  y  $A_{\alpha} = [a_1(\alpha), a_2(\alpha)]$  y  $B_{\alpha} = [b_1(\alpha), b_2(\alpha)]$  sus intervalos de confianza para  $\alpha \in (0, 1]$

a) Los  $\alpha$ -cortes del máximo de  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  que indicamos  $\max(\tilde{A}, \tilde{B})$  o también  $\tilde{A}(\vee)\tilde{B}$ , se pueden definir como generalización de la definición de máximo de dos intervalos de confianza<sup>2</sup>:

$$\max(A_{\alpha}, B_{\alpha}) = \max([a_1(\alpha), a_2(\alpha)], [b_1(\alpha), b_2(\alpha)])$$

$$\max(A_{\alpha}, B_{\alpha}) = [\max(a_1(\alpha), b_1(\alpha)), \max(a_2(\alpha), b_2(\alpha))]$$

b) Si los números borrosos están dados por sus funciones de pertenencia  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  y  $\mu_{\tilde{B}}(x)$  puede demostrarse que la función de pertenencia de  $\max(\tilde{A}, \tilde{B})$  es:  $\forall x, y, z \in \mathfrak{R}$ :

$$\mu_{\tilde{A}(\vee)\tilde{B}}(x) = \sup_{x=y \vee z} \min [\mu_{\tilde{A}}(y), \mu_{\tilde{B}}(z)]$$

siendo "∨" máximo.

2 Ver operaciones con intervalos de confianza en Kaufmann, Gil Aluja y Terceño, 1994.

Es posible demostrar que el máximo de dos números borrosos es otro número borroso, que puede ser distinto de ambos. Al máximo también se lo llama límite superior o supremum.

Es simple verificar que:  $\tilde{A}(\vee)\tilde{B}$  es un número borroso,  $\tilde{B}(\vee)\tilde{B} = \tilde{B}$ ,  $\tilde{A}(\vee)\tilde{B} = \tilde{B}(\vee)\tilde{A}$ , y que  $[\tilde{A}(\vee)\tilde{B}](\vee)\tilde{C} = \tilde{A}(\vee)[\tilde{B}(\vee)\tilde{C}]$  (Kaufmann y Gupta, 1985).

**• Mínimo de dos números borrosos:**

Sean  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  dos números borrosos continuos de  $\mathfrak{R}$  y  $A_\alpha = [a_1(\alpha), a_2(\alpha)]$  y  $B_\alpha = [b_1(\alpha), b_2(\alpha)]$  sus intervalos de confianza para  $\alpha \in (0, 1]$

a) Los  $\alpha$ -cortes del mínimo entre  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$ , que se indica  $\min(\tilde{A}, \tilde{B})$  o también  $\tilde{A}(\wedge)\tilde{B}$ , se pueden definir como generalización de la definición de mínimo de dos intervalos de confianza:

$$\min(A_\alpha, B_\alpha) = \min([a_1(\alpha), a_2(\alpha)], [b_1(\alpha), b_2(\alpha)])$$

$$\min(A_\alpha, B_\alpha) = [\min(a_1(\alpha), b_1(\alpha)); \min(a_2(\alpha), b_2(\alpha))]$$

b) Si los números borrosos están dados por sus funciones de pertenencia  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  y  $\mu_{\tilde{B}}(x)$  puede demostrarse que la función de pertenencia de  $\min(\tilde{A}, \tilde{B})$  es:  $\forall x, y, z \in \mathfrak{R}$  (Kaufmann y Gupta, 1985):

$$\mu_{\tilde{A}(\wedge)\tilde{B}}(x) = \sup_{x=y \wedge z} \min[\mu_{\tilde{A}}(y), \mu_{\tilde{B}}(z)]$$

siendo “ $\wedge$ ” mínimo.

Es posible demostrar que el mínimo de dos números borrosos es otro número borroso, que puede ser distinto de ambos. Al mínimo también se lo llama límite inferior o inferium.

Es simple verificar que  $\tilde{A}(\wedge)\tilde{B}$  es un número borroso,  $\tilde{B}(\wedge)\tilde{B} = \tilde{B}$ ,  $\tilde{A}(\wedge)\tilde{B} = \tilde{B}(\wedge)\tilde{A}$ ,  $[\tilde{A}(\wedge)\tilde{B}](\wedge)\tilde{C} = \tilde{A}(\wedge)[\tilde{B}(\wedge)\tilde{C}]$ ,  $\tilde{A}(\vee)[\tilde{A}(\wedge)\tilde{B}] = \tilde{A}$ ,  $\tilde{A}(\wedge)[\tilde{A}(\vee)\tilde{B}] = \tilde{A}$ ,  $\tilde{A}(\vee)[\tilde{B}(\wedge)\tilde{C}] = [\tilde{A}(\vee)\tilde{B}](\wedge)[\tilde{A}(\vee)\tilde{C}]$  (Kaufmann y Gil Aluja, 1987).

**• Multiplicación:**

Sean  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  dos números borrosos continuos de  $\mathfrak{R}$  y  $A_\alpha = [a_1(\alpha), a_2(\alpha)]$  y  $B_\alpha = [b_1(\alpha), b_2(\alpha)]$  sus intervalos de confianza para  $\alpha \in (0, 1]$

a) Los  $\alpha$ -cortes de  $\tilde{A}(\bullet)\tilde{B}$  son:

$$A_\alpha(\bullet)B_\alpha = [a_1(\alpha), a_2(\alpha)](\bullet)[b_1(\alpha), b_2(\alpha)]$$

$$= [\min(a_1(\alpha) \bullet b_1(\alpha), a_1(\alpha) \bullet b_2(\alpha), a_2(\alpha) \bullet b_1(\alpha), a_2(\alpha) \bullet b_2(\alpha));$$

$$\max(a_1(\alpha) \bullet b_1(\alpha), a_1(\alpha) \bullet b_2(\alpha), a_2(\alpha) \bullet b_1(\alpha), a_2(\alpha) \bullet b_2(\alpha))]$$

b) Si los números borrosos están dados por sus funciones de pertenencia  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  y  $\mu_{\tilde{B}}(x)$ , empleando el Principio de Extensión la función de pertenencia de  $\tilde{A}(\bullet)\tilde{B}$  es:

$$\mu_{\tilde{A}(\bullet)\tilde{B}}(x) = \sup_{x=y\bullet z} \min[\mu_{\tilde{A}}(y), \mu_{\tilde{B}}(z)]$$

En particular si  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  son dos números borrosos continuos de  $\mathfrak{R}^+$ :  $A_\alpha(\bullet)B_\alpha = [a_1(\alpha) \bullet b_1(\alpha); a_2(\alpha) \bullet b_2(\alpha)]$

Propiedades de la multiplicación

$\forall \tilde{A}, \tilde{B}, \tilde{C} \in \mathfrak{R}$  se verifica: ley interna ( $\tilde{A}(\bullet)\tilde{B}$  es un número borroso incluido en  $\mathfrak{R}$ ), conmutatividad, asociatividad, 1 es elemento neutro, se define un pseudo-inverso multiplicativo de  $\tilde{A}$  que no es el inverso en el sentido de la estructura de grupo (Kaufmann y Gupta, 1985).

• **Multiplicación por un número real:**

Esta operación puede analizarse como un caso particular de la multiplicación de dos números borrosos, donde uno de ellos es real.

Sea  $\tilde{A}$  un número borroso de  $\mathfrak{R}$  y  $\tilde{A}$  su intervalo de confianza para  $\alpha \in (0, 1]$ .

Si  $k$  es un número real cualquiera distinto de cero, el intervalo de confianza de  $k \bullet \tilde{A}$  es:

$$k \bullet A_\alpha = [\min(k \cdot a_1(\alpha), k \cdot a_2(\alpha)); \max(k \cdot a_1(\alpha), k \cdot a_2(\alpha))]$$

Si  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  es la función de pertenencia de  $\tilde{A}$ , entonces la función de pertenencia de  $k \bullet \tilde{A}$  es:

$$\mu_{k \bullet \tilde{A}}(x) = \mu_{\tilde{A}}\left(\frac{x}{k}\right).$$

• **División:**

Sean  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  dos números borrosos continuos de  $\mathfrak{R}^+$  o de  $\mathfrak{R}^-$  y  $A_\alpha = [a_1(\alpha), a_2(\alpha)]$  y  $B_\alpha = [b_1(\alpha), b_2(\alpha)]$  sus intervalos de confianza para  $\alpha \in (0, 1]$

a) Los  $\alpha$ -cortes de  $\tilde{A} (:)\tilde{B}$  son:

$$\begin{aligned} A_\alpha (:)\ B_\alpha &= [a_1(\alpha), a_2(\alpha)] (:)\ [b_1(\alpha), b_2(\alpha)] \\ &= [\min(a_1(\alpha) : b_1(\alpha), a_1(\alpha) : b_2(\alpha), a_2(\alpha) : b_1(\alpha), a_2(\alpha) : b_2(\alpha)); \\ &\quad \max(a_1(\alpha) : b_1(\alpha), a_1(\alpha) : b_2(\alpha), a_2(\alpha) : b_1(\alpha), a_2(\alpha) : b_2(\alpha))] \end{aligned}$$

b) Si los números borrosos están dados por sus funciones de pertenencia  $\mu_{\tilde{A}}(x)$  y  $\mu_{\tilde{B}}(x)$ , empleando el Principio de Extensión se obtiene la función de pertenencia de  $\tilde{A} (:)\tilde{B}$

$$\mu_{\tilde{A}(:)\tilde{B}}(x) = \sup_{x=y:z} \min[\mu_{\tilde{A}}(y), \mu_{\tilde{B}}(z)]$$

En particular si  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  son dos números borrosos continuos de  $\mathfrak{R}^+$ :  $A_\alpha(\cdot) B_\alpha = [a_1(\alpha) : b_1(\alpha) ; a_2(\alpha) : b_2(\alpha)]$

### Propiedades

Sean  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  dos números borrosos positivos o negativos, es decir que no contienen al cero, se verifica: ley interna ( $\tilde{A}(\cdot)\tilde{B}$  es un número borroso),  $\tilde{A}(\cdot)\tilde{B} = \tilde{A}(\bullet)\tilde{B}^{-1}$ ,  $[\tilde{A}(\cdot)\tilde{B}](\bullet)\tilde{B} \neq \tilde{A}$ .

#### • Operaciones con NBT y NBTr:

Dados dos números borrosos triangulares de  $\mathfrak{R}$ ,  $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$  y  $\tilde{B} = (b_1, b_2, b_3)$  se puede demostrar (Kaufmann y Gupta, 1985):

i – Suma:  $\tilde{A}(+) \tilde{B} = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3)$

ii – Resta:  $\tilde{A}(-) \tilde{B} = (a_1 - b_3, a_2 - b_2, a_3 - b_1)$

iii – Pseudo- opuesto:  $\tilde{A}^- = (-a_3, -a_2, -a_1)$

iv – Multiplicación de un real  $k$  por un NBT:  $k.\tilde{A} = [\min(k.a_1, k.a_3) k.a_2, \max(k.a_1, k.a_3)]$

$(\forall k \in \mathfrak{R} \wedge k \neq 0)$

Puede demostrarse en los cuatro casos que el resultado es siempre un NBT. La facilidad para operar con los NBT es una de las razones por las que son frecuentemente usados en problemas reales.

Dado dos números borrosos trapeciales de  $\mathfrak{R}$ ,  $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3, a_4)$  y  $\tilde{B} = (b_1, b_2, b_3, b_4)$ , se puede demostrar (Kaufmann; Gupta, 1985):

i – Suma:  $\tilde{A}(+) \tilde{B} = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3, a_4 + b_4)$

ii – Resta:  $\tilde{A}(-) \tilde{B} = (a_1 - b_4, a_2 - b_3, a_3 - b_2, a_4 - b_1)$

iii – Multiplicación de un real  $k$  por un NBTr:

$k.\tilde{A} = [\min(k.a_1, k.a_4), \min(k.a_2, k.a_3), \max(k.a_2, k.a_3), \max(k.a_1, k.a_4)]$

### 2.6.1.3. Otros operadores de agregación de información cuantitativa

Yager (1996) introduce el operador OWA (ordered weighted averaging) para proveer un método para agregar varios inputs numéricos que están entre los operadores max y min. El aspecto fundamental del operador OWA es el paso del reordenamiento. Permite obtener una agregación que se encuentra entre los extremos de los operadores “and” y “or”. Estos operadores difieren del promedio ponderado clásico en que los coeficientes no se asocian directamente con un atributo en particular, sino con una posición ordenada.

Un operador OWA de dimensión  $n$  es una función  $F: [0,1]^n \rightarrow [0,1]$  a la que se asocia un vector  $W = (w_1, \dots, w_n)^T$  que verifica  $w_i \in [0,1]$  y  $\sum_i w_i = 1$ , y donde  $F(a_1, \dots, a_n) = \sum_j w_j \cdot b_j$ , con  $b_j$  el  $j$ -ésimo mayor elemento de los  $a_i$ ,  $1 \leq i \leq n$ .

Se denomina vector argumento ordenado a  $B \in \mathfrak{R}^n$  que verifica  $b_i \in [0,1]$  y  $b_i \geq b_j$  si  $j > i$ .

Dado  $F$  un operador OWA con vector de ponderación  $W$  y argumento  $(a_1, a_2, \dots, a_n)$ , se asocia a esta  $n$ -upla un vector ordenado  $B$  cuyas coordenadas son los argumentos de  $F$  colocados en forma descendente. Resulta  $F(a_1, \dots, a_n) = W^T \cdot B$ .

Debe destacarse que las ponderaciones  $w_i$ 's corresponden a una determinada posición y no a cierto elemento; es decir que  $w_i$  es el peso asociado al  $i$ -ésimo elemento mayor.

Si  $B$  es un vector argumento ordenado y  $F$  un operador OWA con vector de ponderación  $W$ , entonces  $0 \leq F(B) \leq 1$ .

Los operadores OWA son monótonos respecto de sus argumentos, conmutativos, idempotentes y del tipo “or/and”, es decir (Herrera y Herrera-Viedma, 1996):

Cualesquiera sean el vector de ponderación  $W$  y el conjunto ordenado de valores que se desea agregar  $A = (a_1, \dots, a_n)$ , resulta  $\text{Mín}(A) \leq F(A) \leq \text{Máx}(A)$ .

## 2.6.2. Operadores de agregación de información lingüística

En muchos problemas del mundo real, la información sobre la satisfacción asociada con un resultado o un estado de la naturaleza puede ser expresada de mejor manera en términos de etiquetas lingüísticas (Xu, 2005).

Sea  $S = \{s_0, s_1, \dots, s_g\}$  un conjunto de términos lingüístico discreto, finito y completamente ordenado, cuya cardinalidad es impar, tal como 7 o 9, donde  $g$  es un entero positivo, representa un valor posible para la variable lingüística, y exige que:

1. El conjunto sea ordenado:  $s_i \geq s_j$  si y solo si  $i \geq j$ .
2. El operador negación está definido:  $neg(s_i) = s_j$  tal que  $j = g - i$ .

La cardinalidad de  $S$  debe ser lo suficientemente pequeña a efectos de no imponer imprecisión inútil en los expertos y debe ser lo suficientemente rica para permitir una discriminación de las actuaciones de cada objeto en un número limitado de grados, el límite de la cardinalidad es 11, no más que 13 (Miller, 1956).

Por ejemplo, un conjunto de siete etiquetas lingüísticas  $S$  podría ser (Xu, 2005):

$$S = \{s_0 = \text{nulo}, s_1 = \text{muy bajo}, s_2 = \text{bajo}, s_3 = \text{medio}, s_4 = \text{alto}, s_5 = \text{muy alto}, s_6 = \text{perfecto}\}$$

Se han desarrollado varios operadores de agregación de información lingüística. A continuación, se mostrarán algunos de ellos.

### 2.6.2.1. Métodos basados en ordenamiento lineal

Sea  $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  un conjunto de argumentos en  $S$ . Yager et al. (2001) introducen los operadores máximo lingüístico ( $LM_1$ ) y mínimo lingüístico ( $LM_2$ ) de la siguiente forma:

$$LM_1(a_1, a_2, \dots, a_n) = \max_j \{a_j\}, \quad LM_2(a_1, a_2, \dots, a_n) = \min_j \{a_j\}.$$

También desarrollan el operador lingüístico mediana ( $LM_3$ ):

$$LM_3(a_1, a_2, \dots, a_n) = \begin{cases} b_{(n+1)/2} & \text{si } n \text{ es impar} \\ b_{n/2} & \text{si } n \text{ es par} \end{cases}$$

Donde  $b_j$  es el más grande de los  $j$ -ésimos argumentos en  $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ .

Estos tres operadores son los operadores de agregación lingüística más simples, y son generalmente usados para desarrollar algún otro operador para agregar información lingüística.

Yager et al. (2001) consideraron además el problema de la agregación mediana ponderada mediante el operador LWM. Este operador es idempotente, conmutativo y monótono.

Usando una forma ordinal del operador OWA, se define el operador OWA ordinal (OOWA). Una función OOWA:  $S^n \rightarrow S$  es llamado un operador OOWA de dimensión  $n$  si tiene un vector de ponderación asociado  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$  tal que: (1)  $w_j \in S$ ; (2)  $w_j \geq w_i$   $\forall j > i$ ; y (3)  $\max_j \{w_j\} = S_g$ . Además,

$$OOWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \max_j \{w_j \wedge b_j\}$$

$b_j$  es el  $j$ -ésimo más grande de los  $a_j$ . El operador OOWA es una función simétrica, idempotente y monótona.

Herrera y Herrera-Viedma (1997) desarrollaron operadores de agregación de información lingüística ponderados de disyunción y conjunción llamados LWD y LWC.

Xu (2004) desarrolló un operador de agregación híbrido ordinal que refleja los grados de importancia del argumento lingüístico y su posición ordenada (OHA).

En algunos casos, el operador OHA se reduce al operador LWD y al operador OOWA (Xu, 2004).

### 2.6.2.2. Métodos basados en el Principio de Extensión

Estos métodos operan sobre las funciones de pertenencia asociadas a la semántica de los términos lingüísticos empleando las operaciones aritméticas extendidas. Esto genera en el resultado un gran incremento de la incertidumbre.

Además, en general, el número borroso obtenido no coincide con ninguna etiqueta del conjunto. Se debe realizar un procedimiento de aproximación lingüística que consiste en encontrar una etiqueta cuyo significado esté lo más cerca posible, de acuerdo con alguna métrica, del reflejado por el resultado obtenido.

El operador lingüístico más sencillo basado en las operaciones aritméticas extendidas es la media aritmética del conjunto de etiquetas. Está representado por el número borroso medio.

Dado un conjunto de  $n$  números borrosos incluidos en un mismo referencial,  $\tilde{A}_i, i = 1, 2, \dots, n$ ,

se llama número borroso medio al número borroso  $\tilde{A}_M = \frac{\tilde{A}_1 + \tilde{A}_2 + \dots + \tilde{A}_n}{n}$ .

### 2.6.2.3. Métodos simbólicos

Los Métodos simbólicos operan directamente sobre las etiquetas con independencia de la semántica que subyace en ellas. Utilizan el subíndice y las propiedades de los términos lingüísticos.

Los resultados obtenidos deben ser aproximados para obtener un valor que indique el subíndice asociado a un término lingüístico del conjunto. Adolece de pérdida de información y de falta de precisión.

Delgado et al. (1993b) presentan el operador  $\oplus$ .

Otro operador, el LOWA está basado en el operador OWA definido por Yager (1988) y en la combinación convexa de etiquetas lingüísticas definida por Delgado et al. (1993a,b).

Un operador *i*-LOWA (inverse-linguistic ordered weighted averaging) es un tipo de operador LOWA (Herrera-Viedma, 1996).

Una cuestión que surge naturalmente de la definición del operador LOWA es cómo obtener el vector de ponderación asociado. Una aproximación posible consiste en usar un mecanismo de aprendizaje: se toma una muestra, argumentos y valores agregados asociados y se trata de ajustar los pesos a los datos. Otra posibilidad es dar a los  $w_j$  una semántica o significado. Dentro de esta última opción es posible calcular el vector de ponderación usando cuantificadores lingüísticos *fuzzy*, en un intento de representar el concepto de mayoría borrosa<sup>3</sup> en las agregaciones que se realicen (Herrera-Viedma, 1996).

Para diseñar un operador de agregación de información lingüística ponderada se debe definir la agregación de los grados de importancia de la información y la agregación de la información lingüística ponderada combinada con los grados de importancia.

La primera agregación consiste en obtener un grado de importancia colectivo a partir de los grados de importancia individuales, que caracterice el resultado final del operador (Fedrizzi y Mich, 1992).

La segunda agregación involucra la transformación de la información lingüística ponderada por los grados de importancia lingüística mediante una función. La función de transformación

<sup>3</sup> La mayoría borrosa es una conceptualización más relajada y flexible de la idea de mayoría, la cual puede ser tratada usando el cálculo de las proposiciones cuantificadas lingüísticamente.

depende del tipo de agregación que se quiera hacer (Yager y Filev, 1994).

Yager (1988, 1994) discute el efecto de los grados de importancia en los operadores de tipo Max y Min y sugiere una familia de funciones para la transformación de importancia en ambas clases de agregación.

Como los grados de importancia en el operador LWA son lingüísticos, su agregación se realiza usando un operador LOWA o *i*-LOWA, guiados por el concepto de mayoría *fuzzy*, y varias funciones de conjunción y de implicación lingüísticas respectivamente (Delgado et al., 1999). Es decir, que el LWA es un tipo de operador de agregación ponderado guiado por mayoría *fuzzy* que puede ser considerado como una generalización del operador LOWA.

Torra (1997) define un operador OWA ponderado que combina las ventajas del operador OWA y las de la media ponderada. Define un operador OWA ponderado lingüísticamente LWOWA.

#### 2.6.2.4. Métodos basados en duplas lingüísticas

Una limitación importante de los operadores basados en el principio de extensión y en la agregación lingüística y simbólica aparecen porque las técnicas computacionales usadas presentan una desventaja común: la pérdida de información que implica una falta de precisión en los resultados finales. Para superar estas dificultades, Herrera y Martínez (2000) desarrollaron un modelo borroso de representación que muestra la información lingüística como un par de valores llamados duplas  $(s, \alpha)$  donde  $s$  es la etiqueta lingüística y  $\alpha$  es un valor numérico que representa el valor de la traslación simbólica.

Sea  $\beta$  el resultado de una agregación de los índices de un conjunto de etiquetas evaluado en el conjunto de etiquetas lingüísticas  $S = \{s_0, s_1, \dots, s_g\}$ .  $\beta \in [0, g]$ , siendo  $g+1$  la cardinalidad de  $S$ . Sea  $i = \text{redondeo}(\beta)$  y  $\alpha = \beta - i$  son dos valores, tal que  $i \in [0, g]$  y  $\alpha \in [-0.5, 0.5]$ , entonces  $\alpha$  es llamada una traslación simbólica.

Herrera y Martínez (2000) señalan que la traslación simbólica de una etiqueta lingüística,  $s_i$ , es un valor numérico evaluado en  $[-0.5, 0.5]$  que apoya la diferencia de información entre el cálculo de la información  $\beta \in [0, g]$  obtenido después de una operación de agregación simbólica y el valor más cercano en  $[0, \dots, g]$  que indica el índice de la etiqueta lingüística

más cercana en  $S$  ( $i = \text{redondeo}(\beta)$ ). La representación de la dupla equivalente de la etiqueta lingüística  $s_i$  es obtenida por medio de la función  $\theta$  como:

$$\theta: S \rightarrow (S \times [-0.5, 0.5]), \theta(s_i) = (s_i, 0) / s_i \in S$$

La dupla  $(s_i, \alpha)$  que expresa la información equivalente a  $\beta$  es obtenida con la siguiente función:

$$\Delta: [0, g] \rightarrow S \times [-0.5, 0.5], \Delta(\beta) = \begin{cases} s_i & i = \text{redondeo}(\beta) \\ \alpha = \beta - i & \alpha \in [-0.5, 0.5] \end{cases}$$

Siendo redondeo la operación de redondeo usual,  $s_i$  tiene el etiqueta índice más cercana a  $\beta$  y  $\alpha$  es el valor de la traslación simbólica. Siempre hay una función  $\Delta^{-1}$  tal que desde una dupla regresa su valor numérico equivalente  $\beta \in [0, g]$ , que es  $\Delta^{-1}: [0, g] \rightarrow S \times [-0.5, 0.5] \rightarrow [0, g]$  y  $\Delta^{-1}(s_i, \alpha) = i + \alpha = \beta$ .

Herrera y Martínez (2000) introducen dos operadores de agregación de duplas: TWA y TOWA.

#### 2.6.2.5. Operadores de agregación de información lingüística que computan con palabras directamente

Si definimos el conjunto de etiquetas lingüísticas  $S$  de otra forma  $S' = \{s_\alpha | \alpha = -t, \dots, t\}$  donde  $t$  es entero positivo, y  $s_\alpha$  tiene las siguientes características: (1)  $s_\alpha < s_\beta$  si y solo si  $\alpha < \beta$ , y (2) hay un operador negación  $neg(s_\alpha) = s_{-\alpha}$  en particular  $neg(s_0) = s_0$ .

$s_0$  representa la indiferencia, y el resto de las etiquetas lingüísticas están ubicadas simétricamente alrededor de ella. Xu (2005) extiende el conjunto discreto de etiquetas lingüísticas  $S$  a un conjunto continuo  $\bar{S} = \{s_\alpha | \alpha \in [-q, q]\}$  a efectos de preservar toda la información dada, donde  $q$  ( $q > t$ ) es un entero suficientemente grande. Si  $s_\alpha \in S$  entonces  $s_\alpha$  se denomina etiqueta lingüística original, se lo contrario  $s_\alpha$  es una etiqueta lingüística virtual.

Sea  $s_\alpha, s_\beta \in \bar{S}, \lambda \in [0, 1]$ , las leyes operacionales pueden ser definidas como: (1)  $s_\alpha \oplus s_\beta = s_{\alpha+\beta}$  y (2)  $\lambda s_\alpha = s_{\lambda\alpha}$ .

La representación de  $S' = \{s_\alpha | \alpha = -t, \dots, t\}$  tiene sus propias ventajas. Xu (2004, 2005) desarrolló varios operadores de agregación de información lingüística, que operan

directamente con palabras.

Sea  $LWA_2 : \bar{S}^n \rightarrow \bar{S}$ . Si  $LWA_2(s_{\alpha_1}, s_{\alpha_2}, \dots, s_{\alpha_n}) = w_1 s_{\alpha_1} \oplus w_2 s_{\alpha_2} \oplus \dots \oplus w_n s_{\alpha_n} = s_{\bar{\alpha}}$  donde  $\bar{\alpha} = \sum_{j=1}^n w_j \alpha_j$ ,  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$  es el vector ponderador de la etiqueta lingüística  $s_{\alpha_i}$  y  $w_i \in [0,1]$ ,  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ , entonces el operador  $LWA_2$  computa las etiquetas lingüísticas agregadas teniendo en cuenta la importancia de las fuentes de información.

Sea  $LOWA_2 : (\bar{S}')^n \rightarrow \bar{S}'$ , asociado con un vector ponderador  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ , con  $w_i \in [0,1]$ ,

$\sum_{j=1}^n w_j = 1$  tal que,

$$LOWA_2(s_{\alpha_1}, s_{\alpha_2}, \dots, s_{\alpha_n}) = w_1 s_{\beta_1} \oplus w_2 s_{\beta_2} \oplus \dots \oplus w_n s_{\beta_n} = s_{\bar{\beta}}$$

donde  $\bar{\beta} = \sum_{j=1}^n w_j \beta_j$ ,  $s_{\beta_j}$  es el  $j$ -ésimo más grande de los  $s_{\alpha_j}$ , entonces  $LOWA_2$  es un operador lingüístico OWA.

El operador  $LOWA_2$  es una extensión del operador OWA y tiene propiedades similares a este, tales como monoticidad, idempotencia, conmutatividad y se encuentra entre los operadores max y min.

El operador  $LWA_2$  pondera el argumento lingüístico mientras que el  $LOWA_2$  pondera la posición ordenada del argumento lingüístico en vez de ponderar el argumento en si mismo. Por eso los ponderadores significan cosas diferentes en ambos casos.

Xu (2005) propone un operador de agregación de información lingüística híbrido. Es una función  $LHA : \bar{S}^n \rightarrow \bar{S}$ , que está asociado al vector  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$  con  $w_i \in [0,1]$ ,  $\sum_{j=1}^n w_j = 1$  tal que,

$$LHA(s_{\alpha_1}, s_{\alpha_2}, \dots, s_{\alpha_n}) = w_1 s_{\beta_1} \oplus w_2 s_{\beta_2} \oplus \dots \oplus w_n s_{\beta_n}$$

donde  $s_{\beta_j}$  es el  $j$ -ésimo más grande de los argumentos lingüísticos ponderados  $\bar{s}_{\alpha_i}$  ( $\bar{s}_{\alpha_i} = n w_i s_{\alpha_i}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ),  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$  es el vector ponderador de los  $s_{\alpha_i}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) con  $w_i \in [0,1]$ ,  $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ , y  $n$  es el coeficiente de balance.

El operador LHA generaliza los operadores  $LWA_2$  y  $LOWA_2$ , y refleja los grados de importancia tanto del argumento lingüístico como su posición ordenada.

Xu (2006) también introduce un operador lingüístico inducido (ILOWA) y luego desarrolla operadores para agregar información lingüística incierta (ULOWA, ULHA, IULOWA).

## 2.7. ESTRUCTURA DE PONDERADORES

Un principio muy importante que un sistema de ponderadores debe cumplir es el de evitar la redundancia, es decir, limitar la influencia de aquellos indicadores que están altamente correlacionados. Al agregar componentes heterogéneos es muy importante ponderarlos, ya que sino los estaríamos tratando en forma homogénea (Betti, et al., 2005a).

Existen diversas formas de definir la estructura de ponderadores. Expondremos algunas de ellas.

En el caso en que todos los ponderadores sean desconocidos, Wang y Fu (1993) usan el método de ponderación aditivo simple para construir el siguiente modelo de programación multiobjetivo para determinar los pesos de los atributos.

$$\begin{aligned} \max \quad & \{D(W) = D_1(W), D_2(W), \dots, D_n(W)\} \\ \text{s.a.} \quad & D_i(W) = \sum_{j=1}^m z_j w_j, \quad i = 1, \dots, n \\ & \sum_{j=1}^m w_j^2 = 1 \\ & w_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, m \end{aligned}$$

donde  $D_i(W)$  es el valor de evaluación general de la alternativa  $A_i (i = 1, \dots, n)$ .

Usando el método simple de ponderadores, este modelo se transforma en el siguiente modelo de optimización, con una sola función objetivo:

$$\begin{aligned} \max \quad & J(W) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i(W) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m z_j w_j = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^m \left( \sum_{i=1}^n z_j \right) w_j \\ \text{s.a.} \quad & \sum_{j=1}^m w_j^2 = 1 \\ & w_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, m \end{aligned}$$

Li (1999) extiende este modelo para problemas con información de preferencia incompleta, que significa que algunos ponderadores son exactamente conocidos y otros son desconocidos. Si los ponderadores conocidos son  $w_{p+1}^*, \dots, w_m^*$  y  $W^0 = (w_1, \dots, w_p)$  el vector

de ponderadores desconocidos,  $d = 1 - \sum_{j=p+1}^m w_j^*$  y  $c = 1 - \sum_{j=p+1}^m w_j^{*2}$ , entonces los modelos de programación multiobjetivo son,

$$\begin{aligned} & \max \{h(W^0) = (\beta_1(W^0), \beta_2(W^0), \dots, \beta_n(W^0))\} \\ & \text{s.a. } \beta_i(W^0) = \sum_{j=1}^p z_j w_j + \sum_{j=p+1}^m z_j w_j^*, \quad i = 1, \dots, n \\ & \qquad \qquad \qquad \sum_{j=1}^p w_j^2 = c \\ & \qquad \qquad \qquad w_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, p \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{y min } \{f(W^0) = (f_1(W^0), f_2(W^0), \dots, f_n(W^0))\} \\ & \text{s.a. } f_i(W^0) = \sum_{j=1}^p (z_j^* - z_{ij}) w_j + \sum_{j=p+1}^m (z_j^* - z_{ij}) w_j^*, \quad i = 1, \dots, n \\ & \qquad \qquad \qquad \sum_{j=1}^p w_j^2 = c \\ & \qquad \qquad \qquad w_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, p \end{aligned}$$

donde  $\beta_i(W^0)$  es la evaluación ponderada de la alternativa  $A_i (i = 1, \dots, n)$  y  $f_i(W^0)$  es su distancia en valor absoluto de la alternativa ideal.

Resolviendo estos modelos, Li (1999) deriva el siguiente ponderador óptimo

$$w_j^* = \sum_{i=1}^n (z_j^* - z_{ij}) / \sqrt{\frac{1}{c} \sum_{j=1}^p \left[ \sum_{i=1}^n (z_j^* - z_{ij}) \right]^2}, \quad j = 1, \dots, p$$

Wang (2005) propone cambiar la forma de la restricción del modelo de Li (1999),

$$\sum_{j=1}^p g(w_j) = \alpha$$

donde  $g(w_j)$  es función de  $w_j$  y  $\alpha$  es una constante. El modelo queda definido de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} & \min F(W^0) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i(W^0) \\ & \text{s.a. } \sum_{j=1}^p g(w_j) \\ & \qquad \qquad \qquad w_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, p \end{aligned}$$

Para poder determinar los ponderadores  $W^{0*}$  numéricamente es necesario conocer la forma funcional de  $g$ .

Wang (2005) presenta tres casos especiales,

### Caso 1

$g(w_j) = \sqrt{w_j}, j = 1, \dots, p$  y  $\tilde{W}^{0*} = [\tilde{w}_1^*, \dots, w_p^*]$  el vector ponderador normalizado.

Entonces,

$$\tilde{w}_j^* = d \cdot \frac{\left(1 / \sum_{i=1}^n (z_j^* - z_j)\right)^2}{\sum_{j=1}^p \left(1 / \sum_{i=1}^n (z_j^* - z_j)\right)^2}, \quad j = 1, \dots, p$$

donde  $d = 1 - \sum_{j=p+1}^m w_j^*$ .

### Caso 2

$g(w_j) = h w_j, j = 1, \dots, p$  y  $\tilde{W}^{0*} = [\tilde{w}_1^*, \dots, w_p^*]$  el vector ponderador normalizado.

Entonces,

$$\tilde{w}_j^* = d \cdot \frac{1 / \sum_{i=1}^n (z_j^* - z_j)}{\sum_{j=1}^p \left(1 / \sum_{i=1}^n (z_j^* - z_j)\right)}, \quad j = 1, \dots, p$$

donde  $d = 1 - \sum_{j=p+1}^m w_j^*$ .

### Caso 3

$g(w_j) = 1/w_j, j = 1, \dots, p$  y  $\tilde{W}^{0*} = [\tilde{w}_1^*, \dots, w_p^*]$  el vector ponderador normalizado.

Entonces,

$$\tilde{w}_j^* = d \cdot \frac{\left(1 / \sum_{i=1}^n (z_j^* - z_j)\right)^q}{\sum_{j=1}^p \left(1 / \sum_{i=1}^n (z_j^* - z_j)\right)^q}, \quad j = 1, \dots, p, \quad q > 0$$

donde  $q > 0$  es un parámetro.

Otra forma de eliminar el problema del enfoque de Li (1999) es emplear la distancia Euclídeana en vez del valor absoluto de la distancia (Wang, 2005).

Se puede también obtener un vector de ponderación  $W = [w_1, \dots, w_n]$  cuyas componentes se calculan como cociente entre la frecuencia observada de cada elemento y el valor máximo de dichas frecuencias. Se verifica que  $0 < w_i \leq 1, \forall i = 1, \dots, n$ .

$$W = \left[ \frac{F_1}{\max(F_i)}, \frac{F_2}{\max(F_i)}, \dots, \frac{F_n}{\max(F_i)} \right], i = 1, \dots, n$$

Otro método de normalización de los pesos puede ser  $\forall i = 1, \dots, n : w_i = \frac{F_i}{\sum_1^n F_i}$  (convexa) o  $w_i = \frac{F_i - \min(F_i)}{\max(F_i) - \min(F_i)}$ .

En muchos casos de análisis con opinión de expertos, la importancia relativa de los mismos es diferente porque algunos son más importantes que otros, en estas situaciones se considera una ponderación que indicará la importancia relativa de cada experto. Se selecciona el experto más importante y se le asigna una ponderación de 1, que es la ponderación máxima,  $r_i = 1$ , luego se compara cada experto con el más importante y se le asigna una ponderación  $r_j, j = 1, \dots, n$ , de modo que  $\max\{r_1, \dots, r_n\} = 1$  y  $\min\{r_1, \dots, r_n\} > 0$ . Por último se define el grado de importancia del experto  $E_i$  como  $p_i = \frac{r_i}{\sum_{i=1}^n r_i}, i = 1, \dots, n$  (convexa).

Si todos los expertos tienen la misma importancia, todos los pesos resultan iguales,

$$p_1 = p_2 = \dots = p_n = \frac{1}{n}.$$

Para el caso de las medidas de pobreza, el peso  $w_j$  para el  $j$ -ésimo atributo puede significar la intensidad de la privación  $X_j$ . Es una función inversa del grado de privación de este atributo por la población de hogares. A menor número de hogares y la cantidad de privación de  $X_j$ , mayor el peso  $w_j$  (Dagum, 2002).

Siguiendo a Cerioli y Zani (1990), Dagum (2002) adopta un ponderador que cumple con la propiedad mencionada,

$$w_j = \log \left[ \frac{\sum_{i=1}^n g(a_i)}{\sum_{i=1}^n x_j g(a_i)} \right] \geq 0, \sum_{i=1}^n x_j g(a_i) > 0 \text{ y } \sum_{i=1}^n g(a_i) = n$$

El requisito que  $\sum_{i=1}^n x_{ij} g(a_i) > 0$  significa que no consideramos un atributo  $X_j$  tal que  $x_{ij} = 0$  para todo  $i$ . Este podría ser un atributo irrelevante y debería ser excluido porque no hay ninguna privación en  $X_j$ .

Si un conjunto A contiene toda la población de hogares, entonces  $g(a_i) = 1$  y

$$w_j = \log n / \sum_{i=1}^n x_j \geq 0$$

El ponderador  $w_j$  es cero cuando  $\sum_{i=1}^n x_{ij} = n$ , es decir, cuando el  $j$ -ésimo atributo no es poseído por ninguno de los  $n$  hogares, entonces  $x_{ij} = 1, i = 1, \dots, n$ .

Betti, et al. (2005a) definen la estructura de ponderadores para obtener la medida individual de privación no monetaria como:  $w_k = 1 - \bar{d}_k$ , que toma valores en el intervalo cerrado  $[0,1]$ ,

y continua aun en los extremos.

Betti y Verma (1999) definen una forma de ponderadores de la siguiente forma:

$$w_k = w_k^a * w_k^b$$

Donde  $w_k^a$  sólo depende de la distribución del ítem  $k$ , mientras que  $w_k^b$  depende de la correlación entre  $k$  y otros ítems.

En particular, se determina por el poder de la variable para diferencias entre individuos en la población, es decir, su dispersión. Los autores la toman como una proporción del coeficiente de variación de privación  $d_{ki}$  para la variable tenida en cuenta. Esto significa que para una proporción pequeña, el peso varía inversamente a la raíz cuadrada de la proporción. Entonces si tal privación afecta a una proporción pequeña de la población, el ponderador tomará un valor alto, e inversamente en el caso opuesto.

Los factores  $w_k^b$  se computan de forma tal que no sean afectados por variables que se introduzcan que estén completamente incorrelacionadas con  $k$ , que sea afectado marginalmente por correlaciones pequeñas y que se reduzca proporcionalmente al número de variables altamente correlacionadas que se encuentren presentes.

Existen otras formas de definir estructuras de ponderadores, y la elección de las mismas dependerá del problema a resolver, del tipo de información que se desea agregar, etc.

## 2.8. RELACIONES BORROSAS

La adopción de una decisión acostumbra a ser el resultado de un encadenamiento de ideas representativas de fenómenos que pertenecen al campo formal y al campo material dirigido a la consecución de un objetivo inmediato o mediato. En esta cadena intervienen una variada gama de relaciones cuya naturaleza aparece unas veces clara y delimitada mientras en otras resulta difícil adscribirla a un tipo específico. Es interesante buscar un punto de referencia en el cual reflejar los rasgos más significativos de la variedad de relaciones que aparecen en una decisión, formalizándolas bajo ciertos aspectos técnicos.

Gil Aluja (1999) entiende como relación a todo tipo de asociación capaz de poner en evidencia los niveles de conexión existente entre objetos físicos o mentales pertenecientes a un mismo conjunto o entre objetos de distintos conjuntos.

Las relaciones entre elementos de dos conjuntos forman parte de la vida social, y económica. Un objetivo importante es comprender la naturaleza y contenido de esas relaciones. Los estudios clásicos basados en la lógica booleana solo consideran las alternativas de existencia o no de relación. La necesidad de establecer un grado o nivel de vínculo conduce al empleo de conjuntos borrosos para su generalización (Lazzari et al., 2007).

Una relación binaria de  $A$  en  $B$  es todo subconjunto del producto cartesiano  $A \times B$ .

Simbólicamente:  $R$  es una relación binaria de  $A$  en  $B \Leftrightarrow R \subseteq A \times B$  (Lazzari, et al., 2005).

Una relación binaria borrosa de  $A$  en  $B$  es todo subconjunto borroso de  $A \times B$ .

Simbólicamente:  $\tilde{R}$  es una relación binaria borrosa o *fuzzy*  $\Leftrightarrow \tilde{R} \subseteq X \times Y, \mu_{\tilde{R}} : X \times Y \rightarrow [0, 1]$

Como las relaciones binarias borrosas son conjuntos *fuzzy*, se pueden realizar con estos conjuntos las operaciones habituales, por ejemplo, unión, intersección y complemento, además de otras.

La relación inversa de  $\tilde{R}$  se simboliza  $\tilde{R}^{-1} = \tilde{T}$ , tal que  $\tilde{R} \subseteq X \times Y$  y  $\tilde{T} \subseteq Y \times X$  y  $\mu_{\tilde{T}}(y, x) = \mu_{\tilde{R}}(x, y)$

Se debe tener en cuenta que la matriz  $\tilde{R}^{-1}$  correspondiente a la relación inversa de  $\tilde{R}$  no representa la matriz inversa de  $\tilde{R}$  en el sentido del cálculo matricial.

Para definir la composición max-i es necesario remitirse al concepto de *t*-norma.

Las  $t$ -normas son operadores duales para variables de  $[0,1]$  (Kaufmann et al., 1994).

Las funciones que califican como intersecciones *fuzzy* se refieren usualmente en la literatura como  $t$ -normas. Según Klir y Yuan (1995) la intersección de dos conjuntos borrosos  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$  es especificado en general por una operación binaria sobre un intervalo unitario. Es decir, una función de la forma  $i : [0,1] \times [0,1] \rightarrow [0,1]$ .

Para cada elemento  $x$  del conjunto universal  $E$  esta función toma como argumento el par que consiste en los grados de pertenencia de los conjuntos  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$ , y da como resultado el grado de pertenencia del elemento en el conjunto formado por la intersección de  $\tilde{A}$  y  $\tilde{B}$ .

$$\text{Entonces, } (\tilde{A} \cap \tilde{B})(x) = i[\tilde{A}(x), \tilde{B}(x)] \quad \forall x \in X$$

Sin embargo, la función  $i$  es totalmente independiente de  $x$ ; sólo depende de los valores  $\tilde{A}(x)$  y  $\tilde{B}(x)$  y los argumentos de  $i$  son números arbitrarios  $a, b \in [0,1]$ .

De esta forma, dada una  $t$ -norma  $i$  y dos relaciones borrosas  $\tilde{R} \subseteq X \times Y$  y  $\tilde{S} \subseteq Y \times Z$ , la composición *max-i* de  $\tilde{R}$  y  $\tilde{S}$  es una relación borrosa  $\tilde{R} \circ^i \tilde{S}$  sobre  $X \times Z$  definida como:

$$[\tilde{R} \circ^i \tilde{S}](x, z) = \max i[\tilde{R}(x, y), \tilde{S}(y, z)]$$

La ecuación matricial  $\tilde{R} \circ^i \tilde{S} = \tilde{T}$  representa el conjunto de ecuaciones de la forma  $\max i(r_{jk}, s_{kl}) = t_{jl}$ .

La composición *max-i* de relaciones binarias borrosas es una generalización de la composición *max-min*, donde  $i$  se refiere a una  $t$ -norma continua. Es decir, cuando  $i$  es elegido como el operador “min”,  $\tilde{R} \circ^i \tilde{S}$  se convierte en la composición estándar  $\tilde{R} \circ \tilde{S}$ .

La composición *max-min* de relaciones binarias borrosas  $\tilde{R}$  y  $\tilde{S}$  es otra relación borrosa que se denota  $\tilde{T} = \tilde{R} \circ \tilde{S}$ , donde  $\tilde{R} \subseteq X \times Y$ ,  $\tilde{S} \subseteq Y \times Z$  y  $\tilde{T} \subseteq X \times Z$  y  $t_{ik} = \max_y \min(r_{ij}, s_{jk})$ .

$\mu_{\tilde{T}}(x, z) = \max_y (\min(\mu_{\tilde{R}}(x, y), \mu_{\tilde{S}}(y, z)))$  es el valor de la función de pertenencia de la relación borrosa  $\forall x \in X, y \in Y, z \in Z$ . La composición *max-min* no es conmutativa, pero sí asociativa<sup>4</sup>.

Esta operación es similar a la multiplicación entre un vector y una matriz. La multiplicación es reemplazada por la operación “min” y la suma es reemplazada por la operación “max”.

En algunas situaciones, los agentes pueden no poseer un nivel de conocimiento preciso o suficiente de la situación o no están en condiciones de discriminar explícitamente el grado

4 La demostración se encuentra en Kaufmann (1982), pp.97.

en la cual se relacionan los elementos de los conjuntos. En estos casos, es muy adecuado expresar este tipo de relaciones con variables lingüísticas en vez de valores numéricos exactos (Lazzari, 2010, Lazzari, Fernandez, 2008).

Si se supone un marco lingüístico y dos conjuntos finitos  $H$  y  $T$ , se definen las relaciones borrosas lingüísticas binarias.

Se dice que  $R \subseteq H \times T$  es una relación borrosa lingüística binaria basada en  $S$  si y solo si  $R$  es una relación binaria borrosa cuya función de pertenencia es  $\mu_R : H \times T \rightarrow S$ .

Toda relación borrosa lingüística binaria  $R$  basada en  $S$  puede ser asociada a una matriz  $n \times m : M_R = (s_j)_{i=1, \dots, n; j=1, \dots, m}$  donde  $s_j \in S$ .

### 2.8.1. Agrupación por afinidad

El problema de obtener una agrupación homogénea de elementos vinculados por relaciones borrosas de distinto tipo se presenta frecuentemente en diversos espacios de decisión. Es posible resolverlo mediante la aplicación del concepto de afinidad que permite agrupar elementos que cumplen ciertas características en un grado.

En particular, agrupar en forma homogénea elementos de un conjunto que cumplen ciertas características en distinto grado, es un problema recurrente en numerosas situaciones para quienes deben adoptar decisiones (Gil Aluja, 1999).

La agrupación debe ser de tal naturaleza que permita, además de reunir agentes u objetos en la forma más homogénea posible, establecer una estructura acorde con los objetivos perseguidos, intentando recoger en cada grupo el mayor número de ellos y que compatibilice con ciertas exigencias previamente establecidas. La teoría de afinidad permite realizar este tipo de agrupaciones utilizando algoritmos flexibles y adaptables al problema a resolver (Gil Aluja, 1999).

Gil Aluja (1999) define las afinidades como “... aquellas agrupaciones homogéneas a determinados niveles, estructuradas ordenadamente, que ligan elementos de dos conjuntos de distinta naturaleza, relacionados por la propia esencia de los fenómenos que representan.”

El desarrollo de la teoría de afinidad ha permitido resolver múltiples problemas planteados por la compleja realidad actual. Cabe destacar que esta herramienta presenta un alto grado

de adaptabilidad y flexibilidad a la hora de realizar diferentes enfoques o establecer criterios disímiles al intentar resolver un problema.

Para obtener las subrelaciones de afinidad, se comienza con la formación de conjuntos borrosos que definan un objeto a través de ciertas características o aspectos. Estos conjuntos borrosos se reúnen para formar una relación borrosa que describe a los agentes, elementos o productos que serán agrupados por afinidad, en los cuales se incluyen las diferentes valuaciones acerca de las características consideradas.

Con el objetivo de operacionalizar el concepto de afinidad, se establece un procedimiento para obtener a partir de una relación borrosa  $R : H \times T \rightarrow [0,1]$ , una subrelación máxima (Gil Lafuente, 2001; Lazzari, 1999).

Consideraremos la relación ordinaria de nivel  $s_i$  definida de este modo:

$$R_{s_i} = \{(x, y) \in H \times C / \mu_R(x, y) \geq s_i\}$$

El problema a resolver es encontrar las afinidades con un valor mínimo de  $s_i$ , es decir hallar una “cobertura” de la relación  $R_{s_i}$ , descomponiéndola en submatrices máximas. El valor de  $s_i$  para hallar las afinidades de deberá fijar de acuerdo con el problema a resolver y las características de dichas relaciones.

Se obtiene  $R_{s_i}$  y se la descompone en subrelaciones máximas o de afinidad.

El procedimiento a seguir para hallar las submatrices máximas es el siguiente (Kaufmann y Gil Aluja, 1993):

- i) Consideramos el conjunto potencia (power set) de  $H$ ,  $\#(\wp(H)) = 2^n$ . El conjunto potencia de un conjunto tiene  $2^n$  elementos, donde  $n$  es el cardinal de  $H$ .
- ii) Se hará corresponder a cada elemento de  $\wp(H)$  el o los elementos del conjunto  $G$  con los cuales está relacionado al nivel mayor o igual al fijado.
- iii) Se descartan los subconjuntos vacíos de  $P(h)$  y los subconjuntos incluidos en otro. Se obtienen las subrelaciones máximas, también llamadas “subrelaciones de afinidad”. Los elementos quedan agrupados por características comunes a nivel igual o mayor que  $s_i$ .

El nivel a considerar es arbitrario y depende del caso que se esté analizando, también pueden estudiarse las afinidades a distintos niveles.

## CAPITULO 3 - MODELO INNOVADOR PARA MEDIR LA POBREZA EN ARGENTINA

*Croyez ceux qui cherchent la vérité,  
doutez de ceux qui la trouvent.*  
André Gide

### 3.1. INTRODUCCIÓN

Los problemas de decisión, en particular en gestión y economía, están afectados de vaguedad e incertidumbre. Los métodos clásicos utilizados para su resolución ofrecen una representación simplificada de la realidad, por lo que no pueden poner de manifiesto la complejidad y el movimiento de la economía.

Los principales problemas que afectan a la adecuada definición de las medidas de pobreza son la diversidad de precios, gustos y costumbres, así como también la dificultad de medir aspectos subjetivos de las capacidades de los individuos. Por este motivo, al existir vaguedad e incertidumbre, se propone el empleo de nuevas técnicas que permitirán suplir estas dificultades.

En el caso del método indirecto, una de las mayores dificultades que podemos encontrar es que una canasta rígida de bienes, y un único valor de cada mercancía, no muestra fidedignamente la realidad. Sen (1996) indica que *“El punto de vista de la pobreza que se concentra en el ingreso, basado en la especificación de un ingreso en una línea de pobreza que no varíe entre las personas, puede ser muy equivocado para identificar y evaluar la pobreza”*. Ante esta realidad el cálculo de la Canasta Básica tradicional, aun siendo válida en algunas circunstancias particulares, presenta dificultades a la hora de identificar a las personas que son pobres de las que no lo son.

Históricamente se ha prestado mucha más atención a la forma funcional de una medida de la pobreza que en los métodos usados para trazar la línea de pobreza (LP), considerándose

esta última como un hecho. Este tópico no es poco significativo ya que la manera de fijarla puede tener gran importancia para las decisiones políticas que deben guiarse por los datos de la pobreza (Ravallion, 1998). Una conceptualización incorrecta de la LP puede llevar a un mal diagnóstico y hacer una política económica ineficiente (Sen, 1983). Es más, en la mayoría de los casos puede ser aún más importante que la forma funcional. En la práctica, lo usual es que no haya una única línea de pobreza, sino muchas. Entonces hay que ser cautelosos con las LP generadas por el método tradicional, en el sentido de que las personas situadas en la LP en diferentes sectores, fechas o regiones geográficas podrían tener niveles de vida muy diferentes aún percibiendo el mismo ingreso (Sen, 1983).

Si se considera que el nivel de vida se ve reflejado en las llamadas necesidades básicas (NB), nos preocuparemos por el grado de satisfacción de las mismas. Hace falta superar el carácter artificial que proviene de otorgar valores nítidos a nociones que son esencialmente imprecisas. El criterio de las Necesidades Básicas Insatisfechas o Método Directo, al considerar pobres a todos aquellos que sufren privaciones en una de las NB, no expresa adecuadamente la intensidad de la pobreza, debido a que no es lo mismo padecer privaciones en una que en varias de tales necesidades, o padecerlas en diferentes grados. Además, no permite establecer diferencias entre los pobres, en la medida en que es poco posible que todos sufran el mismo nivel de privaciones.

Ahora bien, una dificultad que se presenta cuando se adopta el enfoque basado en el nivel de vida es la multidimensionalidad y la inconmensurabilidad de las dimensiones que componen este concepto. Los dos enfoques básicos no implican dos maneras alternativas de llegar a un mismo resultado, sino más bien, son útiles para captar dimensiones distintas de la pobreza (Katzman, 1989).

Una delimitación exacta de quienes son pobres y quienes no lo son, a veces no logra mostrar correctamente la realidad. Los sistemas borrosos tienen la capacidad de modelar formas de razonamiento no preciso, que juegan un papel esencial en la notable habilidad humana para tomar decisiones racionales en entornos de incertidumbre e imprecisión (Ragin, 2000).

El diagnóstico de la situación real de las condiciones de vida de la población suele ser difícil a la hora de captar los diversos matices presentes en cada caso. Cuando se realiza un análisis agregado, es complejo poder agrupar los diferentes hogares por necesidad de

bienes o servicios. Por lo tanto, el aporte a realizar no sólo permitirá identificar los diferentes matices del complejo fenómeno de la pobreza, sino que también habilitará la agrupación de los diferentes sectores poblacionales por necesidad de aplicación de políticas públicas para paliar las necesidades de los hogares, a fin de realizar un uso eficaz y eficiente de los fondos públicos.

El empleo de metodología *fuzzy* para la toma de decisión en problemas de medición de pobreza hace posible una utilización más eficiente de los recursos y proporciona mayor información al decisor que cuando se aplican técnicas matemáticas rígidas. El enfoque presentado permitirá captar los diversos matices presentes a la hora de valorizar un índice que represente el bienestar, agrupar a los individuos por afinidad y utilizar en forma simultánea el enfoque directo e indirecto de medición de la pobreza.

Se intentará verificar que con la aplicación del enfoque borroso a la medición de las condiciones de vida de la población se obtendrá un mejor diagnóstico de la problemática social logrando un mejor tratamiento de la pobreza. Por último, se propondrá el uso de indicadores accesibles pero más adecuados a la hora de reflejar la realidad de forma más conveniente que incluyan las NBI y las líneas de pobreza e indigencia.

La brecha entre la economía matemática y la economía política se debe a la diferente metodología que cada grupo considera que debería ser usada. Algunos economistas trataron de usar el método inductivo para los problemas económicos y de emplear las herramientas matemáticas standard tales como las ecuaciones lineales, álgebra de matrices, cálculo, etc. La precisión de estas herramientas matemáticas no siempre es adecuada ya que se parece poco al mundo real de los fenómenos económicos. De todas formas, podemos admitir que existen muchas ventajas al usar matemática para analizar estos fenómenos (Pfeilsticker, 1981).

Los conceptos y las relaciones en las teorías matemáticas son nítidos y exactos, mientras que en las teorías orientadas al lenguaje se usan variables lingüísticas y descripciones lingüísticas de las relaciones entre ellas. Estas variables lingüísticas y las relaciones son en general imprecisas y borrosas, y a pesar de esto a menudo son más correctos para describir el fenómeno económico subyacente. Para Pfeilsticker (1981) la brecha se debe a que ambos están usando herramientas muy diferentes que son apropiadas en algún

sentido, pero cuyo resultado global es a menudo frustrante.

Para Dagum (2002) la teoría de conjuntos borrosos permite medir el nivel relativo de pobreza o privación de los hogares, estimar el índice promedio de pobreza y medir la privación y pobreza relativa correspondiente a cada componente o atributo tenido en cuenta.

Cuando la pobreza es considerada como una cuestión de grados, en contraste con la dicotomía pobre/no pobre, se deben agregar dos aspectos adicionales al análisis (Betti, et al., 2005a,b):

1. La elección de las funciones de pertenencia: por ejemplo, la especificación cuantitativa de los grados de pobreza o privación de los individuos o los hogares.
2. La elección de reglas para manipular los conjuntos borrosos resultantes, reglas que definan sus complementos, intersecciones, unión y agregación, etc.

Alkire y Foster (2008) consideran que se presta demasiada atención a la etapa de agregación en la medición de la pobreza cuando los datos se combinan para obtener un indicador global multidimensional. Se da mucha menos importancia a la etapa de la identificación, siendo este un componente muy importante en la metodología del análisis de la pobreza.

Para Pfeilsticker (1981) la teoría de conjuntos borrosos permite estrechar la brecha entre la economía matemática y la economía política, ya que tiene las ventajas del uso de la matemática y permite a la vez captar los detalles que es aconsejable no dejar de lado. Este enfoque permite mostrar las gradualidades en el momento de la identificación sin perder información utilizando variables nítidas, borrosas, aleatorias e híbridas. Además, es posible operar con esas imprecisiones sin descartar ningún dato o fenómeno considerado relevante.

De todas formas, el grado de borrosidad e imprecisión será funcional dependiendo de la precisión necesaria y alcanzable, y el trade-off que se está dispuesto a pagar, por lo que se debe realizar un análisis en cada caso.

La teoría de conjuntos borrosos y los modelos lingüísticos son un puente que lograrían conectar la economía matemática y la economía orientada a la lengua. Desde el punto de vista de los economistas orientados a la lengua, la teoría de conjuntos borrosos se usa para expresar matemáticamente el tipo de conceptos que son típicos en el lenguaje y más valiosos para tratar con sistemas complejos como una economía.

En las Ciencias Económicas, los valores de los atributos de los conceptos son en general expresados con números, y los números borrosos podrían ser útiles además de apropiados. Además, algunos valores de los atributos son lingüísticos y pueden ser tratados con un modelo lingüístico.

En principio, todos los individuos en una población están sujetos a la pobreza o a la privación, pero en diferentes grados. Podemos decir que cada individuo tiene una cierta propensión a la pobreza o privación.

En este capítulo se construirá un modelo innovador para la medición de la pobreza en Argentina. En primer lugar, se diseña un modelo de evaluación de insatisfacción de necesidades básicas utilizando métodos de valuación y agregación lingüísticos. Se presenta una técnica de agrupación por afinidad teniendo en cuenta el grado de insatisfacción de las necesidades básicas y la necesidad de políticas públicas.

En la siguiente sección, se define la canasta básica alimentaria *fuzzy* para Argentina teniendo en cuenta las diferencias en gustos y precios. Luego se determinan las líneas de indigencia y pobreza *fuzzy* y se fijan los criterios para posicionar a los hogares.

En el último apartado se construye una matriz bidimensional por la cual se clasifica a los hogares de acuerdo con la combinación de los criterios establecidos por los métodos directo e indirecto borrosos.

### 3.2. MÉTODO DIRECTO O NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS

El método de las Necesidades Básicas Insatisfechas o NBI consiste en verificar si los hogares han satisfecho una serie de necesidades previamente establecidas y considera pobres a aquellos que no lo hayan logrado. Este método solo utiliza información *ex post*, puesto que no considera la capacidad del hogar para satisfacer las necesidades a futuro (Feres y Mancero, 2001).

La medición de la pobreza a través de este método requiere en primer lugar la elección de características de los hogares que, además de representar alguna dimensión relevante de la privación, también estén asociadas con la pobreza, para representar a las demás

carencias que configuren tales situaciones. Con un estudio previo y a partir de encuestas de hogares, se buscan aquellas características que se relacionan en la mayoría de los casos con la pobreza tomada como aproximación a la probabilidad de existencia de otros tipos de privación (Feres y Mancero, 2001).

Para el INDEC (2003) los hogares con necesidades básicas insatisfechas son aquellos que presentan al menos una de las siguientes condiciones de privación:

- Hacinamiento: hogares con más de tres personas por cuarto.
- Vivienda: hogares que habitan una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo, lo que excluye casa y departamento), material de la vivienda, propiedad de la misma, etc.
- Condiciones sanitarias: hogares que no tienen retrete.
- Asistencia escolar: hogares que tiene al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela.
- Capacidad de subsistencia: hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado, cuyo jefe no hubiese completado el tercer grado de escolaridad primaria.

El acceso a una vivienda adecuada se vincula con la necesidad de las personas de protegerse del medio ambiente, con los aspectos de privacidad e higiene, cuya ausencia deteriora considerablemente la calidad de vida. La disponibilidad de agua y el acceso a servicios sanitarios básicos muestra el acceso al agua de buena calidad y en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de alimentación e higiene. La educación básica constituye un requerimiento mínimo para que las personas puedan incorporarse adecuadamente a la vida productiva y social. El indicador de capacidad económica, no mide una necesidad básica en sí, sino que intenta reflejar la probabilidad que tiene el hogar de obtener recursos suficientes y su capacidad de consumo (Feres y Mancero, 2001).

En el método tradicional, es necesario establecer los umbrales de privación que corresponda con la mínima satisfacción de necesidades compatible con una participación adecuada en la sociedad.

Cuando un hogar presenta carencia en alguna de las dimensiones, este se considera con NBI. Este método permite medir el número de hogares que no ha satisfecho alguna necesidad básica, pero no necesariamente mide la pobreza (Feres y Mancero, 2001).

En el método clásico, los hogares pobres son clasificados como tal si no alcanzan al menos uno de los umbrales previamente definidos. Los indicadores muestran información detallada acerca del tipo de necesidad que tienen y son útiles a la hora de identificar los grupos objetivo para políticas sociales. El problema, ya antes expuesto, deriva en que es tratado igualmente pobre a aquel hogar que no sobrepasa el umbral de un solo indicador, que aquel hogar que no alcanza ningún requerimiento. De la misma forma, no se logra mostrar cuán lejos están de dicho umbral.

En Argentina, las necesidades básicas que se utilizan y sus indicadores son los que se muestran en la Tabla 3.1.

<b>Componentes – Necesidades básicas</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Hacinamiento</b>	Cantidad de personas por cuarto Tipo de vivienda Material de los pisos Material de las paredes exteriores
<b>Vivienda</b>	Cubierta exterior del techo Cielorrasos Lugar para cocinar con instalación de agua Combustible para cocinar Propiedad de la casa o el terreno Accesibilidad al agua potable. Baño o letrina exclusive Inodoro con descarga de agua
<b>Condiciones Sanitarias</b>	
<b>Asistencia Escolar</b>	Asistencia escolar de niños entre 6 y 12 años Más de cuatro personas por miembro ocupado
<b>Capacidad de subsistencia</b>	Jefe de hogar sin tercer año de la escuela primaria completo

Tabla 3.1. Necesidades básicas en Argentina

### 3.2.1. Modelo lingüístico para evaluar la insatisfacción de necesidades básicas

Es posible usar un enfoque lingüístico para medir la pobreza con el método de las *Necesidades Básicas Insatisfechas*. Consiste en valorar las necesidades de los hogares por medio de etiquetas lingüísticas en vez de valores numéricos exactos, suponiendo que el dominio de las variables involucradas es un conjunto de términos lingüísticos.

En esta tesis el conjunto de términos lingüísticos utilizados para valorar el grado de insatisfacción de cada necesidad básica (NB) es:

$$S = \{ s_{-3} = \text{nulo (N)}, s_{-2} = \text{muy bajo (MB)}, s_{-1} = \text{bajo (B)}, s_0 = \text{medio (M)}, s_1 = \text{alto (Al)}, \\ s_2 = \text{muy alto (MA)}, s_3 = \text{absoluto (Ab)} \}$$

El término  $s_{-3}$  (nulo) significará que dicho hogar tiene completamente satisfecha la necesidad básica evaluada, por el contrario, el término  $s_3$  (absoluto) indicará que el hogar presenta una insatisfacción total en dicho aspecto. Los demás elementos del conjunto, indicarán las gradualidades presentes en la insatisfacción o satisfacción de las mismas.

Las NB consideradas para cada hogar, son aquellas mostradas en la tabla 3.1, Para obtener el grado de insatisfacción de cada NB para cada hogar, el encuestador expresará las valuaciones de cada indicador para cada componente utilizando una etiqueta lingüística del conjunto S.

En primer lugar se obtiene el grado de insatisfacción de cada componente para cada hogar, y luego se calcula un índice global que exprese el grado agregado de privación. Puede suceder que la importancia relativa de cada indicador para cada NB no sea considerada la misma<sup>1</sup>. En ese caso, es posible consultar a expertos para determinar el grado de importancia relativa de cada uno. Con estos valores se construyen los vectores de ponderación respectivos.

1 Los valores de las ponderaciones pueden variar de acuerdo con la relevancia de cada componente, que está relacionada con factores culturales, regionales, condiciones climáticas, etc.

### 3.2.1.1 Insatisfacción de necesidades básicas para cada hogar

#### Paso 1. Importancia de cada indicador

Se selecciona el indicador más importante para cada componente y se le asigna un valor 1 (el máximo). Luego se comparan los otros indicadores con este y se le asigna un valor a cada uno  $r_j, j = 1, \dots, n$  tal que  $\max \{r_1, \dots, r_n\} = 1$  y  $\min \{r_1, \dots, r_n\} > 0$ . Cada elemento del vector ponderador está dado por el grado de importancia ( $w_j$ ) del indicador  $I_j$  que se obtiene:

$$w_j = r_j / \sum_{j=1}^n r_j, j = 1, \dots, n; w_j \in [0,1], \sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (3.1)$$

Si todos los indicadores son igualmente importantes, los ponderadores son iguales:

$$w_1 = w_2 = \dots = w_n = 1/n \quad (3.2)$$

#### Paso 2. Grado de insatisfacción de cada componente

Si  $n$  es la cantidad de indicadores propuestos de la componente considerada y  $m$  la cantidad de componentes, el grado de insatisfacción ( $g_i$ ) de la componente  $c_i$  se obtiene mediante la aplicación de:

$$g_i = LWAA_{c_i}(s_{\alpha_1}, s_{\alpha_2}, \dots, s_{\alpha_n}) = s_{\bar{\alpha}_i} \quad i = 1, \dots, m \quad (3.3)$$

Donde  $\bar{\alpha}_i = \sum_{j=1}^n w_j \alpha_j$ ,  $w_j$  es el grado de importancia del indicador  $I_j$  obtenido en el Paso 1 y  $s_{\bar{\alpha}_i} \in \bar{S}$  es la etiqueta lingüística que indica su grado de insatisfacción.

#### Paso 3. Importancia de cada componente

De la misma forma que en el Paso 1, se selecciona la componente más importante del índice y se le asigna un valor 1 (el máximo). Luego se comparan las otras componentes con esta y se le asigna un valor a cada una  $i = 1, \dots, m$  tal que  $\max \{u_1, \dots, u_m\} = 1$  y  $\min \{u_1, \dots, u_m\} > 0$ . Cada elemento del vector ponderador está dado por el grado de importancia ( $v_i$ ) de la componente  $C_i$  que se obtiene:

$$v_i = u_i / \sum_{i=1}^m u_i, i = 1, \dots, m; v_i \in [0,1], \sum_{i=1}^m v_i = 1 \quad (3.4)$$

Si todas las componentes son igualmente importantes, los ponderadores son iguales:

$$v_1 = v_2 = \dots = v_m = 1/m \quad (3.5)$$

#### Paso 4. Grado de insatisfacción de cada hogar

Si  $m$  es la cantidad de componentes propuestas y  $t$  la cantidad de hogares, el nivel relativo de pobreza o privación ( $P_k$ ) de cada hogar considerado ( $h_k$ ) se obtiene por medio de la aplicación de:

$$P_k = LWAA_{h_k}(s_{\alpha_1}, s_{\alpha_2}, \dots, s_{\alpha_m}) = s_{\bar{\alpha}_k} \quad k = 1, \dots, t \quad (3.6)$$

Donde  $\bar{\alpha}_k = \sum_{i=1}^m v_i \alpha_i$ ,  $v_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ) es el grado de importancia de la componente obtenida en el Paso 3 y  $s_{\bar{\alpha}_k} \in \bar{S}$  es la etiqueta lingüística que indica su grado de insatisfacción. Si  $s_{\bar{\alpha}_k}$  es la etiqueta virtual obtenida, la aproximación a una etiqueta del conjunto  $S$  que expresa en forma lingüística el grado de insatisfacción de las necesidades básicas del hogar  $h_k$  se obtiene por medio de la operación redondeo habitual.

#### Ejemplo 1. Evaluación de la NBI para un hogar

Supongamos que luego de la evaluación de cada indicador, se obtienen las siguientes evaluaciones para cada componente  $C_1 = s_{-1.10}$ ,  $C_2 = s_{1.92}$ ,  $C_3 = s_{2.31}$ ,  $C_4 = s_{-3}$  y  $C_5 = s_{0.33}$ .

Además, se determinan las ponderaciones para cada componente de la siguiente forma:

$$u_1 = 0.7, u_2 = 0.8, u_3 = 0.9, u_4 = 0.7 \text{ y } u_5 = 1.$$

Entonces, por medio del paso 3  $v_1 = 0.7/4.1$ ,  $v_2 = 0.8/4.1$ ,  $v_3 = 0.9/4.1$ ,  $v_4 = 0.7/4.1$  y  $v_5 = 1/4.1$ .

El subíndice de la etiqueta lingüística que indica el grado de insatisfacción de necesidades básicas para el hogar  $h_1$  se calcula de la siguiente forma:

$$\bar{\alpha}_1 = \frac{0.7}{4.1} \times (-1.10) \oplus \frac{0.8}{4.1} \times (1.92) \oplus \frac{0.9}{4.1} \times (2.31) \oplus \frac{0.7}{4.1} \times (-3) \oplus \frac{1}{4.1} \times (0.33) = 0.2596$$

Entonces  $P_1 = s_{0.2596}$ . Usando la operación redondeo habitual, se aproxima a la etiqueta  $s_0$  que indica que el grado de insatisfacción de necesidades básicas del hogar  $h_1$  es medio.

### 3.2.2. Modelo lingüístico de agrupación de los hogares por NBI

Bajo ciertas circunstancias, es útil poder agrupar los hogares a los efectos de diagnosticar por sectores la situación de la población. Cuando se desea segmentar los hogares considerados pobres por necesidades básicas insatisfechas se debe encontrar un segmento óptimo, resultante del cruce de varios criterios, que mejor identifique las carencias de los hogares para agruparlos en forma afín.

En esta sección se expone un modelo lingüístico que utiliza teoría de afinidad mediante el cual es posible agrupar a los hogares pobres según el grado de insatisfacción de ciertas necesidades consideradas básicas y según la pertinencia de aplicación de políticas públicas para el alivio de las mismas. El enfoque lingüístico borroso resulta ser una técnica apropiada para tratar con aspectos cualitativos en los problemas.

#### 3.2.2.1. La matriz hogares-NBI

Con la información obtenida en los trabajos de campo, puede construirse una matriz lingüística rectangular  $R$  cuyas filas sean los hogares encuestados y las columnas las componentes de las necesidades básicas. Los elementos de la matriz serán las valuaciones lingüísticas para cada hogar de la insatisfacción de cada NBI considerada para segmentar la población que se está analizando.

El conjunto de términos lingüísticos utilizados para evaluar el grado de insatisfacción de cada necesidad figura en 3.2.1.

El término  $s_{-3}$  (nulo) significará que dicho hogar tiene satisfecha la componente evaluada, por el contrario, el término  $s_3$  (absoluto) indicará que el hogar presenta una insatisfacción total en la misma. Los demás elementos, indicarán los casos intermedios entre los dos extremos.

La matriz  $R$  será de  $t \times m$ , es decir  $t$  hogares y  $m$  componentes.

$$H = \{h_1, h_2, h_3, \dots, h_{t-1}, h_t\} \quad \text{conjunto de hogares}$$

$$C = \{c_1, c_2, c_3, \dots, c_{m-1}, c_m\} \quad \text{conjunto de componentes}$$

Para cada NB se asignará alguna de las etiquetas del conjunto  $S$  de acuerdo con el grado de insatisfacción que presente el hogar, utilizando la información extraída de las encuestas. y la matriz<sup>2</sup>  $R: H \times C \rightarrow S$  (Figura 3.1).

<sup>2</sup> Para obtener la aproximación a la etiqueta lingüística del conjunto  $S$  se deberá realizar la operación redondeo habitual en el subíndice de la etiqueta obtenida.

$R$	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$\dots$	$c_m$
$h_1$	$s_{11}$	$s_{12}$	$s_{13}$	$\dots$	$s_{1m}$
$h_2$	$s_{21}$	$s_{22}$	$s_{23}$	$\dots$	$s_{2m}$
$h_3$	$s_{31}$	$s_{32}$	$s_{33}$	$\dots$	$s_{3m}$
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
$h_t$	$s_{t1}$	$s_{t2}$	$s_{t3}$	$\dots$	$s_{tm}$

Figura 3.1. Matriz lingüística de insatisfacción de necesidades básicas

Para entender mejor el significado de  $R$  demos un ejemplo: la etiqueta  $s_{32}$  en la componente  $c_2$  del hogar  $h_3$  indicaría el nivel de insatisfacción de dicho hogar en la componente 2.

Una vez que se plantea la matriz  $R$ , pueden estudiarse las afinidades, como se vio en la sección 2.8.1. del Capítulo 2. El objetivo es agrupar a los hogares por características comunes, para segmentar la población y obtener un mayor conocimiento de los mismos.

Se determinará el nivel  $s_i$  de la relación ordinaria de acuerdo con el caso particular de estudio. Luego, se descompone la matriz  $R$  en submatrices máximas. Cada submatriz estará constituida por los hogares que tienen insatisfacción en grado mayor o igual al indicado de determinada necesidad básica.

### 3.2.2.2. La matriz NBI – políticas públicas

Si bien los resultados obtenidos en el estudio anterior serán útiles para diagnosticar la situación, es interesante extender el estudio para hallar afinidades por necesidad de aplicación de políticas públicas.

En esta etapa se construye una matriz lingüística  $I$  de tipo  $m \times h$  o sea  $m$  componentes y  $h$  políticas públicas. Esta matriz es subjetiva, ya que en ella se pretende cuantificar la incidencia de las políticas públicas en el alivio de las NBI.

Esta matriz será realizada por expertos, y podrá usarse para ello la metodología *fuzzy – Delphi* para obtener la opinión agregada de ellos. Los expertos consultados expresarán su opinión mediante un término lingüístico del conjunto  $S$ . Luego la misma puede ser sometida

a la técnica de recuperación de efectos olvidados para verificar su coherencia y encontrar posibles incidencias intermedias<sup>3</sup>.

$$I : C \times P / C \times P \rightarrow S$$

$$C = \{c_1, c_2, c_3, \dots, c_{m-1}, c_m\} \quad \text{conjunto de componentes (NB)}$$

$$P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_{h-1}, p_h\} \quad \text{conjunto de políticas públicas}$$

$$\begin{array}{c}
 I \\
 \begin{pmatrix}
 p_1 & p_2 & p_3 & \dots & p_h \\
 c_1 & s_{11} & s_{12} & s_{13} & \dots & s_{1h} \\
 c_2 & s_{21} & s_{22} & s_{23} & \dots & s_{2h} \\
 c_3 & s_{31} & s_{32} & s_{33} & \dots & s_{3h} \\
 \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\
 c_m & s_{m1} & s_{m2} & s_{m3} & \dots & s_{mh}
 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

Figura 3.2. Matriz lingüística de incidencia de políticas públicas en el alivio de NBI.

Para que quede más claro el significado de los elementos de la matriz, daremos un ejemplo. El valor  $s_{21}$  de la segunda fila y primera columna indica en qué grado la política  $p_1$  incide en el alivio de la componente 2.

### 3.2.2.3. La matriz hogares-políticas públicas

Se realiza la composición *max-min* de las matrices  $R$  e  $I$  para obtener una matriz cuyas filas sean los hogares del conjunto  $H$  y las columnas las políticas públicas del conjunto  $P$ .

Mediante el uso de un *software* específico, se obtiene  $R \circ I \subset H \times P$  (Figura 3.3).

$$\begin{array}{c}
 R \circ I \\
 \begin{pmatrix}
 p_1 & p_2 & p_3 & \dots & p_h \\
 h_1 & s_{11} & s_{12} & s_{13} & \dots & s_{1h} \\
 h_2 & s_{21} & s_{22} & s_{23} & \dots & s_{2h} \\
 h_3 & s_{31} & s_{32} & s_{33} & \dots & s_{3h} \\
 \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\
 h_t & s_{t1} & s_{t2} & s_{t3} & \dots & s_{th}
 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

Figura 3.3. Matriz lingüística necesidad de los hogares de políticas públicas.

3 Kaufmann, A. y Gil Aluja, J. (1988). Modelos para la investigación de efectos olvidados. Milladoiro, Vigo.

Los valores obtenidos en la matriz  $R \circ I$  indican la necesidad de cada hogar en ser beneficiario de cada política pública. Por ejemplo,  $s_{33}$  en la fila tres y columna tres señala el grado en que el hogar  $h_3$  necesita ser beneficiario de la política  $p_3$ .

#### 3.2.2.4 Segmentación de los destinatarios de los planes sociales

Nuevamente se estudian las afinidades para segmentar los hogares, agrupándolos por las políticas públicas que necesitan. Consideraremos como en el caso de la matriz  $R$  las subrelaciones máximas a nivel mayor o igual a  $s_j$ , sabiendo que es posible analizarlas a todo nivel. Se obtiene la relación ordinaria de nivel  $s_j$  asociada a  $R \circ I$ .

Se consideramos el conjunto  $P(H)$  y se hace corresponder a cada uno de sus elementos los del conjunto  $P$  con los que están relacionados a ese nivel. Se descartan, como en el caso anterior, los subconjuntos vacíos y los subconjuntos incluidos en otro y se obtienen las subrelaciones máximas o de afinidad.

El nivel de homogeneidad puede variar de acuerdo con el caso en estudio, así como también es posible analizar las afinidades a diferentes niveles.

Esta información se puede utilizar para dirigir las políticas públicas en forma eficiente y realizar un aprovechamiento más eficaz de los recursos destinados a planes sociales

Si el análisis de las afinidades se efectuara para un nivel menor que el elegido, encontraríamos mayor cantidad de hogares “demandantes” de tales políticas, pero se correría el riesgo de malgastar recursos públicos en deficiencias no tan urgentes, pudiendo redirigirlos a instrumentos con mayor impacto.

El método directo o de las Necesidades Básicas Insatisfechas mide, de alguna forma, el nivel de vida de la población. El mismo podrá diferir según la región, país y época que se esté estudiando. Por lo tanto, es conveniente realizar estudios multidisciplinarios regulares para determinar las componentes e indicadores adecuados para reflejar la realidad que se pretende medir.

### 3.3. MÉTODO INDIRECTO O LÍNEAS DE POBREZA

A diferencia del método de las NBI, el enfoque indirecto clasifica como pobres a aquellas personas que no cuenten con los recursos suficientes para satisfacer sus necesidades nutricionales y no nutricionales. Podría decirse que mientras el enfoque *directo* relaciona el bienestar con el consumo efectivamente realizado, el método *indirecto* evalúa el bienestar a través de la capacidad para realizar adquisiciones de bienes.

Este método se caracteriza por utilizar *líneas de indigencia y de pobreza*. La *línea de indigencia* corresponde al nivel de ingreso que permite alcanzar un consumo predeterminado en calorías. Las necesidades calóricas se obtienen de estudios nutricionales, realizando supuestos sobre el nivel de desgaste físico.

Las *líneas de pobreza* establecen el ingreso o gasto mínimo que permite mantener un nivel de vida adecuado, según ciertos estándares elegidos. Se considera pobre a aquellas personas u hogares con un ingreso menor al determinado por la línea de pobreza (Feres y Mancero, 2001).

En Argentina, para calcular la Canasta Básica Alimentaria (el primer paso para definir las líneas) se toman los requerimientos calóricos y proteicos necesarios para un hombre adulto, entre 30 y 59 años, de actividad moderada (también llamado *adulto equivalente*) teniendo en cuenta que 2700 kcal. diarias son suficientes para cubrir la funcionalidad biológica del individuo considerado (INDEC, 2005). La composición de la CBA mensual figura en Tabla 3.2.

COMPONENTE	Kg.
Pan	6.060
Galletitas saladas	0.420
Galletitas dulces	0.720
Arroz	0.630
Harina de trigo	1.020
Otras harinas (maíz)	0.210
Fideos	1.290
Papa	7.050
Batata	0.690
Azúcar	1.440
Dulces	0.240
Legumbres secas	0.240
Hortalizas	3.930
Frutas	4.020
Carnes	6.270
Huevos	0.630
Leche	7.950
Queso	0.270
Aceite	1.200
Bebidas edulcoradas	4.050
Bebidas gaseosas sin edulcorar	3.450
Sal fina	0.150
Sal gruesa	0.090
Vinagre	0.090
Café	0.060
Té	0.060
Yerba	0.600

Tabla 3.2. Canasta Básica de Alimentos del adulto equivalente  
Fuente: Documentos de trabajo, N° 3 y 8. INDEC/IPA (1988).

Para hacer una adecuación que refleje las características de cada individuo en relación a sus necesidades, su gasto calórico y actividad, se toma como referencia la energía necesaria del *adulto equivalente* y se establecen relaciones en función del sexo y la edad de las personas, que se muestran a continuación en la Tabla 3.3 (Morales, 1988).

Edad	Sexo	Necesidades Energéticas (kcal)	U. consumidoras por adulto equivalente
Menor de un año	Ambos	880	0,33
1 año		1.170	0,43
2 años		1.360	0,50
3 años		1.500	0,56
4 a 6 años		1.710	0,63
7 a 9 años		1.950	0,72
10 a 12 años	Varones	2.230	0,83
13 a 15 años		2.580	0,96
16 a 17 años		2.840	1,05
10 a 12 años	Mujeres	1.980	0,73
13 a 15 años		2.140	0,79
16 a 17 años		2.140	0,79
18 a 29 años	Varones	2.860	1,06
<b>30 a 59 años</b>		<b>2.700</b>	<b>1,00</b>
60 y + años		2.210	0,82
18 a 29 años	Mujeres	2.000	0,74
30 a 59 años		2.000	0,74
60 y + años		1.730	0,64

Tabla 3.3. Necesidades energéticas y adulto equivalente.

Fuente: Documentos de trabajo. N° 3 y 8. INDEC/IPA (1988).

A los efectos de dejar más en claro cuál es la metodología actual aplicada por INDEC, daremos un ejemplo de cómo sería el cálculo de las *unidades de adulto equivalente* para un hogar en particular.

Si es una familia compuesta por 3 miembros:

- una jefa de 35 años = 0,74 de adulto equivalente.
- su hijo de 18 = 1,06 de adulto equivalente.
- su madre de 61 = 0,64 de adulto equivalente

En total el hogar suma 2,44 unidades consumidoras o adultos equivalentes.

Para obtener el valor de la Línea de Indigencia para dicho hogar  $i$ , se multiplica la cantidad de adulto equivalente por el valor de la Canasta referida.

$$L_i = V_{CBA} \cdot U^i \quad (3.8)$$

Donde  $V_{CBA}$  es la valorización mensual de la canasta de la tabla 3.2 y  $U^i$  son las unidades de adulto equivalente para ese hogar.

Luego, se compara el ingreso total *efectivo* mensual de este hogar y se lo clasifica como *indigente* o *no indigente*, dependiendo si el mismo está por debajo o por encima del valor monetario para ese período de la Canasta Básica del hogar. Finalmente se realiza el mismo procedimiento para cada hogar de la muestra, para clasificar a la totalidad de los hogares como indigentes o no indigentes.

Para evaluar la *línea de pobreza* debe tenerse en cuenta que los hogares consumen dos tipos de bienes: alimentarios y no alimentarios. Para la construcción de la canasta básica de *otros bienes no alimentarios* se utiliza la proporción observada de gasto de esos bienes dentro del gasto total de los hogares, en un grupo particular de la población. La *línea de pobreza*, se obtiene con el cálculo el *coeficiente* de Engel para la población de referencia y luego se lo multiplica por el valor de la Línea de Indigencia correspondiente a la composición del hogar.

$$e = \frac{\text{Gastos Totales}}{\text{Gastos Alimentarios}} \quad (3.9)$$

$$P_i = L_i \cdot e \quad (3.10)$$

Una vez calculada esta línea, se compara el ingreso total *efectivo* mensual de este hogar y se lo clasifica como *pobre* o *no pobre*, dependiendo si el mismo está por debajo o por encima del valor monetario de la LP para ese período. Finalmente se realiza el mismo procedimiento para cada hogar de la muestra, obteniendo el porcentaje de hogares  *Pobres* sobre el total de los hogares.

### 3.3.1. Canasta Alimentaria y Total *Fuzzy*

Históricamente se ha prestado mucha más atención en la forma funcional de una medida de la pobreza que en los métodos usados para trazar la línea, considerándose esta última como un hecho. Este tópico no es poco importante ya que la manera de fijarla puede tener gran importancia para las decisiones políticas que deben guiarse por los datos de la pobreza (Ravallion, 1998). Una conceptualización incorrecta de la *LI* y la *LP* puede llevar a un mal diagnóstico y hacer una política económica ineficiente (Sen, 1983). Es más, en la mayoría de los casos puede ser aún más importante que la forma funcional. Lo usual es que no haya una única línea de pobreza, sino muchas. Esta práctica intenta medir los niveles de vida de la población en términos de los recursos económicos de que dispone el hogar. La *LI* señala un corte normativo sobre el bienestar económico de la población, correspondiente a niveles de vida por debajo de los cuales un hogar o una persona es considerada *indigente* (Minujin y Scharf, 1989). De la misma forma, se clasifica al hogar como pobre o *no* pobre respecto a la *LP*. Si bien se ha prestado mucha importancia a como se deben agregar los datos sobre el bienestar en una única medida de pobreza, poco se ha discutido acerca de cómo establecer estos indicadores (Ravallion, 1998).

Una delimitación exacta de quienes *son* pobres y quienes *no lo son*, a veces no logra mostrar correctamente la realidad. Puede suceder que algunas personas compren a precios por encima de la media (el precio que toma el INDEC para valorizar la CBA), y necesiten más dinero para completar sus necesidades calóricas y energéticas. Lo mismo sucedería a la inversa o en el caso de que se presentaran *economías de escala* dentro del hogar que beneficien a hogares de mayor tamaño. En estos casos que no se ajustan *exactamente* a la metodología actual, se requerirían estudios y adaptaciones adicionales para lograr mayor rigurosidad en su medición. Entonces, la existencia de variaciones de precios determinadas por diferencias de zonas dentro de un mismo distrito o bien por las ya nombradas *economías de escala* dentro del hogar pueden resultar en la mayoría de los casos *significativas*.

Análogamente podríamos obtener las mismas conclusiones en el caso de las *cantidades* de alimentos definidas en la CBA. Por ejemplo, a una persona podría reportarle mayor utilidad una combinación *diferente* de los mismos bienes logrando cumplir los mismos

requerimientos proteicos y nutricionales (Sen, 1983). También podría darse el caso de que la canasta alcance *sutilmente* menos o más calorías que las definidas por la CBA, y verificar el mismo propósito para garantizar la *funcionalidad biológica* del individuo.

En resumen, en la medida en que los precios difieran entre distintas zonas de la misma región económica, sería correcto utilizar distintas *LI* nominales. De todas maneras, también podrían diferir los precios relativos, generando un efecto *sustitución* que modifica la combinación de bienes alimentarios determinando un diferencial de gasto total. Esto no querrá decir entonces que unos hogares serán más *indigentes* que otros. Los gustos también podrán diferir sistemáticamente, generando un pago disímil por caloría. Esto no está indicando necesariamente que aquel hogar que paga más cara cada caloría es más *indigente* que aquel al cual le apetecen alimentos más económicos. Entonces hay que ser cautelosos con las *LI* generadas por el método tradicional, en el sentido de que las personas situadas en la *LI* en diferentes sectores, fechas o regiones geográficas podrían tener niveles de vida muy diferentes *aún percibiendo el mismo ingreso* (Sen, 1983).

Supongamos que cuando modelamos en un ambiente incierto, es posible definir los valores máximos y mínimos que puede llegar a tomar la variable imprecisa en consideración  $\alpha$  - corte de nivel 0,  $A_0 = [a_1, a_3]$ ). Si se pudiera indicar un valor  $a_2$  en  $[a_1, a_3]$  como el más posible, entonces podríamos definir el valor incierto con un número borroso en donde los valores extremos estarán dados por  $a_1$  y  $a_3$  y el más posible estará en  $a_2$ . Entonces con estos tres valores  $a_1$ ,  $a_2$  y  $a_3$  se podrá construir un NBT y definir su función de pertenencia.

Para obtener una *Canasta Básica Alimentaria Fuzzy (CBAF)* será necesario acercarse a la realidad no solo los valores de las cantidades sino también los precios del período analizado. Para construir los NBT se utiliza alguno de los procesos de determinación de función de pertenencia explicado en el capítulo 2 u otro considerado conveniente. Los componentes de una *CBAF* con las cantidades y precios expresados por NBT figuran en la Tabla 3.4.

Componente		Cantidad en kg.	Precios (por kg.)
$C_1$	Pan (P)	$Q^1 = (q_1^P, q_2^P, q_3^P)$	$P^1 = (p_1^P, p_2^P, p_3^P)$
$C_2$	Galletitas saladas (GS)	$Q^2 = (q_1^{GS}, q_2^{GS}, q_3^{GS})$	$P^2 = (p_1^{GS}, p_2^{GS}, p_3^{GS})$
$C_3$	Galletitas dulces (GD)	$Q^3 = (q_1^{GD}, q_2^{GD}, q_3^{GD})$	$P^3 = (p_1^{GD}, p_2^{GD}, p_3^{GD})$
$C_4$	Arroz (A)	$Q^4 = (q_1^A, q_2^A, q_3^A)$	$P^4 = (p_1^A, p_2^A, p_3^A)$
$C_5$	Harina de trigo (HT)	$Q^5 = (q_1^{HT}, q_2^{HT}, q_3^{HT})$	$P^5 = (p_1^{HT}, p_2^{HT}, p_3^{HT})$
$C_6$	Otras harinas (maíz) (OH)	$Q^6 = (q_1^{OH}, q_2^{OH}, q_3^{OH})$	$P^6 = (p_1^{OH}, p_2^{OH}, p_3^{OH})$
$C_7$	Fideos (F)	$Q^7 = (q_1^F, q_2^F, q_3^F)$	$P^7 = (p_1^F, p_2^F, p_3^F)$
$C_8$	Papa (PP)	$Q^8 = (q_1^{PP}, q_2^{PP}, q_3^{PP})$	$P^8 = (p_1^{PP}, p_2^{PP}, p_3^{PP})$
$C_9$	Batata (B)	$Q^9 = (q_1^B, q_2^B, q_3^B)$	$P^9 = (p_1^B, p_2^B, p_3^B)$
$C_{10}$	Azúcar (AZ)	$Q^{10} = (q_1^{AZ}, q_2^{AZ}, q_3^{AZ})$	$P^{10} = (p_1^{AZ}, p_2^{AZ}, p_3^{AZ})$
$C_{11}$	Dulces (D)	$Q^{11} = (q_1^D, q_2^D, q_3^D)$	$P^{11} = (p_1^D, p_2^D, p_3^D)$
$C_{12}$	Legumbres secas (LS)	$Q^{12} = (q_1^{LS}, q_2^{LS}, q_3^{LS})$	$P^{12} = (p_1^{LS}, p_2^{LS}, p_3^{LS})$
$C_{13}$	Hortalizas (HO)	$Q^{13} = (q_1^{HO}, q_2^{HO}, q_3^{HO})$	$P^{13} = (p_1^{HO}, p_2^{HO}, p_3^{HO})$
$C_{14}$	Frutas (FR)	$Q^{14} = (q_1^{FR}, q_2^{FR}, q_3^{FR})$	$P^{14} = (p_1^{FR}, p_2^{FR}, p_3^{FR})$
$C_{15}$	Carnes (C)	$Q^{15} = (q_1^C, q_2^C, q_3^C)$	$P^{15} = (p_1^C, p_2^C, p_3^C)$
$C_{16}$	Huevos (HV)	$Q^{16} = (q_1^{HV}, q_2^{HV}, q_3^{HV})$	$P^{16} = (p_1^{HV}, p_2^{HV}, p_3^{HV})$
$C_{17}$	Leche (L)	$Q^{17} = (q_1^L, q_2^L, q_3^L)$	$P^{17} = (p_1^L, p_2^L, p_3^L)$
$C_{18}$	Queso (Q)	$Q^{18} = (q_1^Q, q_2^Q, q_3^Q)$	$P^{18} = (p_1^Q, p_2^Q, p_3^Q)$
$C_{19}$	Aceite (AC)	$Q^{19} = (q_1^{AC}, q_2^{AC}, q_3^{AC})$	$P^{19} = (p_1^{AC}, p_2^{AC}, p_3^{AC})$
$C_{20}$	Bebidas edulcoradas (BE)	$Q^{20} = (q_1^{BE}, q_2^{BE}, q_3^{BE})$	$P^{20} = (p_1^{BE}, p_2^{BE}, p_3^{BE})$
$C_{21}$	Bebidas gaseosas s/edulc. (BG)	$Q^{21} = (q_1^{BG}, q_2^{BG}, q_3^{BG})$	$P^{21} = (p_1^{BG}, p_2^{BG}, p_3^{BG})$
$C_{22}$	Sal fina (SF)	$Q^{22} = (q_1^{SF}, q_2^{SF}, q_3^{SF})$	$P^{22} = (p_1^{SF}, p_2^{SF}, p_3^{SF})$
$C_{23}$	Sal gruesa (SG)	$Q^{23} = (q_1^{SG}, q_2^{SG}, q_3^{SG})$	$P^{23} = (p_1^{SG}, p_2^{SG}, p_3^{SG})$
$C_{24}$	Vinagre (V)	$Q^{24} = (q_1^V, q_2^V, q_3^V)$	$P^{24} = (p_1^V, p_2^V, p_3^V)$
$C_{25}$	Café (CF)	$Q^{25} = (q_1^{CF}, q_2^{CF}, q_3^{CF})$	$P^{25} = (p_1^{CF}, p_2^{CF}, p_3^{CF})$
$C_{26}$	Té (T)	$Q^{26} = (q_1^T, q_2^T, q_3^T)$	$P^{26} = (p_1^T, p_2^T, p_3^T)$
$C_{27}$	Yerba (Y)	$Q^{27} = (q_1^Y, q_2^Y, q_3^Y)$	$P^{27} = (p_1^Y, p_2^Y, p_3^Y)$

Tabla 3.4. Canasta mensual flexible en cantidades y precios

Para valorizar la *CBAF* para un adulto se expresan los NBT por sus intervalos de confianza y se opera con ellos (Kaufmann, Gil Aluja y Terceño, 1994).

Dado  $C = \{C_1, \dots, C_n\}$ , su cardinal es  $|C| = n$ , la valorización mensual de la *CBAF* está dada por:

$$V_{CBAF} = \sum_{i=1}^n Q^i \cdot P^i \quad / \quad Q^i, P^i \in R^+ \quad \forall i=1, \dots, n \quad (3.11)$$

$$V_{CBAF} = \sum_{i=1}^n \left\{ [q_1^i(\alpha), q_2^i(\alpha)] \cdot [p_1^i(\alpha), p_2^i(\alpha)] \right\} \quad (3.12)$$

$$V_{CBAF} = \sum_{i=1}^n [q_1^i(\alpha) \cdot p_1^i(\alpha), q_2^i(\alpha) \cdot p_2^i(\alpha)] \quad (3.13)$$

Por ejemplo para obtener el gasto necesario del *j*-ésimo mes en leche que cubra los requerimientos calóricos definidos previamente, se deberá proceder del siguiente modo:

Si la cantidad de leche mensual es  $Q^{17} = (q_1^L, q_2^L, q_3^L)$ , el precio estimado para ese mes es  $P^{17} = (p_1^L, p_2^L, p_3^L)$  y sus respectivos  $\alpha$ -cortes  $Q_\alpha^{17} = [q_1^{17}(\alpha), q_2^{17}(\alpha)]$  y  $P_\alpha^{17} = [p_1^{17}(\alpha), p_2^{17}(\alpha)]$ , entonces el gasto estimado en leche del *j*-ésimo mes será:

$$\begin{aligned} G_j^{17} &= Q^{17} \cdot P_j^{17} = [q_1^{17}(\alpha), q_2^{17}(\alpha)] \cdot [p_1^{17}(\alpha), p_2^{17}(\alpha)] \\ &= [q_1^{17}(\alpha) \cdot p_1^{17}(\alpha), q_2^{17}(\alpha) \cdot p_2^{17}(\alpha)] \end{aligned} \quad (3.14)$$

Luego, operando en forma análoga con los números borrosos correspondientes a cada componente, se obtiene la *línea de indigencia fuzzy (LIF)* para el adulto equivalente.

Siguiendo con esta metodología, se puede generalizar el concepto de *adulto equivalente* basado en las necesidades energéticas y proteicas de un hombre adulto entre 30 y 59 años con actividad moderada (Morales, 1988). Se podrán construir los NBT utilizando alguno de los procesos definidos en el capítulo 2, obteniendo la *tabla de necesidades energéticas fuzzy* (Tabla 3.5).

	Edad	Sexo	Necesidades energéticas (kcal)	U. consumidoras por adulto equivalente
$U_1$	Menor de un año	Ambos	$(k_1^1, k_2^1, k_3^1)$	$(u_1^1; u_2^1; u_3^1)$
$U_2$	1 año		$(k_1^2, k_2^2, k_3^2)$	$(u_1^2; u_2^2; u_3^2)$
$U_3$	2 años		$(k_1^3, k_2^3, k_3^3)$	$(u_1^3; u_2^3; u_3^3)$
$U_4$	3 años		$(k_1^4, k_2^4, k_3^4)$	$(u_1^4; u_2^4; u_3^4)$
$U_5$	4 a 6 años		$(k_1^5, k_2^5, k_3^5)$	$(u_1^5; u_2^5; u_3^5)$
$U_6$	7 a 9 años		$(k_1^6, k_2^6, k_3^6)$	$(u_1^6; u_2^6; u_3^6)$
$U_7$	10 a 12 años	Varones	$(k_1^7, k_2^7, k_3^7)$	$(u_1^7; u_2^7; u_3^7)$
$U_8$	13 a 15 años		$(k_1^8, k_2^8, k_3^8)$	$(u_1^8; u_2^8; u_3^8)$
$U_9$	16 a 17 años		$(k_1^9, k_2^9, k_3^9)$	$(u_1^9; u_2^9; u_3^9)$
$U_{10}$	10 a 12 años	Mujeres	$(k_1^{10}, k_2^{10}, k_3^{10})$	$(u_1^{10}; u_2^{10}; u_3^{10})$
$U_{11}$	13 a 15 años		$(k_1^{11}, k_2^{11}, k_3^{11})$	$(u_1^{11}; u_2^{11}; u_3^{11})$
$U_{12}$	16 a 17 años		$(k_1^{12}, k_2^{12}, k_3^{12})$	$(u_1^{12}; u_2^{12}; u_3^{12})$
$U_{13}$	18 a 29 años	Varones	$(k_1^{13}, k_2^{13}, k_3^{13})$	$(u_1^{13}; u_2^{13}; u_3^{13})$
$U_{14}$	<b>30 a 59 años</b>		$(k_1^{14}, k_2^{14}, k_3^{14})$	$(u_1^{14}; u_2^{14}; u_3^{14})$
$U_{15}$	60 y + años		$(k_1^{15}, k_2^{15}, k_3^{15})$	$(u_1^{15}; u_2^{15}; u_3^{15})$
$U_{16}$	18 a 29 años	Mujeres	$(k_1^{16}, k_2^{16}, k_3^{16})$	$(u_1^{16}; u_2^{16}; u_3^{16})$
$U_{17}$	30 a 59 años		$(k_1^{17}, k_2^{17}, k_3^{17})$	$(u_1^{17}; u_2^{17}; u_3^{17})$
$U_{18}$	60 y + años		$(k_1^{18}, k_2^{18}, k_3^{18})$	$(u_1^{18}; u_2^{18}; u_3^{18})$

Tabla 3.5. Necesidades energéticas fuzzy

Sea  $U^j$  las unidades de adulto equivalente del  $j$ -ésimo hogar y  $V_{CBAF} = \sum_{i=1}^n [q_1^i(\alpha) \cdot p_1^i(\alpha); q_2^i(\alpha) \cdot p_2^i(\alpha)]$  la valorización de la CBAF para una unidad de *adulto equivalente*.

Para poder clasificar a un hogar como *indigente* o *no indigente* es necesario comparar su ingreso con la valorización de la *CBAF* para ese grupo familiar, utilizando la Tabla 4 y el valor  $V_{CBAF}$  del *adulto equivalente* para el período analizado.

$$V_{CBAF}^j = U^j \cdot V_{CBAF} \quad (3.15)$$

Siendo  $V_{CBAF}^j$  la valorización de la *CBAF* para el *j-ésimo* hogar.

Para obtener las líneas de pobreza *fuzzy*, bastará con establecer la inversa del coeficiente de Engel (que relaciona gastos alimentarios con no alimentarios) con números borrosos. De la misma forma que con los bienes alimentarios, pueden existir variaciones por debajo o por encima de la canasta media en las canastas de bienes no alimentarios ocasionadas por factores culturales, de preferencias u otros que generen la misma felicidad a los hogares. Entonces, podemos definir valores máximos y mínimos ( $\alpha$  – corte de nivel 0,  $A_0 = [a_1, a_3]$ ) y un valor  $a_2$  en  $[a_1, a_3]$  como el más posible. Se puede definir el valor incierto para la totalidad de gastos no alimentarios con un número borroso triangular con los valores  $a_1$ ,  $a_2$  y  $a_3$ .

$$V_{CBTF} = (a_1, a_2, a_3) \quad (3.16)$$

Entonces, el valor de la inversa del coeficiente de Engel *fuzzy* estará dado por:

$$\tilde{e} = \frac{\text{Gastos totales fuzzy}}{\text{Gastos alimentarios fuzzy}} \quad (3.17)$$

Dichos gastos pueden ser expresados como NBT donde se consideraran los montos máximos, mínimos y medios de los gastos totales y alimentarios de la población de referencia.

Y la línea de pobreza borrosa para el adulto equivalente estará determinada por:

$$LP_f = V_{CBAF} \tilde{e} \quad (3.18)$$

Para poder clasificar a un hogar como pobre o no pobre es necesario comparar su ingreso con la valorización de la  $LP_f$  para ese grupo familiar, utilizando la Tabla 3.25 y el valor  $LP_f$  del adulto equivalente para el período analizado.

$$LP_f^j = U^j \cdot LP_f \quad (3.19)$$

Siendo  $LP_f^j$  la valorización de la *LP* para el *j-ésimo* hogar.

Una vez calculado  $LP_f^j$ , se compara el ingreso total *efectivo* mensual del hogar y se determina si es completamente *pobre*, *no pobre*, o si se encuentra en la *zona gris*.

Finalmente se realiza el mismo procedimiento para cada hogar de la muestra, para clasificar a la totalidad de los hogares.

Para clasificar a los hogares dentro de la *zona gris*, es posible asociar el grado de pertenencia al conjunto de hogares indigentes o pobres con un conjunto de etiquetas. Si el valor de la *CBAF* para ese hogar, está determinado por un NBT  $(v_1, v_2, v_3)$ , se establecen siete categorías para clasificar a los hogares en forma lingüística a partir de ubicar al ingreso total del hogar ( $y$ ) en el eje de las  $x$  (Figura 3.4 y tabla 3.6).  $\mu(x)$  denota el grado de pertenencia a la función asociada a dicha *CBAF*.

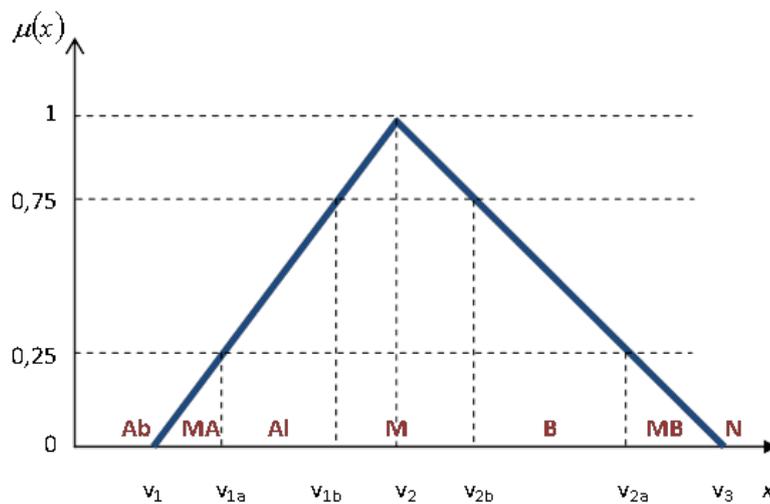


Figura 3.4. CBAF.

	Ingresos	Grado de indigencia
	$y < v_1$	Absoluto
Rama izquierda	$v_1 < y < v_{1a}$	Muy alto
	$v_{1a} < y < v_{1b}$	Alto
	$v_{1b} < y < v_2$	Medio
	$v_2 < y < v_{2b}$	
Rama derecha	$v_{2b} < y < v_{2a}$	Bajo
	$v_{2a} < y < v_3$	Muy bajo
	$v_3 < y$	Nulo

Tabla 3.6. Etiquetas asociadas al grado de pertenencia al conjunto de hogares indigentes.

De la misma forma, es posible construir el mismo conjunto de etiquetas para la clasificación de los hogares respecto al concepto de pobreza (Figura 3.5 y tabla 3.7). Si el valor de la *CBTF* para ese hogar, está determinado por un NBT  $(w_1, w_2, w_3)$ , se establecen siete categorías para clasificar a los hogares en forma lingüística de acuerdo con el concepto de pobreza.

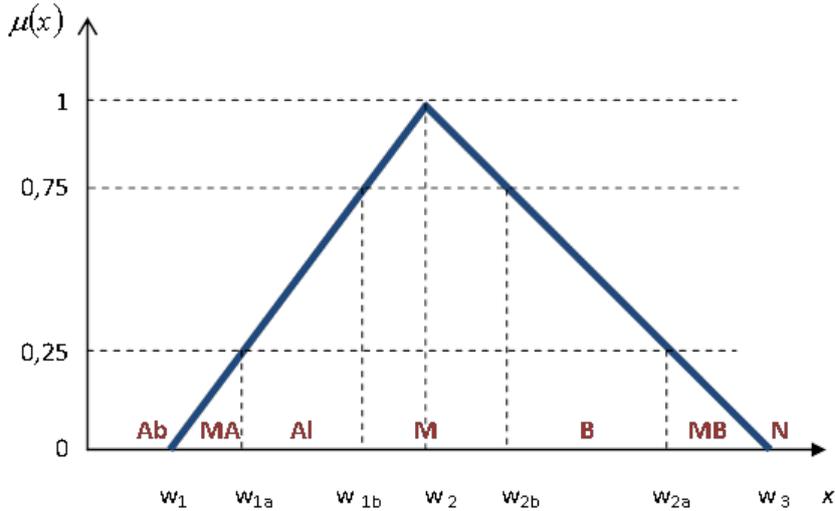


Figura 3.5. CBTF.

	Ingresos	Grado de pobreza
	$y < w_1$	Absoluto
Rama izquierda	$w_1 < y < w_{1a}$	Muy alto
	$w_{1a} < y < w_{1b}$	Alto
	$w_{1b} < y < w_2$	Medio
Rama derecha	$w_2 < y < w_{2b}$	Medio
	$w_{2b} < y < w_{2a}$	Bajo
	$w_{2a} < y < w_3$	Muy bajo
	$w_3 < y$	Nulo

Tabla 3.7. Etiquetas asociadas al grado de pertenencia al conjunto de hogares pobres.

El empleo de este enfoque permite no solo captar los matices sino evaluar las diferentes situaciones dentro de las zonas inciertas. Es posible también establecer diferentes métodos para realizar dicha evaluación.

*Ejemplo 2.* Evaluación de un hogar por el método indirecto.

Si se considera el mismo hogar del ejemplo 1 y luego de realizar la determinación de precios y cantidades de los artículos de la *CBAF* para el adulto equivalente para un período determinado<sup>4</sup>, se obtiene:

$$V_{CBAF} = [1.75236\alpha^2 + 34.20406\alpha + 72.29256; 4.93677\alpha^2 - 61.22471\alpha + 166.723747] \quad (3.20)$$

Se observa que a nivel  $\alpha = 0$  se presentan dos casos extremos:

$$V_{CBAF} = [1.75236(0)^2 + 34.20406(0) + 72.29256; 4.93677(0)^2 - 61.22471(0) + 166.723747] = [72.29; 166.72] \quad (3.21)$$

La *cota inferior* (izquierda) refleja el caso en el cual el individuo ha necesitado la menor cantidad de alimentos para conservar su funcionalidad biológica y los ha comprado al menor precio existente en el mercado y la *cota superior* (derecha) refleja el caso en el cual el individuo ha consumido más calorías y además las ha comprado al mayor precio existente en el mercado.

Por otro lado, al ser considerados como valores más posibles para los precios y las cantidades aquellos usados por el INDEC, el valor más posible de la *CBAF* calculada es \$108, 25.

También puede resultar útil evaluar la *CBAF* a otros niveles de  $\alpha$  entre 0 y 1 en el caso en que se quieran considerar situaciones intermedias.

En segundo lugar, se calcula el Valor de la *CBAF* para una familia a los efectos de considerarla *indigente o no indigente*.

Si el hogar suma  $U=(3,04, 3,36, 3,61)$  unidades de referencia o adultos equivalentes y si se expresa este NBT por sus  $\alpha$ -cortes, se obtiene  $U= [0,32\alpha + 3,04; -0,25\alpha + 3,61]$

La composición de cada hogar en adultos equivalentes determina un valor de *CBAF* específico para ese hogar. Para el mes considerado, el valor de la *CBAF* de este hogar es:

$$[0,32\alpha + 3,04; -0,25\alpha + 3,61] \cdot V_{CBAF} = [0,32\alpha + 3,04; -0,25\alpha + 3,61] \cdot [1,96\alpha^2 + 34,60\alpha + 72,29; 4,93\alpha^2 - 61,221\alpha + 166,72] \quad (3.22)$$

$$V^H_{CBAF} = [0,629\alpha^3 + 17,057\alpha^2 + 128,331\alpha + 219,787; -1,2341\alpha^3 + 33,127\alpha^2 - 262,702\alpha + 601,872] \quad (3.23)$$

Para  $\alpha = 0$ ,  $V^H_{CBAF} = [219,78; 601,872]$  y para  $\alpha=1$   $V^H_{CBA} = 3,36 \cdot 108,25 = 363,72$

Si se aproxima a un NBT, el  $V^H_{CBAF}$  es  $V^H_{CBAF} = (219,78,363,72,601,872)$

<sup>4</sup> Ver Fernandez (2005).

Gráficamente, (Figura 3.6):

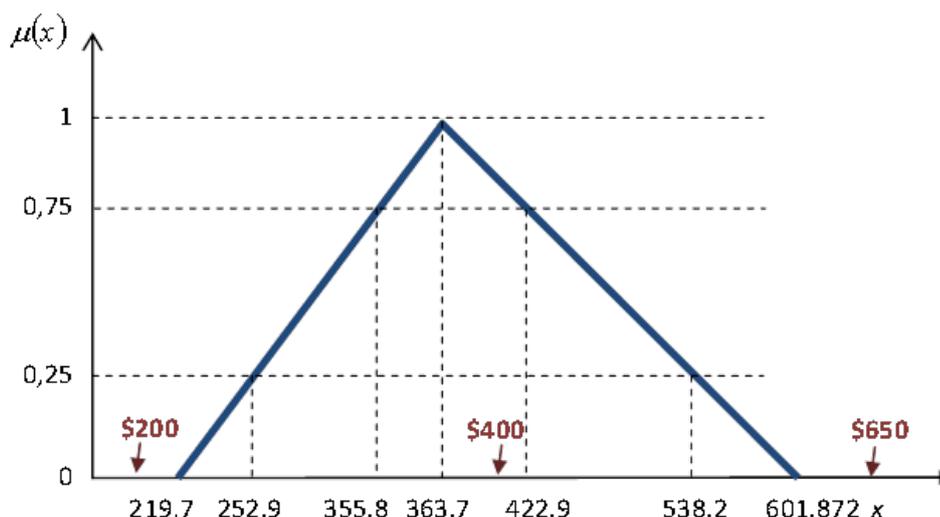


Figura 3.6. CBAF para el hogar analizado.

Es posible analizar diferentes alternativas:

- i) Si el ingreso total del hogar es \$200 para los períodos analizados, el mismo será clasificado por el método tradicional y por el método propuesto como *hogar indigente*.
- ii) Si el ingreso total del hogar es de \$400 para los períodos analizados, el mismo será considerado como *no indigente* por el enfoque de la CBA tradicional, no siendo así si empleamos el enfoque de la *canasta básica alimentaria fuzzy*. Este caso está dentro de la zona “gris”, por lo que por el método propuesto, el hogar presenta un grado de indigencia *medio*.
- iii) Si el ingreso total del hogar es de \$650 para el período analizado, el mismo será considerado como *no indigente* por ambos enfoques.

Esta propuesta permite apreciar que la pertenencia – no pertenencia al conjunto de los hogares *indigentes* no siempre es biunívoca, sino que depende del individuo, de las posibilidades de realizar compras a mejores precios, de las economías a escala del hogar, del nivel educativo de los integrantes, entre otras cosas. La teoría de los conjuntos borrosos es una herramienta accesible que permite *flexibilizar* los modelos que pretenden explicar los fenómenos de las ciencias sociales, lográndolo en algunos casos satisfactoriamente. De esta manera con una *Línea de indigencia* no estricta, sino borrosa se pueden ver los matices del fenómeno de la pobreza de forma más abarcativa.

Si quisiéramos clasificar a dicho hogar en relación a la canasta básica total, basta multiplicar el valor de la canasta básica alimentaria *fuzzy* por la inversa del coeficiente de Engel.

Si el valor de la inversa del coeficiente de Engel es  $\tilde{\alpha} = (2,05,2,07,2,1)$ , y la expresión de la CBAF teniendo en cuenta el valor mínimo, máximo y más posible es  $(72.29,108.25,166.72)$ .

Entonces, la línea de pobreza estará determinada por  $LP_f = V_{CBAF} \cdot \tilde{\alpha} = (148.19,224.07,345.11)$ .

Si se calcula el Valor de la LP para dicha familia, la línea de pobreza para será:

$$LP^H = (3.04,3.36,3.61)(148.19,224.07,345.11) = (450.49,752.87,1245.84).$$

Expresado en  $\alpha$ -cortes:  $LP_{\alpha}^H = [302.38\alpha + 450.49; -492.97 + 1245.84]$

Gráficamente, (Figura 3.7):

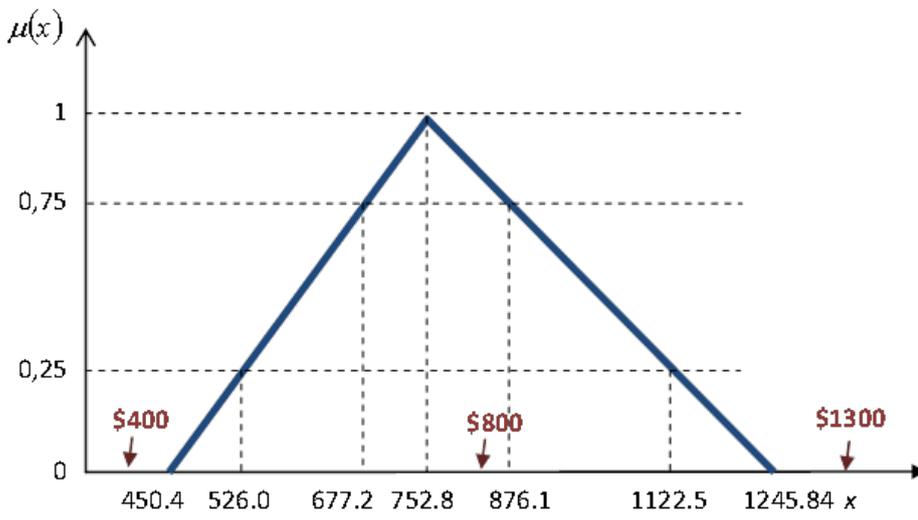


Figura 3.7. LPf para el hogar analizado.

De la misma forma que en el caso anterior, es posible analizar tres alternativas:

- i) Si el ingreso total del hogar es \$400 para los períodos analizados, el mismo será clasificado por ambos métodos como *hogar pobre*.
- ii) Si el ingreso total del hogar es de \$800 para los períodos analizados, el mismo será considerado como *no pobre* por el enfoque clásico, no siendo así si empleamos el enfoque propuesto. Este caso vale la pena evaluar cuál es el grado de pertenencia al conjunto de *hogares pobres*. Este caso está dentro de la zona “gris”, por lo que el hogar presenta un grado de pobreza *medio*.
- iii) Si el ingreso total del hogar es de \$1300, el mismo será considerado como *no pobre* por ambos enfoques.

### 3.4. MÉTODO COMBINADO BORROSO

Una parte importante de la literatura, supone que los métodos anteriormente expuestos, evaluarían teóricamente situaciones similares. Sin embargo, diversos estudios mostraron la existencia de importantes diferencias en la medida de la pobreza según el método de medición que se utilice (Minujin et al., 1995). Los resultados indican que estos métodos reflejan dos fenómenos diferentes, ya que el método directo presenta fenómenos del tipo estructural, y el indirecto fenómenos del tipo coyuntural. Resulta fundamental el análisis de la duración de las carencias críticas provocadas por la insuficiencia de ingreso.

La utilización simultánea de ambos criterios en el análisis de encuestas a hogares, permite observar la evolución y composición de la pobreza a partir de la distinción de los diferentes grupos de hogares. Cruzar los resultados de NBIF y LPF permite captar algunos rasgos descriptivos de la heterogeneidad de la pobreza.

Este enfoque presenta una nueva perspectiva respecto al dilema directo/indirecto, o el dilema de las condiciones de vida fácticas contra el dominio sobre recursos que permiten potencialmente controlar las condiciones de vida. Además ilustra bien la posición multidimensional radical según la cual mostrar estas dimensiones en un índice sintético no es deseable.

Bajo esta perspectiva, se enriquece la información ofrecida por el método de LPF, mediante el análisis de la situación que presentan en materia de grado de satisfacción de necesidades básicas los hogares ubicados en diferentes situaciones respecto de la línea de pobreza. Quienes estudian la pobreza como fenómeno multidimensional acuerdan sobre la importancia de alcanzar una medida que identifique las diferentes situaciones con el objetivo de poder diseñar políticas de intervención.

En el método combinado, se suman las variantes metodológicas propias de ambas aproximaciones y se agregan algunas específicas, según la óptica que se emplee para sintetizar las mediciones parciales.

Una vez obtenidas las valuaciones del hogar, se podrá armar una matriz bidimensional para clasificarlo, utilizando conjuntamente ambos criterios, teniendo en cuenta el valor del la  $LP_f=(w_1, w_2, w_3)$  y el grado de insatisfacción de las NBI para cada hogar (Tabla 3.6).

NBIF/LPF	Ingresos (0, w1)	Ingresos [w1, w3)	Ingresos =w3	Ingresos >w3
<b>Absoluto</b>	Marginalidad extrema	Pobreza crónica	Pobreza crónica latente aguda	Pobreza inercial aguda
<b>Muy alto/alto</b>	Marginalidad muy alta	Marginalidad alta	Pobreza crónica latente	Pobreza inercial alta
<b>Medio</b>	Pobreza muy alta	Pobreza alta	Pobreza inercial en riesgo	Pobreza inercial
<b>Bajo/muy bajo</b>	Pobreza reciente aguda	Pobreza reciente alta	No pobre potencial en riesgo	No pobre en riesgo
<b>Nulo</b>	Pobreza reciente	Pobreza reciente moderada	No pobre potencial	No pobre

Tabla 3.6. Matriz bidimensional

Existen diversas posibilidades. Si nos basamos en la información que proporcionan las evaluaciones a los hogares podemos claramente identificar a los *hogares indudablemente pobres* y los *indudablemente no pobres*, es decir, los perfiles de las esquinas superior izquierda e inferior derecha. Es posible hacer un análisis de la cercanía o lejanía del perfil de cada uno de los casos intermedios con respecto a pobres y no pobres.

Este tipo de análisis intenta mostrar la heterogeneidad de la pobreza, distinguiendo categorías de hogares que necesitan diferentes tipo de políticas públicas para paliar sus diversas (y en algunos casos opuestas) necesidades. Como esta matriz se construye en base a la información que se obtiene periódicamente de la EPH, constituye un instrumento de sencillo cálculo para hacer un seguimiento de las privaciones y su evolución, que permitan elaborar diagnósticos e impactos más certeros.

*Ejemplo 3.* Clasificación de un hogar de acuerdo con la matriz bidimensional.

Se considera el hogar analizado en los ejemplos 1 y 2 del presente capítulo y se lo clasifica de acuerdo con la matriz bidimensional.

El hogar analizado, tiene un nivel de insatisfacción de necesidades básicas *medio* ( $s_0$ ) y el valor de su línea de pobreza es  $LP^H = (450.49, 752.87, 1245.84)$ . Si el ingreso global del hogar es de \$1100, entonces el mismo será clasificado como hogar con *pobreza alta*, ya que se encuentra en un estado de insatisfacción intermedia y no logra estar por arriba de la *línea de pobreza fuzzy*.

Este tipo de hogares, necesitará mejorar su situación mediante el incremento de sus ingresos globales y mediante la superación de la insatisfacción de las necesidades consideradas básicas.

## CAPITULO 4 - APLICACIÓN AL CASO DEL AGLOMERADO SAN LUIS – EL CHORILLO

*No veo lógico rechazar datos porque parezcan increíbles*  
Fred Hoyle

### 4.1. INTRODUCCIÓN

El estudio de las condiciones de vida de la población requiere la utilización de medidas y herramientas que posibiliten captar los diferentes matices presentes en este tipo de fenómenos.

La teoría de conjuntos borrosos, los números borrosos y los modelos lingüísticos permiten modelar, calcular y analizar la situación de los hogares con la información disponible, pero obteniendo resultados matizados, que logran representar la realidad de forma más adecuada.

El objetivo es obtener un conjunto de medidas que permitan identificar casos generales pero matizados, para permitir la aplicación de políticas públicas diferenciadas a los efectos de atacar el problema de una forma más eficiente.

En este capítulo, se aplica el modelo presentado en el capítulo 3. Para ello se utiliza información del cuarto trimestre del año 2007 del aglomerado San Luis – El Chorrillo<sup>1</sup>.

El objetivo de dicha aplicación empírica es mostrar el funcionamiento del nuevo enfoque y mostrar la utilidad y simpleza del mismo.

### 4.2. MÉTODO DIRECTO EN ARGENTINA

En esta sección se utilizó la base de Microdatos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH)<sup>2</sup> para el aglomerado San Luis – El Chorrillo para el cuarto trimestre del año 2007.

1 <http://www.indec.gov.ar>

2 Sección trabajo e ingresos en <http://www.indec.gov.ar>

### 4.2.1. Insatisfacción de necesidades básicas para la región

Como se mostró en el capítulo anterior (apartado 3.2), es posible usar un enfoque lingüístico para medir la pobreza con el método de las NBI.

El conjunto de términos lingüísticos utilizados para valorar el grado de insatisfacción de cada NB es:

$$S = \{ s_{-3} = \text{nulo (N)}, s_{-2} = \text{muy bajo (MB)}, s_{-1} = \text{bajo (B)}, s_0 = \text{medio (M)}, s_1 = \text{alto (Al)}, \\ s_2 = \text{muy alto (MA)}, s_3 = \text{absoluto (Ab)} \}$$

Las NB consideradas para cada hogar, son aquellas mostradas en la Tabla 3.1 del capítulo 3, Para obtener el grado de insatisfacción de cada NB para cada hogar, se adaptaron los datos de la encuesta de microdatos de los hogares a las valuaciones de los indicadores considerados. A partir de allí, se expresarán las valuaciones de cada indicador para cada componente utilizando una etiqueta lingüística del conjunto S.

El grado de insatisfacción de cada NB se obtiene a partir de los indicadores y componentes para cada hogar, y luego se calcula un índice global que expresa el grado agregado de insatisfacción. Se consultó a expertos para determinar el grado de importancia relativa de cada uno. Con estos valores se construyeron los vectores de ponderación respectivos.

#### 4.2.1.1. Componentes de las NBI

Para poder evaluar los grados de insatisfacción, en primer lugar, se determinó una escala para cada indicador de cada componente, teniendo en cuenta las características del aglomerado estudiado. Para ello, se consultó a expertos que determinaron, a partir del formulario de las encuestas, que categoría corresponde a cada etiqueta lingüística. Las diferentes alternativas de respuesta fueron extraídas de los formularios para la EPH utilizados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Argentina.

En cada caso, se asoció una etiqueta del conjunto S al grado de insatisfacción de cada indicador.

Para el caso de la primer componente  $C_1$  "Hacinamiento", existe un solo indicador  $I_1$ : Cantidad de personas por cuarto (Tabla 4.1).

<b>1. Cantidad de personas por cuarto</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
menos de 1	Nulo	$s_{-3}$
1	Muy bajo	$s_{-2}$
2	Bajo	$s_{-1}$
3	Medio	$s_0$
4	Alto	$s_1$
5	Muy alto	$s_2$
6 o más	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.1. Cantidad de personas por cuarto

En este caso, la evaluación para la componente  $C_1$ , estará dada por la valuación del indicador considerado:  $g_1 = s_{\alpha_1}$

La segunda componente  $C_2$  “Vivienda”, se forma con 7 indicadores:  $I_1$ : Tipo de vivienda (Tabla 4.2),  $I_2$ : Material de los pisos (Tabla 4.3),  $I_3$ : Cubierta exterior del techo (Tabla 4.4),  $I_4$ : Cielorrasos (Tabla 4.5),  $I_5$ : Lugar para cocinar con instalación de agua (Tabla 4.6),  $I_6$ : Combustible para cocinar (Tabla 4.7) e  $I_7$ : Propiedad de la casa o el terreno (Tabla 4.8).

<b>1. Tipo de vivienda</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
Casa o departamento	Nulo	$s_{-3}$
Pieza en hotel o pensión	Muy bajo	$s_{-2}$
Pieza en inquilinato	Bajo	$s_{-1}$
Local no construido para habitación	Medio	$s_0$
Vivienda móvil	Alto	$s_1$
Casilla o rancho	Muy alto	$s_2$
Hogar en situación de calle	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.2. Vivienda

<b>2. Material de los pisos</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
Cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado	Nulo	$s_{-3}$
Cemento o ladrillo fijo	Medio	$s_0$
Tierra o ladrillo suelto	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.3. Pisos

<b>3. Cubierta exterior del techo</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
Pizarra o teja	Nulo	$s_{-3}$
Cubierta asfáltica o membrana	Muy bajo	$s_{-2}$
Baldosa o losa (sin cubierta)	Bajo	$s_{-1}$
Chapa de metal (sin cubierta)	Medio	$s_0$
Chapa de fibrocemento o plástico	Alto	$s_1$
Chapa de cartón	Muy alto	$s_2$
Caña, tabla o paja con barro, paja sola	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.4. Techo

<b>4. Cielorrasos</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
Si	Nulo	$s_{-3}$
No	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.5. Cielorrasos

<b>5. Lugar para cocinar con instalación de agua</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
Si	Nulo	$s_{-3}$
No	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.6. Lugar para cocinar

<b>6. Combustible para cocinar</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
Gas de red	Nulo	$s_{-3}$
Gas en tubo, garrafa, otro	medio	$s_0$
Kerosene, leña o carbón	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.7. Combustible para cocinar

<b>7. Propiedad de la casa o el terreno</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
Propia	Nulo	$s_{-3}$
Alquilada	Bajo	$s_{-1}$
Cedida por trabajo	Medio	$s_0$
Prestada	Alto	$s_1$
Otra situación	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.8. Propiedad

Una vez obtenidas las evaluaciones de los siete indicadores, la evaluación de la insatisfacción de la componente  $C_2$  se debe obtener siguiendo el paso 1 y 2 de la sección 3.2.1.1 del capítulo 3.

En el caso de la tercera componente  $C_3$  “*Condiciones sanitarias*”, se forma con 3 indicadores:  $I_1$ : *Accesibilidad al agua potable* (Tabla 4.9),  $I_2$ : *Baño o letrina exclusivo* (Tabla 4.10), e  $I_3$ : *Inodoro con descarga de agua* (Tabla 4.11).

<b>1. Accesibilidad al agua potable</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
De red pública (agua corriente)	Nulo	$s_{-3}$
De perforación con bomba a motor	Bajo	$s_{-1}$
De perforación con bomba manual	Alto	$s_1$
Otra	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.9. Agua potable

<b>2. Baño o letrina exclusivo</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
Si	Nulo	$s_{-3}$
No	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.10. Baño o letrina

<b>3. Inodoro con descarga de agua</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
Si	Nulo	$s_{-3}$
No	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.11. Inodoro

Una vez obtenidas las evaluaciones de los tres indicadores, el grado de insatisfacción de la componente  $C_3$  se debe obtener siguiendo el paso 1 y 2 de la sección 3.2.1.1 del capítulo 3.

Para la cuarta componente  $C_4$  “Asistencia Escolar”, se forma con el indicador:  $I_1$ : *Asistencia escolar de niños entre 6 y 12 años* (Tabla 4.12).

<b>1. Asistencia escolar de niños entre 6 y 12 años</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
Todos	Nulo	$s_{-3}$
No todos	Medio	$s_0$
Ninguno	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.12. Asistencia escolar

En esta componente  $C_4$ , al igual que para la primera, la evaluación estará dada por la valuación del indicador considerado:  $g_4 = s_{\alpha_1}$

Para la última componente  $C_5$ : “Capacidad de subsistencia”, los indicadores utilizados son  $I_1$ : Cantidad de personas por miembro ocupado (Tabla 4.13) e  $I_2$ : Nivel educativo del jefe del hogar (Tabla 4.14).

<b>1. Cantidad de personas por miembro ocupado</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
1	Nulo	$s_{-3}$
2	Muy bajo	$s_{-2}$
3	Bajo	$s_{-1}$
4	Medio	$s_0$
5	Alto	$s_1$
6	Muy alto	$s_2$
7 o más	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.13. Cantidad de personas

<b>2. Nivel educativo del jefe del hogar</b>	<b>Grado de insatisfacción</b>	<b>Etiqueta lingüística asociada</b>
Superior universitario completo	Nulo	$s_{-3}$
Superior universitario incompleto	Muy bajo	$s_{-2}$
Secundario completo	Bajo	$s_{-1}$
Secundario incompleto	Medio	$s_0$
Primaria completa	Alto	$s_1$
Primaria incompleta	Muy alto	$s_2$
Sin educación	Absoluto	$s_3$

Tabla 4.14. Nivel educativo del jefe

La evaluación de la insatisfacción de la componente  $C_5$  se debe obtener siguiendo el paso 1 y 2 de la sección 3.2.1.1 del capítulo 3.

#### 4.2.1.2 Insatisfacción de NBI para cada hogar

##### *Paso 1. Importancia de cada indicador*

Se define la importancia de los indicadores de cada componente.

- Componente  $C_1$  “*Hacinamiento*”.

En este caso, existe un solo indicador  $I_1$ : Cantidad de personas por cuarto, por lo que la ponderación del indicador será igual a 1 ( $w_1 = r_1 = 1$ ).

- Componente  $C_2$  “*Vivienda*”.

Este componente se evalúa mediante 7 indicadores:  $I_1$ : *Tipo de vivienda*,  $I_2$ : *Material de los pisos*,  $I_3$ : *Cubierta exterior del techo*,  $I_4$ : *Cielorrasos*,  $I_5$ : *Lugar para cocinar con instalación de agua*,  $I_6$ : *Combustible para cocinar* e  $I_7$ : *Propiedad de la casa o el terreno*<sup>3</sup>.

En este caso, se considera que todos los componentes son igualmente importantes, por lo que  $w_1 = w_2 = w_3 = w_4 = w_5 = w_6 = w_7 = 1/7$

- Componente  $C_3$  “*Condiciones sanitarias*”.

Se evalúa a través de 3 indicadores:  $I_1$ : *Accesibilidad al agua potable*,  $I_2$ : *Baño o letrina exclusivo* e  $I_3$ : *Inodoro con descarga de agua*.

Todos los indicadores revisten la misma importancia a la hora de evaluar las condiciones sanitarias del hogar, por lo que  $w_1 = w_2 = w_3 = 1/3$ .

- Componente  $C_4$  “*Asistencia Escolar*”.

Se evalúa a partir de un único indicador  $I_1$ : *Asistencia escolar de niños entre 6 y 12 años*, por lo que la ponderación del indicador será igual a 1 ( $w_1 = r_1 = 1$ ).

- Componente  $C_5$ : “*Capacidad de subsistencia*”.

Los indicadores utilizados son  $I_1$ : *Cantidad de gente por miembro ocupado* e  $I_2$ : *Nivel educativo del jefe del hogar*.

Al igual que con los componentes anteriores, ambos indicadores son igualmente importantes, por lo que  $w_1 = w_2 = 1/2$ .

3 No existe información en la base de Microdatos de la EPH sobre el material de las paredes exteriores, por lo que se eliminó este indicador en el presente capítulo.

## Paso 2. Grado de insatisfacción de cada componente

- Componente  $C_1$  “Hacinamiento”.

El grado de insatisfacción ( $g_1$ ) de la componente  $C_1$  se obtiene mediante:

$$g_1 = s_{\alpha_1} = s_{\bar{\alpha}_1}$$

Donde  $s_{\bar{\alpha}_1} \in \bar{S}$  es la etiqueta lingüística que indica su grado de insatisfacción.

- Componente  $C_2$  “Vivienda”.

Esta componente se evalúa a partir de 7 indicadores. Entonces, el grado de insatisfacción ( $g_2$ ) de la componente  $C_2$  se obtiene mediante la aplicación de:

$$g_2 = LWAA_{C_2}(s_{\alpha_1}, s_{\alpha_2}, s_{\alpha_3}, s_{\alpha_4}, s_{\alpha_5}, s_{\alpha_6}, s_{\alpha_7}) = \\ 1/7s_{\alpha_1} + 1/7s_{\alpha_2} + 1/7s_{\alpha_3} + 1/7s_{\alpha_4} + 1/7s_{\alpha_5} + 1/7s_{\alpha_6} + 1/7s_{\alpha_7} = s_{\bar{\alpha}_2}$$

Donde  $s_{\bar{\alpha}_2} \in \bar{S}$  es la etiqueta lingüística que indica su grado de insatisfacción.

- Componente  $C_3$  “Condiciones sanitarias”.

Se evalúa a través de 3 indicadores. El grado de insatisfacción ( $g_3$ ) de la componente  $C_3$  se obtiene mediante la aplicación de:

$$g_3 = LWAA_{C_3}(s_{\alpha_1}, s_{\alpha_2}, s_{\alpha_3}) = 1/3s_{\alpha_1} + 1/3s_{\alpha_2} + 1/3s_{\alpha_3} = s_{\bar{\alpha}_3}$$

Donde  $s_{\bar{\alpha}_3} \in \bar{S}$  es la etiqueta lingüística que indica su grado de insatisfacción.

- Componente  $C_4$  “Asistencia Escolar”.

El grado de insatisfacción ( $g_4$ ) de la componente  $C_4$  se obtiene:

$$g_4 = s_{\alpha_4} = s_{\bar{\alpha}_4}$$

Donde  $s_{\bar{\alpha}_4} \in \bar{S}$  es la etiqueta lingüística que indica su grado de insatisfacción.

- Componente  $C_5$ : “Capacidad de subsistencia”.

Se evalúa a través de 2 indicadores. El grado de insatisfacción ( $g_5$ ) de la componente  $C_5$  se obtiene mediante la aplicación de:

$$g_5 = LWAA_{C_5}(s_{\alpha_1}, s_{\alpha_2}) = 1/2s_{\alpha_1} + 1/2s_{\alpha_2} = s_{\bar{\alpha}_5}$$

Donde  $s_{\bar{\alpha}_5} \in \bar{S}$  es la etiqueta lingüística que indica su grado de insatisfacción.

### Paso 3. Importancia de cada componente

Como se considera que todas las componentes son igualmente importantes, los ponderadores son iguales:

$$v_1 = v_2 = v_3 = v_4 = v_5 = 1/5$$

### Paso 4. Grado de insatisfacción de cada hogar

El nivel relativo de privación ( $P_k$ ) de cada hogar considerado ( $h_k$ ) se obtiene por medio de la aplicación de:

$$P_k = LWAA_{h_k}(s_{\bar{\alpha}_1}, s_{\bar{\alpha}_2}, s_{\bar{\alpha}_3}, s_{\bar{\alpha}_4}, s_{\bar{\alpha}_5}) = 1/5s_{\bar{\alpha}_1} + 1/5s_{\bar{\alpha}_2} + 1/5s_{\bar{\alpha}_3} + 1/5s_{\bar{\alpha}_4} + 1/5s_{\bar{\alpha}_5} = s_{\bar{\alpha}_k}$$

Donde  $s_{\bar{\alpha}_i}$ ,  $i=1, \dots, 5$  es el grado de importancia de la componente obtenida en el Paso 3 y  $s_{\bar{\alpha}_k} \in \bar{S}$  es la etiqueta lingüística que indica su grado de insatisfacción. Si  $s_{\bar{\alpha}_k}$  es la etiqueta virtual obtenida, la aproximación a una etiqueta del conjunto  $S$  que muestra el grado de insatisfacción de las necesidades básicas del hogar  $h_k$  se obtiene por medio de la operación redondeo habitual aplicada al subíndice  $\bar{\alpha}_k$ .

#### 4.2.1.3. Evaluación de los hogares de la muestra

Se aplicó el modelo propuesto a 474 hogares del aglomerado San Luís – El Chorrillo. Se utilizó la base de Microdatos de la EPH para el cuarto trimestre del año 2007.

El grado de insatisfacción de necesidades básicas para los hogares, figura en el Anexo 1.

Por ejemplo, para el caso del hogar  $h_{142274}$ <sup>4</sup>, luego de la evaluación de cada indicador, se obtienen las siguientes evaluaciones para cada componente  $C_1 = s_{-2}$ ,  $C_2 = s_{-3}$ ,  $C_3 = s_{-3}$ ,  $C_4 = s_{-3}$  y  $C_5 = s_{-1.5}$ .

El grado de insatisfacción de necesidades básicas para el hogar  $h_{142274}$  es:

$$\bar{\alpha}_1 = \frac{1}{5} \times (-2) \oplus \frac{1}{5} \times (-3) \oplus \frac{1}{5} \times (-3) \oplus \frac{1}{5} \times (-3) \oplus \frac{1}{5} \times (-1.5) = -2.5$$

Entonces  $P_{142274} = s_{-2.5}$ . Usando la operación redondeo habitual, se aproxima el subíndice y se obtiene la etiqueta  $s_{-3}$ , que indica que el grado de insatisfacción de necesidades básicas del hogar  $h_{142274}$  es nulo.

4 El subíndice corresponde al código de referencia del hogar (CODUSU) en la base de microdatos de la EPH utilizada.

Luego se opera de la misma forma para todos los hogares de la muestra considerada. Se puede observar que de la totalidad de los hogares el 74% presenta un grado de insatisfacción muy bajo, el 14% insatisfacción nula, el 11% un grado bajo y menos del 1% un grado de insatisfacción medio. No se presentan hogares con insatisfacción alta, muy alta o absoluta. Merece la pena resaltar que como en todos los casos se muestra la insatisfacción *promedio* de las necesidades básicas, es necesario realizar un estudio pormenorizado de cada una de ellas. En la siguiente sección se mostrará un modelo lingüístico de agrupación de los hogares.

### 4.2.3. Agrupación de los hogares por NBI

#### 4.2.3.1. Matriz hogares-NBI

Cada hogar, tiene una valuación de cada componente considerada, obtenidas en la sección 4.2.1.2 y que figuran en Anexo 1. Para obtener la aproximación a la etiqueta lingüística del conjunto S se deberá realizar la operación redondeo habitual en el subíndice.

Sean:

$H = \{h_{125158}, h_{125827}, h_{126267}, h_{126913}, \dots, h_{288133}\}$  el conjunto de 474 hogares

$C = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5\}$  el conjunto de componentes

y la matriz  $R: H \times C \rightarrow S$  (en Anexo 2).

Para entender mejor el significado de  $R$  demos un ejemplo: la etiqueta  $s_{-1}$  en la componente  $c_2$  (vivienda) del hogar  $h_{141162}$  indicaría que tiene baja insatisfacción respecto a las *condiciones de la vivienda*.

A partir de la matriz  $R$ , se estudian las afinidades para agrupar a los hogares por características comunes para poder segmentar la población.

En primer lugar para hallar las afinidades se fija el valor de  $s_1$  (alto). Si se considera la relación ordinaria de nivel  $s_1$  definida  $R_{s_1} = \{(x, y) \in H \times C / \mu_R(x, y) \geq s_1\}$ . Se obtiene  $R_{s_1}$  (Anexo 3),

es decir, una “cobertura” de la relación  $R_{s_1}$ . Luego, se descompone  $R_{s_1}$  en subrelaciones máximas o de afinidad.

Se considera el *power set* de  $H$  que tiene  $2^{474}$  elementos. Se hace corresponder a cada elemento de  $P(H)$  el o los elementos del conjunto  $C$  con los cuales está relacionado a nivel mayor o igual que *alto*.

Por último, se descartan los subconjuntos vacíos de  $P(h)$  y los subconjuntos incluidos en otro. Las subrelaciones máximas obtenidas, también llamadas *subrelaciones de afinidad* se muestran en la Figura 4.1, 4.2 y 4.3.

	$c_1$
$h_{137531}$	$s_3$
$h_{203475}$	$s_2$
$h_{236237}$	$s_2$
$h_{269456}$	$s_2$
$h_{279541}$	$s_2$
$h_{284211}$	$s_3$

Figura 4.1. Subrelaciones máximas o de afinidad hacinamiento

	$c_5$		
$h_{139048}$	$s_1$	$h_{242498}$	$s_1$
$h_{140877}$	$s_1$	$h_{243988}$	$s_1$
$h_{142617}$	$s_2$	$h_{245396}$	$s_1$
$h_{148778}$	$s_1$	$h_{247368}$	$s_1$
$h_{155658}$	$s_1$	$h_{255568}$	$s_1$
$h_{156242}$	$s_1$	$h_{259012}$	$s_1$
$h_{157058}$	$s_3$	$h_{259931}$	$s_2$
$h_{159344}$	$s_1$	$h_{261487}$	$s_2$
$h_{163367}$	$s_1$	$h_{262099}$	$s_1$
$h_{163464}$	$s_1$	$h_{263158}$	$s_2$
$h_{165849}$	$s_1$	$h_{264189}$	$s_2$
$h_{168119}$	$s_1$	$h_{265418}$	$s_1$
$h_{168123}$	$s_1$	$h_{265817}$	$s_1$
$h_{174183}$	$s_1$	$h_{266776}$	$s_1$
$h_{177488}$	$s_1$	$h_{269859}$	$s_3$
$h_{178388}$	$s_1$	$h_{273461}$	$s_1$
$h_{180371}$	$s_1$	$h_{273592}$	$s_1$
$h_{185232}$	$s_1$	$h_{273822}$	$s_1$
$h_{192283}$	$s_1$	$h_{276164}$	$s_1$
$h_{192710}$	$s_1$	$h_{278707}$	$s_1$
$h_{203267}$	$s_2$	$h_{278767}$	$s_2$
$h_{213639}$	$s_1$	$h_{279798}$	$s_1$
$h_{214273}$	$s_2$	$h_{280635}$	$s_1$
$h_{223331}$	$s_1$	$h_{280800}$	$s_1$
$h_{232683}$	$s_2$	$h_{287518}$	$s_1$
$h_{234280}$	$s_1$		
$h_{240308}$	$s_1$		
$h_{240750}$	$s_1$		

Figura 4.2. Subrelaciones máximas o de afinidad capacidad de subsistencia

	$c_1$	$c_5$
$h_{126267}$	$s_3$	$s_1$
$h_{134989}$	$s_3$	$s_1$
$h_{141162}$	$s_1$	$s_1$
$h_{161734}$	$s_3$	$s_1$
$h_{196334}$	$s_3$	$s_1$
$h_{215466}$	$s_2$	$s_2$
$h_{283788}$	$s_2$	$s_1$
$h_{284119}$	$s_3$	$s_1$

Figura 4.3. Subrelaciones máximas o de afinidad hacinamiento y capacidad de subsistencia.

Las afinidades obtenidas a nivel  $s_1$  indican que los hogares  $h_{137531}$ ,  $h_{203475}$ ,  $h_{236237}$ ,  $h_{269456}$ ,  $h_{279541}$  y  $h_{284211}$  tienen la necesidad  $c_1$  (*hacinamiento*); los hogares  $h_{139048}$ ,  $h_{140877}$ ,  $h_{142617}$ ,  $h_{148778}$ ,  $h_{155658}$ ,  $h_{156242}$ ,  $h_{157058}$ ,  $h_{159344}$ ,  $h_{163367}$ ,  $h_{163464}$ ,  $h_{165849}$ ,  $h_{168119}$ ,  $h_{174183}$ ,  $h_{168123}$ ,  $h_{177488}$ ,  $h_{178388}$ ,  $h_{180371}$ ,  $h_{185232}$ ,  $h_{192283}$ ,  $h_{192710}$ ,  $h_{203267}$ ,  $h_{213639}$ ,  $h_{214273}$ ,  $h_{223331}$ ,  $h_{232683}$ ,  $h_{234280}$ ,  $h_{240308}$ ,  $h_{240750}$ ,  $h_{242498}$ ,  $h_{243988}$ ,  $h_{245396}$ ,  $h_{247368}$ ,  $h_{255568}$ ,  $h_{259012}$ ,  $h_{259931}$ ,  $h_{261487}$ ,  $h_{262099}$ ,  $h_{263158}$ ,  $h_{264189}$ ,  $h_{265418}$ ,  $h_{265817}$ ,  $h_{266776}$ ,  $h_{273461}$ ,  $h_{269859}$ ,  $h_{273592}$ ,  $h_{273822}$ ,  $h_{276164}$ ,  $h_{278707}$ ,  $h_{278767}$ ,  $h_{279798}$ ,  $h_{280635}$ ,  $h_{280800}$  y  $h_{287518}$  tienen la necesidad  $c_5$  (*capacidad de subsistencia*) y los hogares  $h_{126267}$ ,  $h_{134989}$ ,  $h_{141162}$ ,  $h_{161734}$ ,  $h_{196334}$ ,  $h_{215466}$ ,  $h_{283788}$  y  $h_{284119}$  tienen las necesidades  $c_1$  y  $c_5$  a un nivel mayor o igual que alto.

Merece la pena resaltar que en todos los casos, los componentes con necesidad a nivel mayor o igual que alto son solo *hacinamiento* y *capacidad de subsistencia*. En el primer caso, puede estar dado por familias numerosas que habitan en casas pequeñas. Además, el caso de capacidad de subsistencia está altamente influenciado por el bajo nivel educativo de los jefes de hogar.

#### 4.2.3.2. Matriz NBI – políticas públicas

En esta sección se construye una matriz lingüística  $s$  de tipo 5x5, con 5 componentes y 5 políticas públicas. Para construir esta matriz se consultó a expertos y se consideraron los planes sociales vigentes implementados por el Ministerio de Desarrollo Social de la Presidencia de la Nación y por el Ministerio de Inclusión y Desarrollo Humano del Gobierno de la Provincia de San Luis. Los datos consignados en dicha matriz pretenden cuantificar la incidencia de dichas políticas públicas en el alivio de las NBI consideradas.

Sea la matriz  $I: C \times P/$  (Figura 4.4)

$C = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5\}$  conjunto de componentes utilizadas.

$P = \{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5\}$  conjunto de políticas públicas

Donde

$p_1$ : Becas para niños en edad escolar<sup>5</sup>.<sup>1</sup>

$p_2$ : Educación y capacitación para adultos jefe<sup>6</sup>.

$p_3$ : Plan viviendas sociales<sup>7</sup>.

$p_4$ : Ampliación de la red cloacal y agua de red potable<sup>8</sup>.

$p_5$ : Materiales para la construcción subsidiados<sup>9</sup>.

El conjunto de términos lingüísticos utilizados para la calificación de dicha incidencia es:

$S = \{s_{-3} = \text{nula (N)}, s_{-2} = \text{muy baja (MB)}, s_{-1} = \text{baja (B)}, s_0 = \text{media (M)}, s_1 = \text{alta (AI)},$   
 $s_2 = \text{muy alta (MA)}, s_3 = \text{absoluta (Ab)}\}$

5 Programa "Todos a Estudiar", Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Presidencia de la Nación.

6 Subprograma Políticas de Inserción Laboral, formación y capacitación de los beneficiarios del Plan de Inclusión Social "TRABAJO POR SAN LUIS", Ministerio de Inclusión y Desarrollo Humano, Gobiernos de la Provincia de San Luis. Plan FINES, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Presidencia de la Nación.

7 Subprograma Construcción de Viviendas "Mi primer vivienda" en el marco de la Ley 'Viviendas Sociales. Planes de construcción y mejoramiento. Inclusión Social "TRABAJO POR SAN LUIS", Ministerio de Inclusión y Desarrollo Humano y Ministerio de Obra Pública e Infraestructura, Gobiernos de la Provincia de San Luis.

8 Programa Infraestructura Hídrica, Ministerio de Obra Pública e Infraestructura, Gobiernos de la Provincia de San Luis.

9 Subprograma Construcción de Viviendas "Mi primer vivienda" en el marco de la Ley 'Viviendas Sociales. Planes de construcción y mejoramiento. Inclusión Social "TRABAJO POR SAN LUIS", Ministerio de Inclusión y Desarrollo Humano y Ministerio de Obra Pública e Infraestructura, Gobiernos de la Provincia de San Luis.

$I$	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$p_4$	$p_5$
$c_1$	$s_{-2}$	$s_0$	$s_3$	$s_{-2}$	$s_3$
$c_2$	$s_0$	$s_{-1}$	$s_3$	$s_2$	$s_3$
$c_3$	$s_{-3}$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_1$
$c_4$	$s_3$	$s_2$	$s_0$	$s_{-2}$	$s_1$
$c_5$	$s_{-1}$	$s_3$	$s_{-3}$	$s_{-3}$	$s_{-3}$

Figura 4.4. Matriz lingüística de incidencia de políticas públicas en el alivio de NBI.

El valor  $s_0$  de la segunda fila y primera columna indica que la política de becas para niños en edad escolar incide medianamente en el alivio de las condiciones de vivienda, mientras que la educación y la capacitación para los adultos jefe ( $p_2$ ) incide absolutamente en la capacidad de subsistencia ( $c_5$ ).

#### 4.2.3.3. La matriz hogares – políticas públicas

Se realiza la composición *max-min* de las matrices  $R$  e  $I$  para obtener una matriz cuyas filas sean los hogares del conjunto  $H$  y las columnas las políticas públicas del conjunto  $P$ .

Mediante el uso de comandos de una planilla de cálculo de *Microsoft Excel*, se obtiene  $R \circ I \subset H \times P$  (Anexo 4).

Los valores obtenidos en la matriz  $R \circ I$  indican la necesidad de cada hogar en ser beneficiario de cada política pública. Por ejemplo  $s_2$  en la fila correspondiente al hogar  $h_{139340}$  para la columna de la política  $p_2$  señala que dicho hogar necesita en forma *muy alta* educación y capacitación para el jefe. Este hogar, en cambio, necesita en forma *muy baja* ser beneficiario de un plan de ampliación de la red cloacal y agua de red potable ( $s_{-2}$  en la columna correspondiente a  $p_4$ ).

#### 4.2.3.4 Segmentación de los destinatarios de los planes sociales

En esta sección se analizan las afinidades para segmentar los hogares de acuerdo con su necesidad de políticas públicas destinadas a paliar las NB analizadas. En este caso, se tienen en cuenta también las subrelaciones máximas a nivel mayor o igual a  $s_1$ , sabiendo que es posible analizarlas a todo nivel.

Obtenemos la relación ordinaria de nivel  $s_1$  asociada a  $R \circ I$  (Anexo 5).

Se determina el conjunto  $P(H)$  y le hacemos corresponder a cada uno de sus elementos los del conjunto  $P$  con los que están relacionados a nivel mayor o igual que *alto*.

Se descartan, como en el caso anterior, los subconjuntos vacíos de  $P(P)$  y los subconjuntos incluidos en otro. Las subrelaciones máximas o de afinidad obtenidas se muestran en las Figuras 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 y 4.9.

	$p_2$		
$h_{139048}$	( $s_1$ )	$h_{214273}$	( $s_2$ )
$h_{140877}$	( $s_1$ )	$h_{223331}$	( $s_1$ )
$h_{142617}$	( $s_2$ )	$h_{232683}$	( $s_2$ )
$h_{159344}$	( $s_1$ )	$h_{234280}$	( $s_1$ )
$h_{163367}$	( $s_1$ )	$h_{240308}$	( $s_1$ )
$h_{163464}$	( $s_1$ )	$h_{242498}$	( $s_1$ )
$h_{165849}$	( $s_1$ )	$h_{243988}$	( $s_1$ )
$h_{168119}$	( $s_1$ )	$h_{255568}$	( $s_1$ )
$h_{168123}$	( $s_1$ )	$h_{262099}$	( $s_1$ )
$h_{177488}$	( $s_1$ )	$h_{263158}$	( $s_1$ )
$h_{178388}$	( $s_1$ )	$h_{264189}$	( $s_2$ )
$h_{192710}$	( $s_1$ )	$h_{265418}$	( $s_1$ )
$h_{203267}$	( $s_2$ )	$h_{265817}$	( $s_1$ )
$h_{213639}$	( $s_1$ )	$h_{273461}$	( $s_1$ )
		$h_{276164}$	( $s_1$ )
		$h_{278767}$	( $s_2$ )
		$h_{287518}$	( $s_1$ )

Figura 4.5. Subrelaciones de afinidad educación para adultos jefes.

	$p_3$	$p_5$
$h_{137531}$	$s_3$	$s_3$
$h_{211674}$	$s_1$	$s_1$
$h_{225578}$	$s_1$	$s_1$
$h_{236237}$	$s_2$	$s_2$
$h_{257708}$	$s_1$	$s_1$
$h_{265364}$	$s_1$	$s_1$
$h_{269456}$	$s_2$	$s_2$
$h_{284211}$	$s_3$	$s_3$

Figura 4.6. Subrelaciones de afinidad viviendas sociales y materiales para la construcción.

	$p_2$	$p_3$	$p_5$
$h_{126267}$	$s_1$	$s_3$	$s_3$
$h_{134989}$	$s_1$	$s_3$	$s_3$
$h_{141162}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{161734}$	$s_1$	$s_3$	$s_3$
$h_{196334}$	$s_1$	$s_3$	$s_3$
$h_{215466}$	$s_2$	$s_2$	$s_2$
$h_{259931}$	$s_2$	$s_1$	$s_1$
$h_{273592}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{283788}$	$s_1$	$s_2$	$s_2$
$h_{284119}$	$s_1$	$s_3$	$s_3$

Figura 4.7. Subrelaciones de afinidad educación para adultos jefes, viviendas sociales y materiales para la construcción.

	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$p_5$
$h_{180909}$	$s_3$	$s_2$	$s_3$	$s_3$
$h_{191501}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$s_1$
$h_{203475}$	$s_3$	$s_2$	$s_2$	$s_2$
$h_{225073}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$s_1$
$h_{237967}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$s_1$
$h_{281153}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$s_1$

Figura 4.8. Subrelaciones de afinidad becas para escolares, educación para adultos jefes, viviendas sociales y materiales para la construcción.

	$p_1$	$p_2$	$p_5$		$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{127181}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{142005}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{129295}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{142405}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{129325}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{143028}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{129399}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{143224}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{129663}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{144277}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{130137}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{144452}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{131332}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{145163}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{132795}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{146314}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{133924}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{147048}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{134446}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{147338}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{134479}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{147806}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{134487}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{148778}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{134546}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{149094}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{134688}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{149197}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$
$h_{134819}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{149587}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{135504}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{149744}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{136335}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{150588}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{137098}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{152185}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{137335}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{152388}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{138264}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{152465}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{139340}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$	$h_{152600}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{139606}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$	$h_{153892}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{140392}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$	$h_{154109}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{141003}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$	$h_{154279}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{141052}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$	$h_{155198}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{141091}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$	$h_{155658}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{141813}$	$s_1$	$s_1$	$s_1$	$h_{156242}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
				$h_{157058}$	$s_3$	$s_3$	$s_1$

$h_{157387}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{170682}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{157588}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{171146}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{157715}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{172140}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{158550}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{173377}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{158556}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{173599}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{158862}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{174183}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{158865}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{175003}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{159432}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{175021}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{159567}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{175261}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{159842}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{175443}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{159875}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{176013}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{161012}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{176080}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{161063}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{176877}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{161949}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{177392}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{162011}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{178612}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{164384}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{179144}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{164483}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{179462}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{164715}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{180072}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{164925}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{180371}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{164997}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{180847}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{165134}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{181043}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{166108}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{181855}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{166810}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{182108}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{167056}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{182272}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{167698}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{182301}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{168445}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{182646}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{168567}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{182919}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{168643}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{183324}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{170493}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$				

APLICACIÓN AL CASO DEL  
AGLOMERADO SAN LUIS – EL  
CHORILLO

$h_{183908}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{185232}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{186111}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{186306}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{187284}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{187554}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{189659}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{189833}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{192283}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{192990}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{193300}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{193361}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{194239}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{194256}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{194868}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{194970}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{195821}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{197022}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{197694}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{198463}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{198842}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{200031}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{200677}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{201013}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{201826}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{202066}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{202647}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{203377}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{203985}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$

$h_{204144}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{204282}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{204338}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{206364}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{206421}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{206750}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{206777}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{206842}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{207540}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{208429}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{210823}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{211391}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{212084}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{212908}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{213429}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{213836}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{214661}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{215125}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{215756}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{216493}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{218266}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{219251}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{219303}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{220194}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{220456}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{220763}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{220954}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{221514}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$

$h_{222682}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{223845}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{223971}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{224117}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{224266}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{225011}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{225018}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{225285}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{225875}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{225952}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{226110}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{226216}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{227835}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{228169}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{229999}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{232519}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{233000}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{233595}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{233620}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{233663}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{234683}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{234960}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{235042}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{236191}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{237057}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{237813}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{238290}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{238313}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{238994}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$

$h_{239120}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{240344}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{240750}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{241386}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{242115}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{242276}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{242465}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{242710}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{243022}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{243387}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{243504}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{243757}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{244142}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{244664}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{244731}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{245396}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{245876}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{246084}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{246935}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{247027}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{247368}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{249168}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{249180}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{250805}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{250819}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{251094}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{251528}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{252210}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$

$h_{252418}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{266776}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{253739}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{266831}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{253950}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{267377}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{254298}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{267610}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{254322}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{267826}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{254686}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{268447}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{255630}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{268624}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{255924}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{269413}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{256765}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{269859}$	$s_3$	$s_3$	$s_1$
$h_{257777}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{271322}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{257887}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{271705}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{259012}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{272005}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{259679}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{272382}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{260555}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{272938}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{260863}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{273308}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{261487}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{273822}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{261653}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{273862}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{262057}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{273948}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{262079}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{274774}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{262226}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{274899}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{262829}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{275273}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{263033}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{275461}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{263146}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{278707}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{264446}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{278934}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{265141}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{279031}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{265224}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{279798}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{265449}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{280122}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{266422}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$h_{280635}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$

$h_{280800}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{281873}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{282083}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{282631}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{283061}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{283253}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{283533}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{284004}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{284681}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{285545}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{285574}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{285728}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{285888}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{286376}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{286521}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{286767}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{286995}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{287076}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$
$h_{288133}$	$s_3$	$s_2$	$s_1$

Figura 4.9. Subrelaciones de afinidad becas para escolares, educación para adultos jefes y materiales para la construcción

Cabe destacar que ninguno de los hogares encuestados necesita ampliación de la red cloacal y agua de red potable. Existen 117 hogares que no necesitan ninguna de las políticas públicas consideradas en grado mayor o igual que alto. Del resto de los hogares. 309 necesitan becas para niños en edad escolar, 340 educación y capacitación para adultos jefe, 24 algún tipo de plan de viviendas sociales y 327 mejorarían su condición con materiales para la construcción subsidiados. De toda la muestra, 301 hogares, necesitan simultáneamente becas, capacitación para los jefes y materiales de construcción. Es importante resaltar que

existen necesidades en grado mayor o igual que alto en temas referentes a educación de la población y en políticas relacionadas con el alivio del hacinamiento presente en algunos de los hogares estudiados.

### 4.3. MÉTODO INDIRECTO EN ARGENTINA

#### 4.3.1. *Canasta Alimentaria y Total Fuzzy para la región*

A los efectos de determinar una canasta *flexible* se consultó a un especialista en nutrición para determinar combinaciones alternativas de los bienes definidos. También podría evaluarse el caso de anexar otros productos *efectivamente* consumidos por la población que son excluidos por la definición metodológica del INDEC (ya sea por costos por caloría alto o por difícil acceso). El nutricionista definió un valor por debajo del cual los requerimientos calóricos de un individuo no son alcanzados y otro por encima del cual se cumplen estos requerimientos. Para determinar el valor más posible el experto creyó oportuno tomar el valor definido por Morales (1998) que es el usado por el INDEC. Con estos valores se forman las cantidades borrosas mediante una tripleta que representa un *número borroso triangular* (NBT)<sup>10</sup>. Se concluyó que la borrosidad en la canasta es muy alta ya que el metabolismo de los distintos individuos asimila los nutrientes de manera diferente, pudiendo flexibilizarse aún más mediante un estudio más profundo y extenso.

Respecto a los precios de los artículos, debido a la inexistencia de información, se tomaron los precios correspondientes a IPC-GBA para el mes de diciembre 2007 como variable *proxy* de los datos correspondientes al aglomerado San Luis – El Chorrillo. Se recabó información acerca de los precios medios de los componentes de la canasta y se consideró una variación de +/- 15% para determinar los precios máximos y mínimos, a efectos de la construcción de los NBT correspondientes.

Los NBT correspondientes a las cantidades para cada artículo de la canasta y los precios de los mismos figuran en la Tabla 4.15.

<sup>10</sup> Las cantidades fueron establecidas a partir de un proceso individual de asignación directa de construcción de un número borroso.

	Componente	Kg. requeridos mensualmente	Precios (por kg.)
C <sub>1</sub>	Pan (P)	(5.610, 6.060, 6.750)	(2.30, 2.71, 3.11)
C <sub>2</sub>	Galletitas saladas (GS)	(0.405, 0.420, 0.472)	(7, 8.23, 9.46)
C <sub>3</sub>	Galletitas dulces (GD)	(0.695, 0.720, 0.808)	(8.55, 10.06, 11.57)
C <sub>4</sub>	Arroz (A)	(0.585, 0.630, 0.720)	(2.46, 2.9, 3.33)
C <sub>5</sub>	Harina de trigo (HT)	(0.947, 1.020, 1.142)	(1.03, 1.22, 1.40)
C <sub>6</sub>	Otras harinas (maíz) (OH) <sup>11</sup>	(0.195, 0.210, 0.235)	(2.975, 3.5, 4.02)
C <sub>7</sub>	Fideos (F)	(1.198, 1.290, 1.443)	(4.25, 5, 5.75)
C <sub>8</sub>	Papa (PP)	(6.530, 7.050, 7.925)	(0.7, 0.82, 0.94)
C <sub>9</sub>	Batata (B)	(0.639, 0.690, 0.776)	(2.04, 2.4, 2.76)
C <sub>10</sub>	Azúcar (AZ)	(1.332, 1.440, 1.615)	(1.43, 1.68, 1.93)
C <sub>11</sub>	Dulces (de leche) (D)	(0.230, 0.240, 0.270)	(4.25, 5, 5.75)
C <sub>12</sub>	Legumbres secas (arvejas en conserva) (LS)	(0.230, 0.240, 0.270)	(3.82, 4.5, 5.17)
C <sub>13</sub>	Hortalizas (Cebolla, Lechuga, Tomate redondo, Zanahoria, Zapallo, Tomate entero en conserva ) (HO)	(3.640, 3.930, 4.410)	(1.19, 1.4, 1.61)
C <sub>14</sub>	Frutas (banana, naranja, manzana deliciosa) (FR)	(3.720, 4.020, 4.500)	(1.53, 1.8, 2.07)
C <sub>15</sub>	Carnes (Asado, Carne picada, Cuadril, Nalga, Paleta, Pollo) (C)	(5.900, 6.270, 7.020)	(4.93, 5.8, 6.67)
C <sub>16</sub>	Huevos (HV)	(0.590, 0.630, 0.705)	(3.93, 4.63, 5.32)
C <sub>17</sub>	Leche (L)	(7.360, 7.950, 8.904)	(1.27, 1.5, 1.72)
C <sub>18</sub>	Queso (cuartirolo, crema y reggianito) (Q)	(0.250, 0.270, 0.302)	(9.86, 11.6, 13.34)
C <sub>19</sub>	Aceite (de maíz) (AC)	(1.120, 1.200, 1.344)	(6.63, 7.8, 8.97)
C <sub>20</sub>	Bebidas edulcoradas (BE)	(3.900, 4.050, 4.200)	(1.53, 1.8, 2.07)
C <sub>21</sub>	Bebidas gaseosas s/edulc. (BG)	(3.450, 3.746, 4.536)	(0.97, 1.15, 1.32)

11 Estimado, dato faltante.

---

C <sub>22</sub>	Sal fina (SF)	(0.109, 0.150, 0.200)	(1.85, 2.18, 2.50)
C <sub>23</sub>	Sal gruesa (SG) <sup>12</sup>	(0.070, 0.090, 0.100)	(1.24, 1.46, 1.68)
C <sub>24</sub>	Vinagre (V) <sup>13</sup>	(0.080, 0.090, 0.110)	(1.7, 2, 2.3)
C <sub>25</sub>	Café (CF)	(0.030, 0.060, 0.080)	(12.75, 15, 17.25)
C <sub>26</sub>	Té (T)	(0.030, 0.060, 0.080)	(12.75, 15, 17.25)
C <sub>27</sub>	Yerba (Y)	(0.500, 0.600, 0.900)	(4.47, 5.26, 6.04)

---

Tabla 4.15. Precios y cantidades de la CBAF

Se consultó al mismo especialista en nutrición para definir las calorías necesarias para cada grupo de individuos, ampliando el concepto de adulto equivalente, para obtener la Tabla 4.16 de necesidades energéticas *fuzzy*.

11 Estimado, dato faltante.

12 Estimado, dato faltante.

Edad	Sexo	Necesidades Energéticas (kcal)	U. consumidoras por adulto equivalente
Menor de un año	Ambos	(800, 880, 910)	(0,29; 0,33; 0,34)
1 año		(1.000, 1.170, 1.250)	(0,37; 0,43; 0,46)
2 años		(1.150, 1.360, 1.500)	(0,42; 0,50; 0,55)
3 años		(1.300, 1.500, 1.650)	(0,48; 0,56; 0,61)
4 a 6 años		(1.600, 1.710, 1.850)	(0,59; 0,63; 0,68)
7 a 9 años		(1.800, 1.950, 2.200)	(0,66; 0,72; 0,81)
10 a 12 años	Varones	(1.850, 2.230, 2.400)	(0,68; 0,83; 0,88)
13 a 15 años		(2.450, 2.580, 2.650)	(0,90; 0,96; 0,98)
16 a 17 años		(2.600, 2.840, 3.000)	(0,96; 1,05; 1,11)
10 a 12 años	Mujeres	(1.800, 1.980, 2.100)	(0,66; 0,73; 0,77)
13 a 15 años		(2.000, 2.140, 2.300)	(0,74; 0,79; 0,85)
16 a 17 años		(2.000, 2.140, 2.300)	(0,74; 0,79; 0,85)
18 a 29 años	Varones	(2.550, 2.860, 3.050)	(0,94; 1,06; 1,12)
<b>30 a 59 años</b>		<b>(2.500, 2.700, 2.900)</b>	<b>(0,92; 1,00; 1,07)</b>
60 y + años		(2.000, 2.210, 2.300)	(0,74; 0,82; 0,85)
18 a 29 años	Mujeres	(1.850, 2.000, 2.150)	(0,68; 0,74; 0,79)
30 a 59 años		(1.850, 2.000, 2.150)	(0,68; 0,74; 0,79)
60 y + años		(1.500, 1.730, 1.850)	(0,55; 0,64; 0,68)

Tabla 4.16. Necesidades energéticas fuzzy

Una vez definidas las cantidades y los precios mediante NBT, se prosigue con la valorización de los elementos de la canasta del adulto equivalente para cada período realizando las operaciones correspondientes.

Por ejemplo, para el componente “papa”:

$$Q^P = (6.530, 7.050, 7.925)$$

$$P^P = (0,7, 0,82, 0,94)$$

Al realizar la multiplicación de números borrosos triangulares no se obtiene un número borroso triangular. Sin embargo para los fines de este estudio se aproxima y se lo trata como un NBT dado que no modifica el análisis posterior.

Por lo tanto, el gasto mensual en “papa” es:

$$G^P = (4.55, 5.78, 7.47)$$

Si se opera de manera análoga para todos los artículos de la CBAF, y se realiza la suma de los números borrosos obtenidos, se calcula la valorización mensual total de la Canasta Básica Alimentaria *fuzzy* del adulto equivalente para el mes considerado (Tabla 4.17).

Componente	$G_{\alpha}^j$
Pan (P)	(12.92, 16.42, 21.03)
Galletitas saladas (GS)	(2.83, 3.45, 4.46)
Galletitas dulces (GD)	(5.94, 7.24, 9.34)
Arroz (A)	(1.44, 1.82, 2.40)
Harina de trigo (HT)	(0.98, 1.24, 1.60)
Otras harinas (maíz) (OH)	(0.58, 0.73, 0.94)
Fideos (F)	(5.09, 6.45, 8.29)
Papa (PP)	(4.55, 5.78, 7.47)
Batata (B)	(1.30, 1.65, 2.14)
Azúcar (AZ)	(1.90, 2.41, 3.12)
Dulces (D)	(0.98, 1.2, 1.55)
Legumbres secas (LS)	(0.87, 1.08, 1.39)
Hortalizas (HO)	(4.33, 5.50, 7.10)
Frutas (FR)	(5.69, 7.23, 9.31)
Carnes (C)	(29.08, 36.36, 46.82)
Huevos (HV)	(2.32, 2.91, 3.75)
Leche (L)	(9.38, 11.92, 15.35)
Queso (Q)	(2.46, 3.13, 4.02)
Aceite (AC)	(7.42, 9.36, 12.05)
Bebidas edulcoradas (BE)	(5.97, 7.29, 8.64)
Bebidas gaseosas s/edulc. (BG)	(3.37, 4.30, 5.99)
Sal fina (SF)	(0.20, 0.32, 0.50)
Sal gruesa (SG)	(0.08, 0.13, 0.16)
Vinagre (V)	(0.13, 0.18, 0.25)
Café (CF)	(0.38, 0.9, 1.38)
Té (T)	(0.38, 0.9, 1.38)
Yerba (Y)	(2.23, 3.15, 5.44)
<b>VALORIZACIÓN TOTAL MENSUAL</b>	<b>(112.88, 143.14, 198.45)</b>

Tabla 4.17. Valorización de los componentes y total

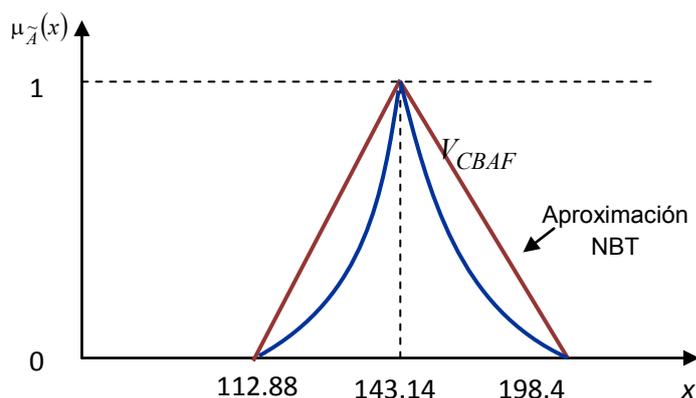


Figura 4.10. CBAF mensual

Puede observarse que con la metodología empleada la pérdida de información es menor, ya que se consideran todas las alternativas posibles, permitiendo evaluar de manera más completa la dimensión de la pobreza. Como resultado, la CBAF para el adulto equivalente será:

$$C_{VCBAF} = (112.88, 143.14, 198.45)$$

La *cota inferior* (izquierda) refleja el caso en el cual el individuo ha necesitado la menor cantidad de alimentos para conservar su funcionalidad biológica y los ha comprado al menor precio existente en el mercado. La *cota superior* (derecha) refleja el caso en el cual el individuo necesita consumir más calorías y además las ha comprado al mayor precio existente en el mercado.

Por otro lado, al ser considerados como valores más posibles para los precios y las cantidades aquellos usados por el INDEC, el valor más posible de la CBAF calculada es el valor de la CBA del INDEC para dicho período: \$143,14.

Se calcula el Valor de la CBAF para una familia (INDEC, 2004) a los efectos de considerarla *indigente o no indigente*.

El hogar 142274 está compuesto por cuatro miembros, un hombre de 40 años, una mujer de 35 años, y dos hijos de 6 y 2 años.

- El marido equivale a (0.92, 1, 1.07) adulto equivalente.
- La esposa equivale a (0.68, 0.74, 0.79) adulto equivalente.
- El hijo de 6 años a (0.59, 0.63, 0.68) adulto equivalente.
- El hijo de 2 años a (0.42, 0.50, 0.55) adulto equivalente.

En total, el hogar suma (2.61, 2.87, 3.09) unidades de referencia o adultos equivalentes.

El cálculo de las unidades de adulto equivalente para los 475 hogares de la muestra correspondiente al aglomerado San Luis – El Chorrillo se muestra en el anexo 6.

La composición de cada hogar en adultos equivalentes determina un valor de *CBAF* específico para ese hogar. Para el mes considerado, el valor de la *CBAF* de este hogar es:

$$VCBAF_{142274} = (294.61, 410.81, 732.28)$$

El valor de \$410,81 corresponde al valor de la CBA para el hogar mencionado. Por lo tanto, es posible analizar diferentes alternativas:

- i) Si el ingreso total del hogar es \$250 para los períodos analizados, el mismo será clasificado por el método tradicional y por el método propuesto en esta tesis como *hogar indigente*.
- ii) Si el ingreso total del hogar es de \$450 para los períodos analizados, el mismo será considerado como no indigente por el enfoque de la CBA tradicional, no siendo así si empleamos el enfoque de la *canasta básica alimentaria fuzzy*. Este caso está dentro de la zona “gris”, en la cual es necesario incorporar otras variables para clasificar a los hogares en *indigentes* o *no indigentes*.
- iii) Si el ingreso total del hogar es de \$750, el mismo será considerado como *no indigente* por ambos enfoques.

Si quisiéramos clasificar a dicho hogar en relación a la canasta básica total, basta multiplicar el valor de la canasta básica alimentaria *fuzzy* por la inversa del coeficiente de Engel.

Para el período analizado, el valor de la inversa del coeficiente de Engel es  $\tilde{e} = (2, 2.16, 2.3)$ .

Entonces, la línea de pobreza para el adulto equivalente estará determinada por:

$$LP = V_{CBAF} \cdot \tilde{e} = (225.76, 309.18, 456.43)$$

Si se calcula el Valor de la LP la familia analizada, la línea de pobreza será:

$$LP_{142274} = (2.61, 2.87, 3.09)(225.76, 309.18, 456.43) = (589.23, 887.34, 1410.38)$$

Si se hubiera calculado la línea bajo el método tradicional, la misma arrojaría el valor de \$887.34 para el hogar estudiado.

De la misma forma que en el caso anterior, es posible analizar tres alternativas:

- i) Si el ingreso total del hogar es \$550 para los períodos analizados, el mismo será clasificado por ambos métodos como *hogar pobre*.
- ii) Si el ingreso total del hogar es de \$900 para los períodos analizados, el mismo será considerado como *no pobre* por el enfoque clásico, no siendo así si empleamos el enfoque propuesto.
- iii) Si el ingreso total del hogar es de \$1500, el mismo será considerado como *no pobre* por ambos enfoques.

En el anexo 7 se muestra el cálculo de la CBA y CBT correspondientes a los hogares analizados, conjuntamente con el ingreso total familiar.

Luego, se clasifica a los hogares como *indigentes*, *no indigentes*, *pobres*, *no pobres* y se clasifican aquellos que se encuentran en la zona de *imprecisión*, es decir, aquellos que no son definitivamente *indigentes* o *no indigentes* y *pobres* o *no pobres* de acuerdo con el método expuesto en el capítulo 3, sección 3.3.1.

Si continuamos con el análisis del hogar 142274, vemos que su ingreso mensual total familiar es de \$2000. Por lo tanto, dicho hogar pertenece en grado 0 al conjunto de hogares indigentes y en el mismo grado al conjunto de hogares pobres. Por lo tanto, dicho hogar será clasificado como *no indigente* y *no pobre*. Se puede observar en la figura 4.11.

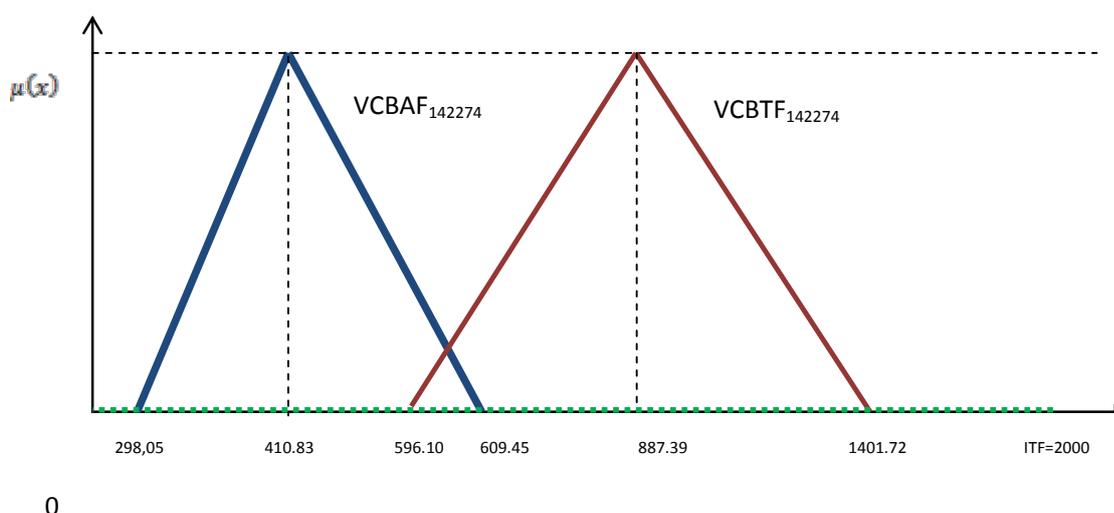


Figura 4.10. Clasificación del hogar 142274.

La clasificación de los restantes hogares de la muestra, se expone en el Anexo 8. De los 474 hogares de la muestra resultaron (tabla 4.18):

Grado de indigencia	Cantidad de hogares	Porcentaje	Grado de pobreza	Cantidad de hogares	Porcentaje
Absoluto	10	2,11%	Absoluto	43	9,07%
Muy alto	2	0,42%	Muy alto	9	1,90%
Alto	3	0,63%	Alto	32	6,75%
Medio	7	1,48%	Medio	33	6,96%
Bajo	17	3,59%	Bajo	42	8,86%
Muy bajo	5	1,05%	Muy bajo	23	4,85%
Nulo	430	90,72%	Nulo	292	61,60%

Tabla 4.18. Clasificación de los hogares

Cabe destacar que si bien casi la totalidad de la población encuestada se encuentra en los grupos de *no indigencia* y *no pobreza*, la granularidad de este modelo permite fijar atención puntual a diferentes casos, o bien, fijar prioridades de políticas públicas de acuerdo con las urgencias de los hogares pertenecientes a los diferentes grupos en relación con el presupuesto destinado a dicha clase de planes sociales.

#### 4.4. CLASIFICACIÓN DE LOS HOGARES POR EL MÉTODO COMBINADO BORROSO

Por último, se clasifica a los hogares teniendo en cuenta tanto el método directo como el indirecto, utilizando la matriz bidimensional (Tabla 3.6 del Capítulo 3).

El hogar 142274 posee un grado *nulo* de insatisfacción de NBI y su clasificado por el método indirecto como *no pobre*. Por lo tanto, dicho hogar, es catalogado por el método combinado como *no pobre*.

La clasificación para el resto de los hogares se encuentra en el Anexo 9. De los mismos, 61.25% son *no pobres*, 28.54% presentan una *pobreza reciente alta*, el 8,46% de los hogares presentan una *pobreza reciente aguda*, el 0,63% presenta una situación de *pobreza*

*reciente moderada*, 0,42% de los hogares están en una situación de *pobreza reciente*, y las categorías de *pobreza alta* y *pobreza muy alta* están representadas por el 0,21% de los hogares. Podemos incluir dichos valores en la Tabla 4.19.

<b>NBIF/LPF</b>	<b>Ingresos (0, c1)</b>	<b>Ingresos [c1, c3)</b>	<b>Ingresos =c3</b>	<b>Ingresos &gt;c3</b>
<b>Absoluto</b>	Marginalidad extrema 0%	Pobreza crónica 0%	Pobreza crónica latente aguda 0%	Pobreza inercial aguda 0%
<b>Muy alto/alto</b>	Marginalidad muy alta 0%	Marginalidad alta 0%	Pobreza crónica latente 0%	Pobreza inercial alta 0%
<b>Medio</b>	Pobreza muy alta 0,21%	Pobreza alta 0,21%	Pobreza inercial en riesgo 0%	Pobreza inercial 0%
<b>Bajo/muy bajo</b>	Pobreza reciente aguda 8,46%	Pobreza reciente alta 28,54%	No pobre potencial en riesgo 0%	No pobre en riesgo 49,47%
<b>Nulo</b>	Pobreza reciente 0,42%	Pobreza reciente moderada 0,63%	No pobre potencial 0%	No pobre 12,05%

Figura 4.10. Clasificación del hogar 142274.

Cabe destacar, que si bien la mayor cantidad de los hogares analizados presentan una situación de no pobreza teniendo en cuenta ambas dimensiones, existe un alto porcentaje de los mismos que presentan una situación de pobreza reciente en diferentes grados, por lo que habría que realizar algún tipo de política referente a los ingresos de los hogares que los ayude a salir de esta situación. No existen casos de hogares en situación crítica respecto a características crónicas de la pobreza, relacionadas con aspectos estructurales.



# CONCLUSIONES Y PROSPECTIVAS DE FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

*“..la realidad objetiva se ha evaporado y lo que nosotros observamos no es la naturaleza en sí, sino la naturaleza expuesta a nuestro método de interrogación ”*

Fred Hoyle

Luego de finalizada la presente investigación, es posible esbozar algunas conclusiones. A efectos de ordenarlas en forma más clara, se expondrán en primer lugar las generales, relacionadas con aspectos globales de la investigación y particulares, que describen los aportes puntuales realizados. Por último, se expondrán las líneas futuras de investigaciones asociadas a la presente Tesis.

## Conclusiones generales

La pobreza, como muchos otros conceptos económicos y sociales, es un fenómeno complejo de precisar. En general, se lo asocia a la carencia de recursos necesarios para satisfacer las necesidades de una población o grupo de referencia, sin tener la capacidad y oportunidad de producir esos recursos necesarios.

También puede decirse que la pobreza describe un amplio rango de circunstancias asociadas con la necesidad, dificultad al acceso y carencia de recursos. Es un término comparativo utilizado para describir una situación en la que se encuentra un determinado estrato de población y que se percibe como la carencia, escasez o falta de los bienes más elementales, como por ejemplo, alimentos, vivienda, educación o asistencia sanitaria, para alcanzar una vida digna.

Como es un fenómeno complejo y multidimensional, existen múltiples definiciones y maneras de medirla. Tradicionalmente se ha definido la pobreza como privación material, medida mediante el ingreso o el consumo del individuo o la familia. Lo que requieren los

seres humanos para satisfacer sus necesidades básicas varía en el tiempo y entre las sociedades. Por ello cada país elabora sus propias medidas de pobreza de acuerdo con su nivel de desarrollo, normas sociales y valores.

El proceso de medición de la pobreza obliga por una parte a identificar aquellas unidades de análisis que se consideran pobres y por otra a la agregación de los resultados de varias dimensiones para tales componentes en una medida de pobreza. Así, la cuantificación de la pobreza abarca aspectos conceptuales y metodológicos muy variados que el investigador debe abordar al elegir una técnica.

El interés de la medición de la pobreza y desigualdad en una sociedad está justificado porque de ello dependerá el poder dar soluciones a un grave problema social. Al medir la pobreza podemos saber cuántos pobres hay, dónde están y por qué son pobres; y con ello diseñar políticas que lleven a que tales individuos dejen de ser pobres.

Las herramientas que provee la teoría de los conjuntos borrosos permiten captar los grises presentes en el nivel de vida de la población, matices que se presentan no solo por fenómenos de naturaleza subjetiva, sino también por fenómenos de carácter situacional y coyuntural. Estos modelos permiten realizar los análisis habituales, así como otros más extensos y profundos que, en general, incluyen a los clásicos como casos particulares.

La teoría de conjuntos borrosos y los modelos lingüísticos se usan para expresar matemáticamente aquellos conceptos que son típicos del lenguaje y del pensamiento humano y por lo tanto permite tratar con sistemas complejos como el económico. Hace viable operar con las mismas variables que se utilizan en las medidas tradicionales: ingreso, precio, cantidad, necesidades básicas, capacidades, etc.

Son un puente que conectan a los economistas matemáticos y a los economistas orientados al lenguaje. El enfoque *fuzzy* para medir la pobreza permite capturar sus diferentes niveles sin perder información.

Se verifica la hipótesis que el empleo de metodología *fuzzy* para la toma de decisión en problemas de medición de pobreza hace posible una utilización más eficiente de los recursos y proporciona mayor información al decisor que cuando se aplican técnicas matemáticas rígidas. El enfoque presentado permitió captar los diversos matices presentes a la hora de valorizar un índice que represente el bienestar con la utilización de las bases de datos

provistas por el Instituto de Estadística de la República Argentina.

La metodología principal que se utilizó consistió en el análisis conceptual a partir de la bibliografía existente de las teorías con las que se trabajó y la comparación entre ellas, se consultó bibliografía sobre el tema, así como también organismos privados y oficiales. Se relevó información y se analizó y depuró la misma. Se realizó un estudio teórico exhaustivo de los indicadores clásicos y de la metodología utilizada por los institutos de estadística nacionales e internacionales para detectar sus falencias. Se expuso una propuesta superadora de las dificultades encontradas y se procedió al cálculo de los nuevos indicadores con datos reales, utilizando las herramientas que provee la teoría de los conjuntos borrosos (*fuzzy sets*), tales como métodos de construcción de funciones de pertenencia, números borrosos triangulares, operaciones,  $\alpha$ -cortes, relaciones *fuzzy* y teoría de afinidad.

## Conclusiones particulares

Se desarrolló un modelo para el diagnóstico de la pobreza con herramientas matemáticas innovadoras que involucró tanto los métodos directos basados en las necesidades básicas insatisfechas como los indirectos basados en la línea de pobreza. Se mostró que es posible realizar un análisis que se acerque más a condiciones de vida reales de la población con la información disponible.

Se estudiaron las medidas de pobreza clásicas y se identificaron sus ventajas y sus desventajas.

Se analizaron las virtudes que presenta la utilización de herramientas matemáticas innovadoras a la hora de diseñar y calcular indicadores para medir la pobreza.

Se diseñaron medidas de pobreza que captan la realidad de una manera más adecuada, y que también sean viables de aplicar en la práctica. Se propuso el uso de medidas accesibles más adecuadas a la hora de reflejar la realidad de forma más conveniente que incluyen las NBI y las líneas de pobreza e indigencia.

Cuando se realiza un análisis agregado, es complejo poder agrupar los diferentes hogares por necesidad de bienes o servicios. Se verificó que con la aplicación del enfoque borroso

a la medición de las condiciones de vida de la población se obtiene un mejor diagnóstico de la problemática social logrando un tratamiento superior contra la pobreza.

Se construyó un modelo que parte de la pertenencia gradual al conjunto de hogares con necesidades básicas insatisfechas. El modelo para el estudio de las NB presentado la posibilidad de mostrar y agregar lingüísticamente las valuaciones de los hogares teniendo en cuenta la intensidad de cumplimiento o incumplimiento de los indicadores y componentes establecidos. Este nuevo modelo permite evaluar el grado de insatisfacción de NB y obtener un índice global de insatisfacción lingüístico. Este enfoque permite capturar los diferentes niveles sin perder información y puede operar con inexactitudes sin descartar datos o fenómenos considerados relevantes.

Con este modelo, es posible agrupar a los hogares por insatisfacción de necesidades básicas y por necesidad de políticas públicas utilizando la teoría de afinidad. Por lo tanto, el aporte realizado no sólo permite identificar los diferentes matices del complejo fenómeno de la pobreza, sino que también habilita la agrupación de los diferentes sectores poblacionales por necesidad de aplicación de políticas públicas para paliar las necesidades de los hogares, a fin de realizar una aplicación eficaz y eficiente de los fondos públicos. La teoría de afinidad ha resuelto muchos problemas presentes en la realidad compleja actual y tiene un alto grado de adaptabilidad y flexibilidad para ser utilizada bajo varios enfoques o para establecer criterios diferentes al intentar resolver un problema.

El enfoque desarrollado para el método directo permite evitar el problema de tratar de la misma forma a hogares que no alcanzan los umbrales de uno o más componentes, y además permite captar el grado de cumplimiento de dichos requisitos. Este enfoque propone corregir este tipo de distorsión, asignando en cada caso un nivel de pobreza diferente.

Luego, se generalizó el concepto de líneas de pobreza e indigencia considerando los precios y cantidades necesarios para preservar su funcionalidad biológica y su integración social. Los principales problemas que afectan a la adecuada definición de las líneas de pobreza son la diversidad de precios, gustos y costumbres. Por este motivo, al existir vaguedad e incertidumbre, se propuso una nueva técnica que permitió suplir estas dificultades.

La definición de una Canasta Básica Alimentaria *Fuzzy* permitió considerar los diversos matices presentes en los hábitos de consumos de la población, sin perder el objetivo

de medir la capacidad de dichos individuos en asegurar su funcionalidad biológica. Este planteo permitió flexibilizar de manera sencilla la valorización de la CBA, considerar nuevos componentes, apreciar el efecto sustitución que se puede generar entre los mismos por las variaciones de los precios relativos, incluir el efecto de economías de escala dentro del hogar sin necesidad de realizar ajustes ex post a la misma ante otros fenómenos. Como la CBA tradicional está incluida en la CBAF se la puede considerar un caso particular de ésta. El modelo planteado permite realizar los análisis habituales así como otros más extensos y profundos. La extensión de esta conceptualización para la Canasta Básica Total haciendo flexibles los elementos no alimentarios de la misma, permite establecer una medida de pobreza borrosa.

A partir del análisis de la función de pertenencia de los valores de las CBAF y CBTF de cada hogar, se establecieron grados de pertenencia al conjunto de hogares indigentes y pobres.

Se realizó un estudio multidimensional combinando la propuesta de las Necesidades Básicas Insatisfechas *fuzzy* con la LPF, para poder realizar un estudio similar al aplicado por Katzman (1989) con métodos clásicos. La combinación de un enfoque que se basa en el método directo con el de la determinación de la línea de pobreza borrosa permite mostrar el carácter heterogéneo del fenómeno. Se utilizaron los resultados obtenidos por el método directo y por el método indirecto borroso para determinar la calificación que tendrá el hogar dentro de la matriz bidimensional que cruza los datos LPF y NBIF para analizar las diversas posiciones heterogéneas de acuerdo con los criterios establecidos.

Por último, se realizó una contrastación empírica del modelo desarrollado utilizando las bases estadísticas provistas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Argentina. Se aplicaron las tres instancias del modelo para el aglomerado San Luis-El Chorrillo para el mes de diciembre del año 2007.

Se mostró la factibilidad de su aplicación y se verificó que con los datos existentes es posible obtener resultados que representan mejor la realidad. Fue posible aplicar el método directo, indirecto y combinado propuesto.

Para el método directo, se estableció un conjunto de términos lingüísticos para valuar el grado de insatisfacción de las NB y se determinó a partir de la opinión de expertos, una

escala para cada indicador de cada componente asociándolo con una etiqueta lingüística para poder evaluar a los hogares de acuerdo con el método directo.

Se evaluaron a los hogares de la muestra y se establecieron los respectivos grados de insatisfacción de indicadores, componentes y se determinó la insatisfacción global de cada unidad.

Se agruparon a los hogares por necesidades a nivel mayor o igual que alto y se determinó que la población estudiada presenta privación principalmente en las dimensiones de hacinamiento y capacidad de subsistencia.

Se construyó una matriz lingüística que muestra la incidencia de políticas públicas vigentes en el aglomerado estudiado en el alivio de las necesidades básicas consideradas.

Se segmentó a los hogares por necesidad de políticas públicas a nivel mayor o igual que alto. Ninguno de los hogares de la muestra necesita ampliación de red cloacal y agua de red potable, existen hogares que no necesitan aplicación de ninguna de las políticas y el resto necesitan aplicación de políticas asociadas con educación de niños, adultos y mejoramiento de las condiciones y tamaño de las viviendas.

Para el método indirecto, se determinaron las cantidades y precios de los artículos de la CBAF para el período y región analizada. Además se estableció una tabla de necesidades de necesidades energéticas *fuzzy* para cada grupo respecto edad y género.

Se valorizó la CBAF para el adulto equivalente, se determinó el coeficiente de Engel borroso y se calculó la CBTF.

Se determinó el valor de la CBAF y la CBTF para cada hogar de la muestra, se comparó el ingreso total familiar con estos valores y se estableció el grado de indigencia y de pobreza para cada unidad. Casi todos los hogares de la muestra presentan grados nulos de indigencia y pobreza.

Por último, se clasificó a los hogares teniendo en cuenta las privaciones estructurales captadas por el método directo y las coyunturales expuestas por el método indirecto.

Se verificó que con la aplicación del enfoque borroso propuesto para medir las condiciones de vida de la población se obtuvo un mejor diagnóstico de la problemática social que permitirá un mejor tratamiento de la pobreza.

## Futuras líneas de investigación

A partir de la presente investigación, es posible avanzar en las siguientes líneas:

- Realizar estudios más exhaustivos acerca del impacto e incidencia de los planes sociales en cada NBI, para poder realizar una asignación aún más eficiente y efectiva de cada uno de los instrumentos disponibles. En particular, se podría utilizar la metodología *fuzzy – Delphi*.
- Progresar en la investigación de la composición de la Canasta Básica Alimentaria a los efectos de considerar la inclusión de otros artículos y determinación nuevas de combinaciones de los existentes.
- Construir un software específico para procesar los datos obtenidos en las encuestas, que permita la configuración de los parámetros y los niveles necesarios para cada caso de estudio.
- Complementar el análisis de las condiciones de vida de la población con los indicadores subjetivos de bienestar para poder valorar la correspondencia entre las mejoras objetivas y las percepciones subjetivas que realizan los agentes sobre las mismas. Dado que el tipo de preguntas utilizadas para definir un índice subjetivo de bienestar son de naturaleza cualitativa, el empleo de un modelo lingüístico que opera con palabras directamente permitirá obtener la opinión agregada de los individuos de manera más precisa y con menor pérdida de información. El enfoque propuesto posibilitará captar los matices y los grados de bienestar presentes en las percepciones humanas, mientras que los modelos clásicos solo permiten realizar contrastes binarios entre las percepciones positivas y negativas, sin incluir las variaciones de intensidades entre las mismas.



## BIBLIOGRAFIA

*"De los diversos instrumentos inventados por el hombre, el más asombroso es el libro; todos los demás son extensiones de su cuerpo... Sólo el libro es una extensión de la imaginación y la memoria"*  
Jorge Luís Borges

Aguado Quintero, L.F.; Osorio Mejía, A.M. (2006). "Percepción subjetiva de los pobres: Una alternativa a la medición de la pobreza". *Reflexión Política* Año 8 N° 15, pp. 26-40.

Alkire, S.; Foster, J (2008). "Counting and Multidimensional Poverty Measurement". *OPHI Working Paper* No. 7. Oxford, University of Oxford.

Altimir, O. (1979). "La Dimensión de la Pobreza en América Latina". *Cuadernos de la CEPAL*, N° 27.

Arim, R., Vigorito, A. (2007). "Un Análisis Multidimensional de la Pobreza em Uruguay. 1991-2005". Instituto de Economía. *Serie Documentos de Trabajo* DT 10/06.

Arslan, A.; Kaya, M. (2001). "Determination of fuzzy logic membership functions using genetic algorithms". *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 118, pp.297-306.

Atkinson, A. B. (2003). "Income Inequality in OECD Countries: Data and Explanations". *CESifo Working Paper Series*, No. 881.

Ávila Martínez, J.L., Cortés García, F., De la Torre, R., Hernández, D., Hernández Laos, E., Leyva Parra, G., López Calva, L.F. (2002). "Medición de la pobreza. Variantes metodológicas y estimación preliminar". *Serie Documentos de Investigación*, Julio 2002, Comité Técnico para la Medición de la Pobreza.

Bağış, A. (2003). "Determining fuzzy membership functions with tabu search an application to control". *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 139, pp.209-225.

Balestrino, A. (1998). "Counting the Poor in a Fuzzy Way: The Head-Count Ratio and the Monotonicity and Transfer Axioms," *Notizie di Politeia*, 14, pp. 77-86.

Barán, B., Rojas, A., Britez, D., Barán, L. (1999). "Measurement and Analysis of Poverty

and Welfare Using Fuzzy Sets”. *Conferencia Internacional Systemics, Cybernetics and Informatics SCI'99*, Orlando.

Bautista, C.C. (2010). “Subjective poverty thresholds in the Philippines”. *The Philippine Review of Economics*, Vol. XLVII N°1, pp. 147-155.

Beccaria, L. (1995). “Cambios en la estructura distributiva 1975-1990”, en *Cuesta abajo. Los nuevos pobres: efectos de la crisis en la sociedad argentina*. Minujin, A. (ed.). Buenos Aires, UNICEF-LOSADA.

Beccaría. L.; Ferres, J.C., Sáinz, P. (1997). “Medición de la pobreza. Situación actual de los conceptos y métodos”. *Informe del Seminario de Santiago. 7 al 9 de mayo de 1997*.

Beccaria, L., Minujin, A. (1991). “Sobre la medición de la pobreza: Enseñanzas a partir de la experiencia argentina”. *Serie IPA, Documento de trabajo N°8*

Bentham, J. (1948). *An Introduction to the principles of morals and Legislation*. Oxford Blackwell.

Berenger, V., Celestini, F. (2006). “French Poverty Measures using Fuzzy Sets Approaches” en Lemmi, A., Betti, G. (Eds.) *Fuzzy Sets Approach to Multidimensional Poverty Measurement*. New York, Springer-Verlag.

Berenji, H.R.; Khedkar, P. (1992). “Learning and tuning fuzzy logic controllers through reinforcements”. *IEEE Transactions on Neural Networks*, vol. 3, pp.724-740.

Betti, G., Verma, V. (1998). “Measuring the Degree of Poverty in a Dynamic and Comparative Context: A multi-dimensional Approach Using Fuzzy Set Theory”. *Sixth Islamic Countries Conference on Statistical Sciences*, pp. 27-31.

Betti G., Verma V. (1999) “Measuring the degree of poverty in a dynamic and comparative context: a multi-dimensional approach using fuzzy set theory”, *Proceedings ICCS-VI*, Vol. 11, pp. 289-301, Lahore, Pakistan, August 27-31.

Betti G., Verma V. (2002) *Non-monetary or Lifestyle Deprivation, in Eurostat (2002) European Social Statistics: Income, Poverty and Social Exclusion: 2nd Report*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, pp. 76-92.

Betti, G., Verma, V. (2004). “A methodology for the study of multi-dimensional and longitudinal

- aspects of poverty and deprivation". *IAOS-IASS Joint Conference*. Amman-Jordan.
- Betti, G., Cheli, B., Cambini, R. (2000). "A Model for the Dynamics between two fuzzy states: Theoretic Advances". *Research Project "Lavoro e disoccupazione in Italia: misure ed analisi dei comportament"*.
- Betti, G., Cheli, B., Cambini, R. (2004). "A statistical model for the dynamics between two fuzzy states: theory and application to poverty analysis". *Metron* 62. Pp. 391-411.
- Betti, G., Cheli, B., Lemmi, A., Verma, V. (2005a). "On the Construction of fuzzy measures for the analysis of poverty and social exclusion". *International Conference in Memory of two Eminent Social Scientists: C. Gini and M.O. Lorenz*. Siena.
- Betti, G., Cheli, B., Lemmi, A., Verma, V. (2005b). "The Fuzzy Approach to Multidimensional Poverty: the Case of Italy in the 90's". *International Conference: The many dimensions of poverty*. Brasilia.
- Betti, G., Cheli, B., Verma, V. (2006). "On longitudinal analysis of poverty conceptualized as a fuzzy state". *ECINE Working Paper N° 32*.
- Betti, G., D'Agostino, A., Neri, L. (2006). "Modelling Fuzzy and Multidimensional Poverty Measures in the United Kingdom with Variance Components Panel Regression" en Lemmi, A., Betti, G. (Eds.) *Fuzzy Sets Approach to Multidimensional Poverty Measurement*. New York, Springer-Verlag.
- Bojadziev, G., Bojadziev, M. (1997). *Fuzzy Logic for business, finance and management*. Singapur, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Bonissone, P.P.; Decker, K.S. (1986). "Selecting uncertainty calculi and granularity: An experiment in trading-off precision and complexity", en Kanal, L.H.; Lemmer, J.F. (edits.). *Uncertainty in Artificial Intelligence*. North-Holland, Amsterdam, pp. 217-247.
- Bortolan, G.; Degani, R. (1993). "A review of some methods for ranking fuzzy subsets", en Dubois, D.; Prade, H.; Yager, R.R. (edits.). *Fuzzy sets for Intelligent Systems*. Morgan Kaufmann Publishers, Inc, San Mateo, pp.149-158.
- Bradshaw, J., Finch, N. (2003). "Overlaps in Dimensions of Poverty". *Journal of Social Policy* 32, pp. 513-525.

Buckley, J.J. (1992a). "Solving fuzzy equations in economics and finance". *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 48, pp.289-296.

Buckley, J.J. (1992b). "Solving fuzzy equations". *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 50, pp.1-14.

Buckley, J.J.; Eslami, E.; Ferrini, D. (2010). *Fuzzy mathematics in Economics and Engineering*. Physica-Verlag.

Caramuta, D.; Contiggiani, F. (2005). "A Fuzzy Set Approach to Poverty Measurement". *Actas XII Congreso Internacional SIGEF*. Bahía Blanca.

Carlsson, C., Fullér, R. (2010). *Fuzzy reasoning in decision making and optimization*. Physica-Verlag, Heideberg.

CEPAL – PNUD (1990). *Magnitud de la pobreza en América Latina en los años ochenta*. Santiago de Chile, CEPAL, PNUD.

Cerlioli, Z., Zani, S. (1990). "A fuzzy approach to the measurement of poverty" en Dagum, C.; Zenga, M. (Eds.) *Income and wealth distribution, inequality and poverty*. Berlin, Springer Verlag.

CEPAL y Dirección General de Estadística y Censos del Uruguay (1988a). *Bosquejo Metodológico del Mapa de la Distribución de Necesidades Básicas Insatisfechas en el Uruguay*. LC/MVD/R.6/Rev.1.

CEPAL y Dirección General de Estadística y Censos del Uruguay (1988b). *Indicadores Censales de Satisfacción de Necesidades Básicas*. LC/MVD/R.9.

CEPAL y Dirección General de Estadística y Censos del Uruguay (1988c). *La Heterogeneidad de la Pobreza: Una Aproximación Bidimensional*. LC/MVD/R.12/Rev.1.

CEPAL – PNUD (1990). *Magnitud de la pobreza en América Latina en los años ochenta*. Santiago de Chile, CEPAL, PNUD.

Chakravarty, S.R. (2006). "An axiomatic Approach to Multidimensional Poverty Measurement via Fuzzy Sets" en Lemmi, A., Betti, G. (Eds.) *Fuzzy Sets Approach to Multidimensional Poverty Measurement*. New York, Springer-Verlag.

Chameau, J.L.; Santamarina, J.C. (1987). "Membership functions- Part I: Comparing method of measurement". *International Journal of Approximate Reasoning*, vol. 16, pp.287-301.

Chang, C.H.; Wu, Y.C. (1995). "Genetic algorithm based tuning method for symmetric membership functions of fuzzy logic control system". *Proceeding IEEE/IAS Information Conference on industrial Automation and Control Emerging Technologies*, pp.421-428.

Cheli, B. (1995). "Totally Fuzzy and Relative Measures in Dynamics Context". *Metron* 53. pp. 83-205.

Cheli, B., Betti, G. (1999). "Fuzzy analysis of poverty dynamics on an Italian pseudo panel 1985-1994" *Metron - International Journal of Statistics, Dipartimento di Statistica, Probabilità e Statistiche Applicate* - University of Rome, vol. 0(1-2), pp. 85-105.

Cheli, B.; A. Lemmi (1995). "A "Totally" Fuzzy and Relative Approach to the Multidimensional Analysis of Poverty" *Economic Notes*, 24, pp. 115-133.

Chiappero Martinetti, E. (1994). "A new approach to the evaluation of well-being and poverty by fuzzy set theory". *Giornale Degli Economisti e Annali de Economia* 53. pp. 367-388.

Chiappero Martinetti, E. (1996). "Standard of living evaluation based on Sen's approach: some methodological considerations". *Notizie di politeia* 12. pp. 37-53.

Chiappero Martinetti, E. (2006). "Capability Approach and Fuzzy Set Theory: Description, Aggregation and Inference Issues" en Lemmi, A., Betti, G. (Eds.) *Fuzzy Sets Approach to Multidimensional Poverty Measurement*. New York, Springer-Verlag.

Cholewa, W. (1985). "Aggregation of Fuzzy Opinions: An Axiomatic Approach". *Fuzzy Sets and Systems*, Vol 17, pp.249-259.

Chu, T.C.; Tsao, C.T. (2002). "Ranking fuzzy numbers with an area between the centroide point and original point". *An International Journal Computers and Mathematics with Applications*, vol. 43, pp.111-117.

Cimadamore A. D.; Cattani A. D. (coord.) (2008). *Producción de pobreza y desigualdad en América Latina*. Siglo del Hombre Editores; CLACSO.

Citro C., Michael, R. (1995). *Measuring poverty. A new approach*. National Academies Press.

Clark, S., Hemming, R., Ulph, D. (1981). "On Indices for the Measurement of Poverty". *The Economic Journal* 91. pp. 515-526.

Dagum, C. (2002). "Analysis and Measurement of Poverty and Social Exclusion using Fuzzy

- Sets Theory: Applications and Policy Implications". *Working Paper, University of Bologna*.
- Delgado M.; Verdegay J. L.; Vila, M. A. (1993a). "Linguistic decision making models". *International Journal of Intelligent Systems*. vol. 7, pp. 479-492.
- Delgado, M.; Verdegay, J.L.; Vila, M.A. (1993b). "On aggregation operations of linguistic labels". *International Journal of Intelligent Systems* vol. 8, pp. 351-370.
- Delgado, M., Herrera, F., Herrera-Viedma, E., Verdegay, J.L., Vila, M.A. (1999). "Aggregation of linguistic information based on a symbolic approach" en Zadeh L.A.; Kacprzyk J. (edits.), *Computing with Words in Information/Intelligent Systems 1*. Heidelberg: Physica-Verlag.
- De Luca, A.; Termini, S. (1972). "A definition of non probabilistic entropy in the setting of fuzzy set theory". *Information and Control*, vol. 20, pp.301-312.
- Denna, M.; Mauri, G.; Zanaboni, A.M. (1999). "Learning fuzzy rules with tabu search an application to control". *IEEE Transactions Fuzzy Systems*, vol. 7, pp.295-318.
- Dinh, X.B. (1984). "A method for estimating the membership functions of a fuzzy set". *Revue Busefal*, vol. 19, pp.68-82.
- Dombi, J. (1990). "Membership function as an evaluation". *Fuzzy Sets and Systems*, vol.35, pp.1-21.
- Dombi, J.; Gera, Z. (2005). "The approximation of piecewise linear membership functions and Łukasiewicz operators". *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 154, pp.275-286.
- Domínguez Domínguez, J., Martín Caraballo, Ana M. (2006). "Medición de la pobreza: una revisión de los principales indicadores". *Revista de Métodos Cuantitativos Para la Economía y la Empresa* 2, pp. 27–66.
- Deutsch, J., Silber, J. (2006). "The 'Fuzzy Set' Approach to Multidimensional Poverty Analysis: Using the Shapley Decomposition to Analyze the Determinants of Poverty in Israel" en Lemmi, A., Betti, G. (Eds.) *Fuzzy Sets Approach to Multidimensional Poverty Measurement*. New York, Springer-Verlag.
- Dubois D.; Prade H. (1979). "Fuzzy real algebra: Some results". *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 2, Issue 4, Pp. 327–348.
- Dubois D.; Prade H. (1980). *Fuzzy sets and Systems. Theory and Applications*. Academic

Press, New York.

Dubois, D.; Prade, H. (1983). "Ranking fuzzy numbers in the setting of possibility theory". *Information Science*, vol. 30, pp.183-224.

Dubois, D.; Prade, H. (1997). "The three semantics of fuzzy sets". *Fuzzy Sets and Systems*. Vol. 90, Issue 2, Pp. 141–150.

Dubois, D.; Prade, H. (1998). "An introduction to fuzzy systems". *Clinica Chimica Acta*. Vol. 270, Issue 1, Pp. 3–29

Dubois, D.; Prade, H. (edits.). (2000). *Fundamentals of Fuzzy Sets*. Kluwer, Dordrecht.

Eguía A., Ortale, S., Aimetta C. (2007). *Los significados de la pobreza*. Editorial Biblos.

Fedrizzi, M., Ostaciewicz, W. (1993). "Towards Fuzzy Modelling in Economics". *Fuzzy Sets and Systems* 54, pp. 259-268.

Fedrizzi, M., Mich, L. (1992). "A Rule-Based Model for Consensus Reaching in Group Decision". *Proceedings of IPMU 92*, Palma de Mallorca,

Feres, J.C., Mancero, J. (2001). "Enfoques par la medición de la pobreza. Breve revisión de la literatura". *Serie estudios estadísticos y prospectivos*. Santiago de Chile, CEPAL.

Fernandez, M. J., Lazzari, L.L. (2005). "Medidas de pobreza: Un enfoque alternativo". *Actas del XII SIGEF Congress "Instrumentos Económicos y de Gestión Aplicados a Ambientes con Alta Incertidumbre"*. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, pp. 609-627.

Foster, J., Greer, J., Thorbeke, E. (1984). "A Class of Decomposable Poverty Measures". *Econometrica* Vol. 52, N°3.

Fustier, B. (2006). "The Mathematical Framework of Fuzzy Logic" en Lemmi, A., Betti, G. (Eds.) *Fuzzy Sets Approach to Multidimensional Poverty Measurement*. New York, Springer-Verlag.

García, P, Lazzari, L., Machado, E. (2000). "Una propuesta fuzzy para definir indicadores de pobreza". *Cuaderno del CIMBAGE* N°3.

García-Lapresta, J.L., Lasso de la Vega, C., Marques Pereira, R.A., Urrutia, A.M. (2010). "A class of poverty measures induced by the dual decomposition of aggregation functions". *ECINEQ Working Paper Series*.

García-Lapresta, J.L.; Lazzari, L. (2001). "A linguistic approach to simple majority decision rule". Zollo, G. (edit.) *New Logics for the New Economy, Collana: Ingegneria Economico-Gestionale* 16, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, pp. 115.

Ghiselli Ricci, R. (1999). "An axiomatic approach to a class of ranking functions for triangular fuzzy numbers". *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, vol. 7, pp.155-172.

Giarrizo, V. (2007). *Pobreza Subjetiva en Argentina. Construcción de indicadores de Bienestar Económico*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires.

Gil Aluja, J. (1999). *Elementos para una teoría de la decisión en la incertidumbre*. Editorial Milladoiro, Vigo.

Gil Lafuente, A.M. (2001). *Nuevas estrategias para el análisis financiero en la empresa*. Ariel Economía, Barcelona.

Greer, J., Thorbecke, E. (1986). "A Methodology for Measuring Food Poverty Applied to Kenya". *Journal of Develped Economics* 24. Pp. 59-74.

Haagenaars, A., Van Praag, B. (1985). "A Synthesis of Poverty Line Definition". *Review of Income and Wealth*, Vol. 31, N°2.

Hayashi, I.; Nomura, H.; Yamasaki, H.; Wakaori, N. (1992). "Construction of fuzzy inference rules by NDF and NDFL". *International Journal of Approximate Reasoning*, vol. 6, pp.241-266.

Herrera, J. (2002). *Pobreza subjetiva y pobreza objetiva en el Perú*. INEI, Bolivia.

Herrera, F.; Martínez, L. (2000). "A 2-tuple fuzzy linguistic representation model for computing with words". *IEEE Transactions on Fuzzy Systems* 8, pp.746-752.

Herrera, F.; Martinez, L. (2001). "A 2-tuple linguistic computational model: advantage of its linguistic description, accuracy and consistency". *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge Systems* 9, pp.33-48.

Herrera, F.; López, E.; Mendaña, M.; Rodríguez, M. (1999). "A linguistic decision model to suppliers selection in international purchasing", en Zadeh, L.A.; Kacprzyk, J. (edits.).

*Computing with Words in Information / Intelligent Systems 2. Applications*. Physica-Verlag, Heidelberg, pp.500-524.

Herrera-Viedma, E. (1996). *Linguistic Models for Group Decision Making*. Tesis doctoral. Granada.

Herrera, F.; Herrera-Viedma, E. (1997). "Aggregation operators for linguistic weighted information". *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics-Part A* 27, pp.646-656.

Herrera, F.; Herrera-Viedma, E. (2000). "Linguistic decision analysis: steps for solving decision problems under linguistic information". *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 115, pp.67-82.

Herrera-Viedma, E., Pasi, G., Lopez-Herrera A., Porcel, C. (2006). "Evaluation the information quality of web sites: A methodology based on fuzzy computing with words". *Journal of American Society for Information Science and Technology*, 57(4), pp.538-549.

Homaifar, A.; McCormick, E. (1995). "Simultaneous design of membership functions and rule sets for fuzzy controllers using genetic algorithms". *IEEE Transactions Fuzzy Systems*, vol. 3, pp.129-139.

Höppner, F. (2002). "Speeding up fuzzy c-means: using a hierarchical data organization to control the precision of membership calculation". *Fuzzy Sets and Systems*, vol.128, pp.365-376.

Imanov, G. (2006). "The Fuzzy Approach to Estimation of the Index of Population Life Quality". *Fuzzy Economic Review*, Vol. XII, N°2. pp. 85-93.

INDEC (1998). *El Estudio de la Pobreza con Datos Censales, Nuevas Perspectivas Metodológicas (preliminar)*,

INDEC (2003). "Incidencia de la pobreza y de la indigencia en los aglomerados urbanos". [www.indec.mecon.gov.ar](http://www.indec.mecon.gov.ar)

INDEC – DNEH (2003). "Acerca del método utilizado para la medición de la pobreza en Argentina". [www.indec.mecon.gov.ar](http://www.indec.mecon.gov.ar)

INDEC (2004a). "Valorización mensual de la Canasta Básica Alimentaria y de la Canasta Básica Total. Aglomerado de Gran Buenos Aires- Diciembre de 2004". *Información de*

prensa. [www.indec.mecon.gov.ar](http://www.indec.mecon.gov.ar).

INDEC (2004b). "Índice de Precios al Consumidor GBA base 1999=100. Noviembre de 2004". *Información de prensa*. [www.indec.mecon.gov.ar](http://www.indec.mecon.gov.ar).

INDEC (2005a). "Índice de Precios al Consumidor GBA base 1999=100. Diciembre de 2004". *Información de prensa*. [www.indec.mecon.gov.ar](http://www.indec.mecon.gov.ar).

INDEC (2005b). "Incidencia de la pobreza y de la indigencia en 28 aglomerados urbanos. Resultados semestrales 2º semestre año 2004". *Información de prensa INDEC*. [www.indec.mecon.gov.ar](http://www.indec.mecon.gov.ar)

INDEC (2005c). "Valorización mensual de la Canasta Básica Alimentaria y de la Canasta Básica Total. Aglomerado Gran Buenos Aires – Febrero de 2005". *Información de Prensa INDEC*. [www.indec.mecon.gov.ar](http://www.indec.mecon.gov.ar)

Kahraman, C. (2008). *Fuzzy Engineering Economics with Applications*. Berlin. Springer.

Kakwani, N.; Silber, J. (2008). *Quantitative Approaches to Multidimensional Poverty Measurement*. Palgrave Macmillan

Kakwani, N. (1980). *Income inequality and poverty: Methods of estimation and policy applications*. Oxford University Press, New York.

Kakwani, N. (1993). "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*. World Bank and the International Food Policy Research Institute. Washington D. C.; The World Bank.

Kapteyn A., Kooreman P., Willemse R. (1988). "Some methodological issues in the implementation of subjective poverty definitions". *Journal of Human Resources* n.23, p.222-242.

Karaboga, D. (1996). "Design of fuzzy logic controllers using tabu search algorithms". *Biennial Conference North American Fuzzy Information Processing Society*, pp.489-491.

Kahneman, D.; Krueger, A. B. (2006). "Developments in the Measurement of Subjective Well-Being". *The Journal of Economic Perspectives*, Vol 20, Number 1, pp. 3-24(22).

Karr, C.L. (1991). "Design of an adaptive fuzzy controller using a genetic algorithm".

*Proceeding 4th Intelligent Conference on Genetic Algorithms.*

Kaufmann, A. (1973). *Introduction a la Theorie des Sous-Ensembles Flous a L'Usage des Ingenieurs*. Masson, S.A., Editeur, Paris.

Kaufmann, A. (1982). *Introducción a la teoría de los subconjuntos borrosos*. CECSA, México.

Kaufmann, A.; Gil Aluja, J. (1987). *Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. Editorial Hispano Europea, Barcelona.

Kaufmann A.; Gil Aluja J. (1993a). *Nuevas técnicas para la dirección estratégica*. Universidad de Barcelona, Barcelona.

Kaufmann, A.; Gil Aluja, J. (1993b). *Técnicas especiales para la gestión de expertos*. Editorial Milladoiro, Vigo.

Kaufmann A., Gil Aluja J., Terceño Gómez A. (1994). *Matemática para la Economía y la Gestión de Empresas*. Ediciones Foro Científico. Barcelona.

Kaufmann, A., Gupta, M. (1985). *Introduction to fuzzy arithmetic*. New York; Van Nostrand Reinhold Company.

Katzman, R. (1989). "La Heterogeneidad de la Pobreza. El Caso de Montevideo", *Revista de la CEPAL*, N°37.

Katzman, R. (1995). "La medición de las necesidades básicas insatisfechas en los censos de población". *CEPAL*, Oficina de Montevideo.

Keller, J.M.; Tahani, H. (1992). "Implementation of conjunctive and disjunctive fuzzy logic rules with neural networks". *International Journal of Approximate Reasoning*, vol. 6, pp.221-240.

Kingdon, G.G., Knight, J. (2006). "Subjective well-being poverty vs. Income poverty and capabilities poverty?". *Journal of Development Studies Volume 42*, Issue 7, pp. 1199 – 1224.

Klir, G.; Yuan; B. (1995). *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic. Theory and Applications*. Prentice-Hall PTR, New Jersey.

Kosko, B. (1992). *Neural Networks and Fuzzy Systems*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey.

Kosko, B. (1994). *Fuzzy Thinking. The New Science of Fuzzy Logic*. Flamingo, HarperCollins Publishers, London.

Landajo, M., Pérez, R., López, A. (1996). “La borrosidad en los análisis de desigualdad y bienestar social”. *Actas del III Congreso de SIGEF*, Vol.1. Buenos Aires.

Lazzari, L.L. (1999). “La segmentación de mercados mediante la aplicación de teoría de afinidad”. *Cuadernos del CIMBAGE* N°2, pp. 27-44.

Lazzari, L.L. (comp.) (2001). *Los conjuntos borrosos y su aplicación a la programación lineal*. Facultad de Ciencias Económicas, UBA, Buenos Aires

Lazzari, L.L. (2006). *El comportamiento del consumidor desde una perspectiva fuzzy*. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid, Valladolid.

Lazzari, L.L. (2010). *El comportamiento del consumidor desde una perspectiva fuzzy. Una aplicación al turismo*. EDICON, Fondo Editorial Consejo Profesional de Ciencias Economicas de la Ciudad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Lazzari, L.L.; Camprubi, G.; Eriz, M.; Mouliá, P. (2007). “Análisis de factores vinculados con la supervivencia y desarrollo de pequeñas y medianas empresas: un enfoque lingüístico”. *Cuadernos del CIMBAGE* N°9, pp. 103-121.

Lazzari, L.L., de Zavaleta, M.E., Fernandez, M.J. (2005). “Ecuaciones en relaciones borrosas y su aplicación a un modelo de diagnóstico empresarial”. *Actas de las XX Jornadas de Docentes de Facultades de Ciencias Económicas y Afines*. Universidad Nacional de Rosario. Rosario.

Lazzari, L. L., Machado, E. A. M., Pérez, R. H. (1998). *Teoría de la decisión fuzzy*. Buenos Aires, Ediciones Macchi.

Lazzari, L.; Machado, E.; Pérez, R. (1999). “Los conjuntos borrosos: una introducción”. *Cuadernos del CIMBAGE* N° 2, pp.1-26.

Lazzari, L.L., Fernandez M.J. (2006). “Medidas de Pobreza: Un Enfoque Alternativo”. *Cuaderno del CIMBAGE* N°8. Pp. 63-96.

Lazzari, L.L., Fernandez, M.J. (2007). “Algunas consideraciones acerca de las medidas de pobreza”. *Actas de las XIII Jornadas de Epistemología de las Ciencias Económicas*.

Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

Lazzari, L.L., Fernandez, M.J. (2008). "Linguistic Model of Affinity Grouping to the Study of Poverty". *Fuzzy Economic Review*. vol. XIII N° 2, ISSN 1136-0593, pp.37-52.

Lazzari, L.L., Fernandez, M.J. (2008). "Agrupación por afinidad. Aplicación al estudio de la pobreza". *Actas de las XXIII Jornadas Nacionales de Docentes de Matemática de Facultades de Ciencias Económicas y Afines*. ISBN 978-987-1366-24-8. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán.

Lee, M.A.; Takagi, H. (1993). "Integrating design stages of fuzzy systems using genetic algorithms". *2nd IEEE Intelligent Conference on Fuzzy Systems*.

Lelli, S. (2001). "Factor Analysis vs. Fuzzy Sets Theory: Assessing the Influence of Different Techniques on Sen's Functioning Approach". *Discussion Paper Series (DPS) 01.21*. Katholieke Universiteit Leuven.

Lemmi, A., Betti, G. (Eds.) (2006). *Fuzzy Sets Approach to Multidimensional Poverty Measurement*. New York, Springer-Verlag.

Li, D. (1999). "Fuzzy multiattribute decision-making models and methods with incomplete preference information". *Fuzzy Sets and Systems* Vol 106, Issue 2, pp. 113-119.

Luchetti, L. (2006). "Caracterización de la Percepción del Bienestar y Cálculo de la Línea de Pobreza Subjetiva en Argentina". *Documento de Trabajo* Nro. 40, CEDLAS.

Mejía, J. A., Vos, R. (1997). "Poverty in Latin America and the Caribbean. An inventory: 1980-95". *INDES Working Paper*, Series I-4.

Medina, F (1999). "Los índices para la medición de la pobreza: Alcances y limitaciones". *Documentos del Cuarto Taller Regional del MECOVI-CEPAL*. Buenos Aires, CEPAL

Menirav, E. (2006). "On the Convergence of Various Unidimensional Approaches" en Lemmi, A., Betti, G. (Eds.) *Fuzzy Sets Approach to Multidimensional Poverty Measurement*. New York, Springer-Verlag.

Miceli, D. (1998). "Measuring Poverty Using Fuzzy Sets". *Discussion Paper* N° 38. NATSEM.

Meredith, D.L.; Karr, C.L.; Krishna Kumar, K. (1992). "The use of algorithms in the design of fuzzy controllers". *3rd Workshop on Neural Network, WNN'92*.

Miceli, D. (2006). "Multidimensional and Fuzzy Poverty in Switzerland" en Lemmi, A., Betti, G. (Eds.) *Fuzzy Sets Approach to Multidimensional Poverty Measurement*. New York, Springer-Verlag.

Mill, J.S. (1971). *El Utilitarismo*. Ediciones Aguilar.

Miller, G.A. (1956). "The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information". *Psychology Review*, vol. 63, pp.81-97.

Minujin, A. (1995). "En la rodada", en *Cuesta abajo. Los nuevos pobres: efectos de la crisis en la sociedad argentina*. Minujin, A. (ed.) Buenos Aires, UNICEF-LOSADA.

Minujin, A., Scharf, A. (1989). "Adulto equivalente e ingreso per cápita: Efectos sobre la estimación de la pobreza". *Desarrollo Económico* v. 29, N° 113. Pp. 113-123.

Mitnik, O. y Montoya, S. (1995): "Pobreza y distribución del ingreso: dinámica y características. Gran Buenos Aires, 1974 – 1994". *Estudios*. Fundación Mediterránea. Año XVIII. N° 74. Julio – Setiembre.

Montero, J. (1988). "Aggregation of Fuzzy Opinions in a Non-Homogeneous Group". *Fuzzy Sets and Systems*, Vol 25, pp.15-20.

Molnar, M., Panduru, F., Vasile, A., Duma, V. (2006). "Multidimensional Fuzzy Set Approach Poverty Estimates in Romania" en Lemmi, A., Betti, G. (Eds.) *Fuzzy Sets Approach to Multidimensional Poverty Measurement*. New York, Springer-Verlag.

Morales, E. (1998). "Canasta Básica de Alimentos". *Serie IPA, Documento de trabajo* N° 3. Buenos Aires. INDEC.

Murmis, M., Feldman, S. (1995). "La heterogeneidad social de las pobrezas", en *Cuesta abajo. Los nuevos pobres: efectos de la crisis en la sociedad argentina*. Minujin, A. (ed.) Buenos Aires, UNICEF-LOSADA.

Nussbaum, Martha C.; Sen Amartya (1996). *La calidad de Vida*. México DF, Fondo de Cultura Económica.

Norwich, A.M.; Turksen, I.B. (1984). "A model for the measurement of membership and the consequences of its empirical implementation". *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 12, pp.1-25.

Panek, T. (2006). "Multidimensional Fuzzy Relative Poverty Dynamic Measures in Poland" en

Lemmi, A., Betti, G. (Eds.) *Fuzzy Sets Approach to Multidimensional Poverty Measurement*. New York, Springer-Verlag.

Pedrycz, W. (1993). *Fuzzy Control and Fuzzy Systems*. Research Studies Press LTD., Londres.

Pedrycz, W.; Ekel, P.; Parreiras, R. (2011). *Fuzzy multicriteria decision making. Models, Methods and Applications*. John Wiley and Sons.

Pfeilsticker, A. (1981). "The systems approach and fuzzy set theory bridging the gap between mathematical and language-oriented economists". *Fuzzy Sets And Systems* Vol. 6, Issue 3, Pp. 209-233.

PNUD (2009). *Informe sobre Desarrollo Humano 2009*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Nueva York.

Pradham, M.; Ravallion, M. (1998). "Measuring poverty using qualitative perceptions of welfare". *Working Paper n° 2011*. Development Research Group, World Bank, Washington DC.

Qizilbash, M. (2003). "Vague language and precise measurement: the case of poverty". *Journal of Economic Methodology* 10. pp. 41-58.

Qizilbash, M. (2005). "Transitivity and vagueness". *Economics and Philosophy* 21. pp. 109-131.

Qizilbash, M.; Clark, D.A. (2005). "The Capability Approach and Fuzzy Poverty Measures: An application to the South African Context". *Social Indicators Research* Vol. 74, N° 1.

Ragin, C. (2000). *Fuzzy-Set Social Science*. Chicago, The University of Chicago Press.

Ravallion, M. (1998). "Poverty Lines in Theory and Practice". Living Standards Measurement Surveys (LSMS) *Working Paper N°133*. The World Bank.

Ravallion, M. (2010). "On multidimensional indices of poverty" *Journal of Economic Inequality*.

Richters, J.E. (1997). "The Hubble Hypothesis and the Developmentalist's Dilemma". *Development and Psychopathology* 9. Pp. 193-230.

Rojas, M., Jiménez, E. (2008). "Pobreza subjetiva en México: el papel de las normas de evaluación del ingreso". *Perfiles Latinoamericanos*, vol.16, n.32, pp. 11-33.

- Saaty, T.L. (1980). *The analytic hierarchy process. Planning, Setting, Resource, Allocation*. MacGraw-Hill, Nueva York.
- Sen, A. (1969). "Quasi- transitivity rational choice and collective decision". *Review Of Economic Studies*, N° 36, pp.381-393.
- Sen, A. (1971). "Choice Functions and Revealed Preference". *The Review of Economic Studies*. Vol XXXVIII (3) N° 115. pp. 307-317.
- Sen, A. (1977). "Poverty: An ordinal approach to measurement". *Econometrica*, Vol. 44. N°2. pp. 219-231.
- Sen, A. (1983). "Poor, relatively speaking". *Oxford Economic Papers* 35. pp. 153-169.
- Sen A.K. (1987a), *The standard of living*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sen, A. (1987b). *On ethics and economics*. Oxford, Blackwell.
- Sen A.K. (1992a). *Inequality reexamined*, Clarendon Press, Oxford.
- Sen, A. (1992b). "Sobre conceptos y medidas de la pobreza". *Comercio Exterior* vol.42, n.4, p.310-322, abril 1992.
- Sen, A. (1993). *Choice, welfare and Measurement*. Oxford, Basil Blackwell.
- Sen A.K. (1994), "Well-being, capability and public policy" *Giornale degli economisti e annali di economia*, n° 7-9, pp. 333-348.
- Sen, A (1996). "Capacidad y bienestar" en Nussbaum, M., Sen, A. (eds.). *La Calidad de Vida*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Sen, A. (1997a). "From income inequality to economic inequality". *Southern Economic Journal*, Vol. 64, N°2, pp.384-401.
- Sen A.K. (1997b), *On economic inequality*. Expanded edition with a substantial annexe by James Foster and Amartya Sen, Clarendon Press, Oxford.
- Smithson, M., Verkuilen, J. (2006). *Fuzzy Set Theory. Applications in the Social Sciences*. Los Angeles, SAGE Publications.
- Takagi, H.; Hayashi, I. (1991). "NN-driven fuzzy reasoning". *International Journal of Approximate Reasoning*, vol. 5, pp.191-212.

Tanaka K., (1997). *An Introduction to Fuzzy Logic for Practical Applications*. Springer-Verlag, Nueva York.

Terceño Gómez, A. (1995). *Instrumentos para el análisis de operaciones financieras con datos inciertos*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.

Termini, S. (1992). “Notas sobre las medidas de borrosidad”, en Trillas, E.; Gutiérrez Ríos, J. (edits.). *Aplicaciones de la lógica borrosa*. Consejo Superior de investigaciones Científicas, Madrid, pp.190-199.

Tong, M.; Bonissone, PP. (1980). “A Linguistic Approach to Decision Making with Fuzzy Sets”, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, Vol. 10, N° 11, pp. 716-723.

Torra, V. (1997). “The weighted OWA operador”. *International Journal of Intelligent Systems* Vol.12, Issue 2, pp. 153–166.

Tran, L.; Duckstein, L. (2002). “Comparison of fuzzy numbers using a fuzzy distance measure”. *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 130, pp.331-341.

Trillas, E. (1998). *La inteligencia artificial*. Editorial Debate, S.A., Madrid.

Trillas, E.; Alsina, C.; Terricabras, J. (1995). *Introducción a la lógica borrosa*. Ariel, Barcelona.

Turksen, I.B. (1991). “Measurement of membership functions and their acquisition”. *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 40, pp.5-38.

Ureña Ureña, C. (1999). “Contraste entre medidas objetivas y subjetivas de pobreza”. *Reunión del Grupo Rio*, Lisboa 22-24 de noviembre de 1999.

Van den Bosch, K. (2001). *Identifying the poor: using subjective and consensual measures*. Ashgate Pub Ltd.

Van Praag, B.M.S. (2007) “Perspectives from the Happiness Literature and the Role of New Instruments for Policy Analysis”. *CESifo Economic Studies* 53 (1), pp. 42-68.

Verma V., Betti, G. (2002). “Longitudinal measures of income poverty and life-style deprivation”. *Working Paper* 50. Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Scienze di Statistiche.

Vero, J. (2006). “A Comparison of Poverty According to Primary Goods, Capabilities and Outcomes. Evidence from French School Leavers’ Survey” en Lemmi, A., Betti, G. (Eds.)

*Fuzzy Sets Approach to Multidimensional Poverty Measurement*. New York, Springer-Verlag.

Vero, J.; Werquin, P. (1997). "Un reexamen de la mesure de la pauvreté. Comment s'en sortent les jeunes en phase d'insertion professionnelle?". *Economie et Statistique* 308-309-310, pp. 143-148.

Wang, L.X. (1994). *Adaptive Fuzzy Systems and Control: Design and Stability Analysis*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey.

Wang, Y.M. (2005). "On fuzzy multiattribute decision-making models and methods with incomplete preference information". *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 151, pp.285-301.

Wang, X.; Kerre, E. (1996). "On the classification and the dependencies of the ordering methods", en Ran, D. (edit.). *Fuzzy logic foundation and industrial applications*. International Series in Intelligent technologies, Kluwer Dordrecht, pp.73-90.

Wang, Y.M.; Fu, G.W. (1993). "Using multiobjective decision making method to make decision for multiattributes." *Control and Decision*, vol. 8, pp.25-29.

Wang, X.; Kerre, E. (2001a). "Reasonable properties for the ordering of fuzzy quantities (I)". *Fuzzy sets and Systems*, vol. 118, pp.375-385.

Wang, X.; Kerre, E. (2001b). "Reasonable properties for the ordering of fuzzy quantities (II)". *Fuzzy sets and Systems*, vol. 118, pp.387-405.

Wang, L.X.; Mendel, J.M. (1992). "Generating fuzzy rules by learning through examples". *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, vol. 22, pp.1414-1427.

Whelan C.T., Maître, B. (2010). "Comparing Poverty Indicators in an Enlarged European Union". *European Sociological Review* 26(6), pp. 713-730.

Xiadong, L. (1998). "The Fuzzy Sets and System Based on AFS Structure, EI Algebra and EII Algebra". *Fuzzy Sets and Systems* vol. 95, pp.179-188.

Xu, Z.; Da, Q.L. (2003). "An overview of operators for aggregating information". *International Journal of Intelligent Systems* 18, pp.953-969.

Xu, Z. (2004) "EOWA and EOWG operators for aggregating linguistic labels based on linguistic preference relations". *International Journal of Uncertainty Fuzziness and Knowledge-Based-Systems*, 12:791-810.

Xu, Z. (2005) "Deviation measures of linguistic preference relations in group decision making". *Omega*, 33, pp. 249-254.

Xu, Z. (2006) "A note on linguistic hybrid arithmetic averaging operator in multiple attribute group decision making with linguistic information". *Group Decision and Negotiation*, 15, pp.593-604.

Xu, Z. (2008). "Linguistic aggregation operators: An overview" en: Bustince, H. et al. (eds.), *Fuzzy Sets and Their Extensions: Representation, Aggregation and Models*. Berlin: Springer-Verlag, pp.163-181.

Yager, R.R. (1988). "On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decision making". *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, vol. 18, pp.183-190.

Yager, R.R. (1994). "On weighted median aggregation". *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, vol. 2, pp.101-113.

Yager, R.R.; Detyniecki, M.; Bouchon-Meunier, B. (2001). "A context-dependent method for ordering fuzzy numbers using probabilities". *Information Sciences*, vol. 138, pp.237-255.

Yager, R.R.; Filev, D. (1994). *Essentials of Fuzzy Modeling and Control*. John Wiley & Sons, Inc., Nueva York.

Yager, R.R. (1996). "On general approach to decision making under uncertainty". *Proceedings of the III Congress of SIGEF*, Buenos Aires, pp.5.

Ying-Ming, L.; Mao-Kang, L. (1997). *Fuzzy Topology*. World Scientific, Singapur.

Zadeh, L.A. (1965). "Fuzzy sets". *Information and Control*, Vol. 8, pp.338-353.

Zadeh, L.A. (1973). "Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes". *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, Vol. 1, pp.28-44.

Zadeh, L.A. (1975). "The concept of a linguistic variable and its applications to approximate reasoning". *Part I, Information Sciences*, Vol. 8, pp.199-249. *Part II, Information Sciences*, Vol. 8, pp.301-357. *Part III, Information Sciences*, Vol. 9, pp.43-80.

Zadeh, L.A. (1984). "Probability measures of fuzzy events". *Journal of Mathematics Analysis*

*and Applications*, Vol. 10, pp.421-427.

Zhang, L. (1993). "Structural and functional quantization of vagueness ". *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 55, pp.51-60.

Zimmermann H. (1991). *Fuzzy Set Theory and its Applications*. Boston, Kluwer Academic Publishers.

Zysno, P. (1981). "Modeling membership functions", en Rieger, B.B. (edit.) *Empirical Semantics I*. Brockmeyer, Bochum, pp.350-375.

## ANEXO 1-

### Grado de insatisfacción de necesidades básicas para los hogares

CODUSU	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia	Instafisfacción hogar
125158	-2,85714286	-3	-3	-0,5	-2,271
125827	-1,85714286	-3	-3	0	-1,571
126267	-2	-1	-3	0,5	-0,500
126913	-2,85714286	-3	-3	0	-2,171
127181	-2,42857143	-3	-	-1,5	-1,982
129295	-2,85714286	-3	-	0	-1,964
129325	-2,85714286	-3	-	-2	-2,714
129399	-2,85714286	-3	-	-3	-2,964
129663	-2,57142857	-3	-	-1,5	-2,268
130137	-2,14285714	-3	-	-1,5	-1,911
131332	-2,85714286	-3	-	-1	-2,214
132795	-2,57142857	-3	-	-1,5	-2,268
132807	-2,42857143	-3	-3	-2,5	-2,586
133688	-1,57142857	-3	-3	0	-1,514
133924	-1,57142857	-3	-	-1,5	-2,018
134446	-2,85714286	-3	-	-2	-2,464
134479	-2,57142857	-3	-	0	-1,893
134487	-2,85714286	-3	-	-3	-2,714
134546	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,732
134688	-2,85714286	-3	-	0	-1,964
134819	-2,28571429	-3	-	-0,5	-1,946
134989	-1,14285714	-3	-3	1	-0,629
135426	-1,71428571	-1	-3	0	-1,143
135504	-2,14285714	-3	-	-2	-2,036
136335	-2,71428571	-3	-	-3	-2,679
137098	-2,42857143	-3	-	-1,5	-1,982
137335	-1,14285714	-3	-	-1	-1,536
137531	-0,28571429	-3	-3	0	-0,657
138226	-2,85714286	-3	-3	-1	-2,371
138264	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,732
138910	-2,57142857	-3	-3	-2	-2,314
139048	-2,14285714	-3	-3	0,5	-1,729
139340	-2,57142857	-3	-	-1	-2,143
139606	-2	-3	-	-2	-2,500
140392	-3	-1	-	-0,5	-1,375
140877	-2,42857143	-3	-3	1	-1,686
141003	-2,42857143	-3	-	-2	-2,357
141052	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,089
141091	-2,57142857	-3	-	0	-1,643
141162	-0,71428571	-3	-3	0,5	-1,043
141813	-2,57142857	-3	-	-2,5	-2,518
142005	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,089
142274	-3	-3	-3	-1,5	-2,500
142405	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,089

CODUSU	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia	Instafisfaccìon hogar
142458	-2,85714286	-3	-3	-1,5	-2,471
142617	-2,42857143	-3	-3	1,5	-1,786
142636	-2,85714286	-3	-3	-0,5	-2,271
143028	-2,85714286	-3	-	-1	-2,214
143224	-2,85714286	-3	-	-3	-2,964
144277	-2,28571429	-3	-	-2,5	-2,446
144452	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,089
145069	-2,85714286	-3	-3	-1,5	-2,471
145163	-2,14285714	-3	-	-1	-2,286
146314	-2,85714286	-3	-	0	-1,964
147048	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
147232	-0,14285714	-1	-3	-0,5	-1,129
147338	-0,85714286	-3	-	-1	-1,464
147806	-2	-3	-	0	-1,750
148275	-1,42857143	-3	-3	0	-1,686
148607	-2,85714286	-3	-3	-0,5	-2,271
148778	-2,14285714	-3	-	0,5	-1,661
149094	-0,42857143	-3	-	0	-1,357
149197	-1,85714286	-3	-	-1	-1,964
149587	-2,85714286	-3	-	-2	-2,464
149744	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,482
150588	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,089
152185	-2,28571429	-3	-	-0,5	-1,946
152388	-1,42857143	-3	-	-3	-2,357
152465	-2,28571429	-3	-	-2	-2,321
152600	0,42857143	-3	-	-1	-0,893
153892	-2,57142857	-3	-	-1	-1,893
154109	-2,85714286	-3	-	-2	-2,464
154279	-2	-3	-	-3	-2,500
155198	-2,57142857	-3	-	-3	-2,643
155658	-2,85714286	-3	-	1	-1,464
156242	-2,85714286	-3	-	1	-1,464
156296	-2,71428571	-3	-3	-2,5	-2,643
157058	-2,85714286	-3	-	2,5	-1,339
157387	-2,85714286	-3	-	-1	-2,214
157588	-2,85714286	-3	-	-3	-2,964
157715	-2,71428571	-3	-	-2	-2,429
158550	-2,71428571	-3	-	-0,5	-2,054
158556	-2,85714286	-1	-	-1,5	-1,839
158862	-2,71428571	-3	-	-2,5	-2,804
158865	-2,14285714	-3	-	-2,5	-2,411
159004	-2,14285714	-3	-3	-2	-2,229
159344	-1,42857143	-3	-3	1	-1,486
159432	-2,42857143	-3	-	0	-1,607
159567	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,089
159842	-2,71428571	-3	-	-1	-2,179
159875	-2,42857143	-3	-	-1	-2,107
161012	-1	-3	-	0	-1,500
161063	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,089

CODUSU	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia	Instatisfacción hogar
161734	-0,28571429	-3	-3	0,5	-0,557
161819	-2,71428571	-3	-3	0	-1,943
161949	-2,71428571	-3	-	-2,5	-2,554
162011	-2,85714286	-3	-	-2	-2,464
163311	-3	-3	-3	-0,5	-2,300
163367	-2,85714286	-1	-3	0,5	-1,471
163375	-2,42857143	-1	-3	0	-1,686
163464	-2,14285714	-3	-3	0,5	-1,929
164384	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,982
164465	-3	-3	-3	0	-2,000
164483	-2,57142857	-3	-	-0,5	-2,018
164715	-2,14285714	-1	-	0	-1,286
164925	-2,57142857	-1	-	-0,5	-1,518
164997	-1	-3	-	-0,5	-1,625
165134	-2,85714286	-3	-	0	-1,964
165849	-2,42857143	-3	-3	0,5	-1,986
166108	-2,42857143	-3	-	-1	-2,107
166426	-2,85714286	-3	-3	-1	-2,171
166643	-2,42857143	-3	-3	0	-1,886
166810	-2,85714286	-3	-	-1	-2,214
167056	-2,85714286	-3	-	-2	-2,464
167698	-2,28571429	-3	-	-0,5	-1,446
168119	-2,85714286	-3	-3	0,5	-1,871
168123	-2,85714286	-1	-3	0,5	-1,671
168445	-2,85714286	-1	-	-3	-2,214
168567	-2,28571429	-3	-	-2	-2,321
168643	-2,28571429	-3	-	-0,5	-1,696
169060	-2,85714286	-3	-3	-0,5	-2,271
170493	-2,42857143	-3	-	0	-1,857
170682	-2,42857143	-3	-	-2,5	-2,232
170819	-2,71428571	-3	-3	-2	-2,543
171146	-3	-3	-	-2,5	-2,625
171805	-2,85714286	-3	-3	-1,5	-2,471
172140	-2,85714286	-3	-	-1	-2,214
172656	-2,85714286	-3	-3	-2	-2,571
173377	-2,85714286	-3	-	-2	-2,464
173599	0,42857143	-3	-	-1	-1,393
173695	-2,85714286	-3	-3	-1,5	-2,271
173940	-2,85714286	-3	-3	-1	-2,171
173988	-2,85714286	-3	-3	-1,5	-2,471
174183	-2,28571429	-3	-	0,5	-1,446
175003	-1,71428571	-3	-	0	-1,679
175021	-3	-3	-	-1	-2,500
175261	-2,42857143	-3	-	-1	-2,107
175443	-3	-3	-	-2	-2,500
176013	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,089
176080	-2,42857143	-3	-	-1	-2,107
176601	-2,85714286	-3	-3	-1,5	-2,471
176877	-3	-3	-	-2,5	-2,625

CODUSU	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia	Instafisfacciòn hogar
177039	-2,57142857	-3	-3	-2,5	-2,614
177392	-1,85714286	-3	-	-3	-2,464
177488	-2,71428571	-3	-3	0,5	-1,843
177595	-2,57142857	-3	-3	-1	-2,314
178388	-2,42857143	-3	-3	0,5	-1,786
178612	-2,85714286	-3	-	-2,5	-2,589
179144	-2,28571429	-3	-	-1	-1,821
179462	-2,85714286	-3	-	-1	-1,964
180072	-2,28571429	-3	-	-2	-2,321
180371	-0,85714286	-3	-	0,5	-1,339
180847	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,589
180909	-1,42857143	-3	-	-0,5	-1,643
181043	-2,28571429	-3	-	-2	-2,071
181855	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,732
182108	-2,42857143	-3	-	-1	-2,107
182272	-2,71428571	-3	-	0	-1,679
182301	-2,85714286	-3	-	-2	-2,714
182646	-0,85714286	-3	-	-1	-1,714
182919	-2,57142857	-1	-	-1,5	-1,768
183324	-2,57142857	-3	-	-1	-1,893
183566	-2,71428571	-3	-3	-2	-2,543
183666	-2,85714286	-3	-3	-2	-2,571
183908	-2,85714286	-3	-	-2	-2,464
185232	-2,28571429	-3	-	1	-1,821
185310	-1,28571429	-3	-3	-1	-1,657
186111	-2,14285714	-3	-	-1,5	-2,411
186306	-1,42857143	-3	-	-1	-1,857
187205	-2,42857143	-3	-3	-1,5	-2,386
187284	-2,85714286	-3	-	-1	-2,464
187478	-2,57142857	-3	-3	-1	-2,114
187554	-3	-3	-	-1	-2,250
188615	-2,28571429	-3	-3	-0,5	-1,957
189542	-2,28571429	-3	-3	-1	-2,057
189659	-3	-3	-	-3	-3,000
189833	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
190029	-2,28571429	-3	-3	-1	-2,257
190063	-1,28571429	-3	-3	0	-1,457
191501	0,28571429	-1	-	-1	-0,179
191988	-2,85714286	-3	-3	0	-1,971
192283	-2,85714286	-3	-	0,5	-1,839
192710	-2,85714286	-3	-3	0,5	-2,071
192990	-2,28571429	-3	-	-1	-2,071
193300	-2,42857143	-3	-	0	-1,857
193361	-3	-3	-	-2	-2,500
193928	-2,85714286	-3	-3	-1	-2,371
194093	-2,85714286	-3	-	-3	-2,964
194239	-2,57142857	-3	-	-1	-2,143
194256	-2,85714286	-3	-	-0,5	-1,839
194868	-2,57142857	-3	-	-1,5	-2,268

CODUSU	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia	Instatisfacción hogar
194970	-2,42857143	-3	-	-1	-2,107
195821	-2,85714286	-3	-	-2	-2,464
196334	-2,28571429	-3	-3	0,5	-0,957
197022	-2	-3	-	-0,5	-1,625
197694	-1,42857143	-3	-	-2	-2,107
198463	-2,71428571	-3	-	-0,5	-2,054
198842	-1	-3	-	-0,5	-1,125
200031	-2,42857143	-3	-	-2	-2,607
200677	-2,85714286	-3	-	0	-1,964
201013	-2,85714286	-3	-	-2	-2,464
201592	-3	-3	-3	-1	-2,400
201826	-2,28571429	-3	-	-2,5	-2,696
202066	-1,71428571	-1	-	-1,5	-1,554
202647	-2,71428571	-3	-	-3	-2,929
203245	-2,42857143	-3	-3	-1	-2,286
203267	-2,14285714	-3	-3	2	-1,429
203377	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,982
203475	-1,14285714	-3	-	0	-0,536
203985	-2,28571429	-3	-	-0,5	-1,946
204144	-2,57142857	-3	-	-1	-2,143
204282	-2,42857143	-3	-	-1	-1,857
204338	-2,14285714	-3	-	-1	-2,036
205119	-2,85714286	-3	-3	-0,5	-2,071
206364	-2,57142857	-3	-	-1	-2,143
206421	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,982
206750	-2,85714286	-3	-	-2,5	-2,089
206777	-1,28571429	-3	-	-0,5	-1,696
206842	-2,85714286	-3	-	-1	-1,964
206930	-2,57142857	-3	-3	-1	-2,314
207540	-2,71428571	-3	-	-1	-2,179
207667	-2,85714286	-3	-3	0	-2,171
208163	-2,42857143	-3	-3	-0,5	-2,186
208429	-2,28571429	-3	-	0	-1,821
209491	-0,28571429	-3	-3	0	-1,457
210160	0	-3	-3	-1,5	-1,900
210706	-2,85714286	-3	-3	-1,5	-2,471
210742	-2,85714286	-3	-3	-1,5	-2,471
210823	-2,14285714	-3	-	-1	-2,036
211391	-1,14285714	-3	-	0	-1,036
211674	-2,28571429	-3	-3	0	-1,457
212084	-2,71428571	-3	-	-1,5	-2,304
212487	-2,85714286	-3	-3	-0,5	-2,271
212908	-2,57142857	-3	-	-0,5	-2,018
213064	-2,14285714	-3	-3	-1	-2,029
213257	-2,85714286	-3	-3	-2	-2,571
213429	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,982
213639	-3	-3	-3	1	-1,800
213674	-0,28571429	-3	-3	-1	-1,657
213836	-2,85714286	-3	-	-1	-2,214

CODUSU	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia	Instatisfacción hogar
214273	-2,42857143	-3	-3	1,5	-1,586
214661	-2,42857143	-3	-	-1,5	-2,232
215125	-1,28571429	-3	-	-1,5	-1,946
215139	-2,85714286	-3	-3	-1,5	-2,471
215286	-2,85714286	-3	-3	-1	-2,371
215466	-2,28571429	-3	-3	1,5	-0,957
215756	-2,42857143	-3	-	-3	-2,607
215933	-2,42857143	-3	-3	-0,5	-2,186
215965	-2,85714286	-3	-3	0	-2,171
216493	-2,42857143	-3	-	-3	-2,607
216658	-2,57142857	-3	-3	-1	-2,314
217835	-2,85714286	-3	-3	-1	-2,371
218266	-2,42857143	-1	-	-2	-1,857
219251	-1,71428571	-1	-	-1	-1,429
219303	-2,57142857	-3	-	-0,5	-2,018
220194	-2,85714286	-3	-	0	-1,964
220456	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,982
220763	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,732
220780	-2,85714286	-3	-3	-2,5	-2,471
220954	-2,85714286	-3	-	-3	-2,964
221514	-2,57142857	-3	-	-2,5	-2,518
222654	-2,57142857	-3	-3	-2	-2,514
222682	-2,85714286	-3	-	-3	-2,964
223331	-2,57142857	-3	-3	1	-1,714
223396	-2,85714286	-3	-3	-2,5	-2,671
223845	-2	-3	-	-1	-1,750
223971	-2,71428571	-3	-	-1	-2,179
224117	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
224266	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
224444	-2,85714286	-1	-3	0	-1,771
224939	-2,42857143	-1	-3	-2	-2,086
225011	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,982
225018	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
225073	-2,85714286	-3	-	0	-1,214
225285	-2,28571429	-3	-	-2	-2,321
225287	-2,85714286	-3	-3	0	-1,771
225578	-1	-3	-3	-0,5	-1,300
225823	-2,85714286	-3	-3	-0,5	-2,271
225875	-2,28571429	-3	-	-0,5	-1,696
225952	-2,57142857	-3	-	-2	-2,393
226110	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
226216	-2,85714286	-3	-	0	-1,964
226620	-2,85714286	-3	-3	-1	-2,171
227835	-2,85714286	-3	-	-2,5	-2,589
228169	-2,85714286	-3	-	-1	-2,464
229305	-2,42857143	-3	-3	-1	-2,486
229325	-2,28571429	-3	-3	-0,5	-1,957
229999	-1,85714286	-3	-	0	-1,714
230103	-2,42857143	-3	-3	0	-1,686

CODUSU	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia	Instafisfaccòn hogar
232346	-2,71428571	-3	-3	0	-1,943
232519	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,982
232683	-2,42857143	-3	-3	1,5	-1,786
233000	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,732
233427	-2,85714286	-3	-3	0	-1,971
233595	-3	-3	-	-2	-2,500
233620	-2,57142857	-3	-	-0,5	-2,268
233663	-2,42857143	-3	-	-1	-1,857
234280	-2,85714286	-3	-3	0,5	-1,871
234683	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
234701	-3	-3	-3	-2	-2,600
234960	-2,85714286	-3	-	-3	-2,714
235042	-2,57142857	-3	-	-1,5	-2,268
235491	-2,85714286	-3	-3	0	-1,971
236064	-1,14285714	-3	-3	-1,5	-1,929
236160	-2,28571429	-3	-3	-1	-2,057
236191	-2,85714286	-3	-	-2,5	-2,839
236237	-1,14285714	-3	-3	-0,5	-1,129
236586	-2,28571429	-3	-3	-1	-2,257
236882	-2,57142857	-3	-3	0	-2,114
237057	-2,42857143	-3	-	-1	-2,107
237216	-2,85714286	-3	-3	-1	-2,171
237813	-2,42857143	-3	-	-1	-2,357
237967	0,14285714	-3	-	0	-0,464
238290	-2,57142857	-1	-	-1,5	-1,768
238313	-3	-3	-	-1,5	-2,375
238580	-2,28571429	-3	-3	-0,5	-2,157
238906	-2,85714286	-3	-3	-1	-2,371
238994	-0,85714286	-3	-	-0,5	-1,589
239120	-2,42857143	-1	-	-2,5	-1,982
240089	-3	-3	-3	-1,5	-2,300
240209	-1,14285714	-3	-3	0	-1,829
240308	-1,71428571	-3	-3	0,5	-1,843
240344	-2,85714286	-3	-	-1	-2,214
240750	-1,14285714	-3	-	1	-0,536
240802	-2,85714286	-1	-3	0	-1,771
241386	-2,85714286	-3	-	0	-1,714
241646	-2,42857143	-3	-3	-0,5	-2,186
242115	-2,57142857	-3	-	-0,5	-2,018
242276	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,089
242465	-2,85714286	-3	-	-2	-2,464
242498	-2,85714286	-3	-3	0,5	-2,071
242690	-2,85714286	-3	-3	-0,5	-2,071
242710	-2,42857143	-3	-	-1,5	-2,232
243022	-2,71428571	-3	-	-3	-2,929
243104	-2,42857143	-3	-3	-1,5	-2,386
243387	-1,71428571	-3	-	0	-1,429
243504	-2,71428571	-1	-	-1	-1,679
243757	-2,71428571	-3	-	-2,5	-2,304

CODUSU	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia	Instafisió hogar
243988	-2,14285714	-3	-3	1	-1,629
244105	-2,28571429	-3	-3	-2,5	-2,557
244142	-2,14285714	-3	-	-1,5	-1,911
244664	-2,57142857	-3	-	-0,5	-2,018
244731	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
245396	-2,28571429	-3	-	0,5	-1,446
245876	-2	-1	-	-2	-2,000
246084	-2,71428571	-3	-	-2,5	-2,304
246565	-2,71428571	-3	-3	-2,5	-2,643
246935	-0,85714286	-3	-	-1	-1,964
247027	-2,57142857	-3	-	-3	-2,893
247368	-2,28571429	-3	-	0,5	-1,446
248274	-2,42857143	-3	-3	0	-1,886
249168	-2,57142857	-3	-	-3	-2,893
249180	-3	-3	-	-3	-3,000
250805	-2,28571429	-3	-	-0,5	-1,446
250819	-1,71428571	-3	-	-2	-1,929
251094	-2,85714286	-3	-	-1	-1,964
251528	-2	-3	-	0	-2,000
251580	-2,85714286	-3	-3	0	-1,971
252210	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
252418	-0,42857143	-3	-	-0,5	-1,482
252828	-2,85714286	-3	-3	0	-2,171
253226	-2,42857143	-3	-3	-0,5	-2,186
253584	-2,85714286	-3	-3	0	-2,171
253739	-2,14285714	-3	-	0	-1,786
253950	-2,14285714	-3	-	-3	-2,786
254298	-2	-3	-	-1,5	-2,125
254322	-2,42857143	-3	-	-1	-2,357
254686	-2,85714286	-3	-	-2,5	-2,839
255467	-3	-3	-3	-2	-2,600
255568	-2,28571429	-3	-3	0,5	-1,757
255606	-2,42857143	-3	-3	0	-1,886
255630	-1,71428571	-3	-	-0,5	-1,804
255698	-3	-3	-3	0	-2,000
255924	-1,85714286	-3	-	-1	-1,714
256142	-2,42857143	-1	-3	-0,5	-1,786
256765	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
257708	-2,28571429	-3	-3	0	-1,457
257743	-2,85714286	-3	-3	-1	-2,171
257777	-2,71428571	-1	-	-1	-1,679
257887	-2,14285714	-3	-	-1,5	-2,161
258093	-2,85714286	-3	-3	-0,5	-2,071
259012	-2,28571429	-3	-	0,5	-1,946
259679	-2,28571429	-3	-	-2,5	-2,446
259931	-2,14285714	-3	-3	2	-1,029
260049	-1,71428571	-3	-3	0	-1,543
260555	-2,57142857	-3	-	-2,5	-2,518
260863	-2,71428571	-3	-	-2,5	-2,554

CODUSU	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia	Instafisfacciòn hogar
261487	-3	-3	-	2	-1,500
261653	-2,85714286	-3	-	-2,5	-2,589
262057	-2,57142857	-3	-	-2,5	-2,518
262079	-2,14285714	-3	-	-2	-2,286
262099	-2,85714286	-3	-3	1	-1,571
262226	-2,57142857	-3	-	-1	-1,893
262829	-2,57142857	-3	-	-1	-2,393
263033	-2,57142857	-3	-	-2	-2,393
263146	-2,14285714	-3	-	-2	-2,286
263158	-2,42857143	-3	-3	2	-1,486
264189	-2,42857143	-3	-3	2	-1,286
264198	-2,42857143	-3	-3	-2	-2,686
264446	-2,85714286	-3	-	-1	-1,964
264880	-2,57142857	-3	-3	0	-2,114
265141	-1,42857143	-3	-	0	-1,607
265224	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,089
265364	-2,28571429	-3	-3	-1	-1,657
265418	-2,85714286	-3	-3	0,5	-2,071
265449	-1,71428571	-3	-	-1	-2,179
265817	-2	-3	-3	0,5	-1,500
266422	-2,42857143	-3	-	-0,5	-1,732
266776	-3	-3	-	0,5	-1,625
266831	-2,71428571	-3	-	-1,5	-2,304
267377	-1,42857143	-3	-	-1	-1,857
267610	-2,42857143	-3	-	-2,5	-2,482
267826	-2,57142857	-3	-	-1	-2,143
268447	-2,85714286	-3	-	-1	-2,464
268602	0,28571429	-3	-3	-0,5	-1,443
268624	-1,14285714	-3	-	-1	-1,536
268781	-2,28571429	-3	-3	-1	-2,257
269413	-2,71428571	-3	-	-1,5	-2,554
269456	-0,57142857	-3	-3	-1,5	-1,214
269859	-2,71428571	-3	-	2,5	-1,304
271322	0,14285714	-3	-	-2,5	-1,839
271705	-2,14285714	-3	-	-2	-2,286
272005	-2,85714286	-3	-	0	-2,214
272283	-2,57142857	-3	-3	-2	-2,314
272382	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,089
272938	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
273308	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,089
273461	-2,42857143	-3	-3	-2	-2,486
273461	-2,14285714	-3	-3	0,5	-1,929
273592	-1	-1	-3	1	-0,600
273822	-2,28571429	-1	-	1	-1,071
273862	-2	-3	-	-2,5	-2,375
273948	-2,57142857	-3	-	0	-1,893
274774	-1,14285714	-3	-	-0,5	-1,411
274899	-2,57142857	-3	-	-2	-2,643
275273	-2,85714286	-3	-	-2	-2,464

CODUSU	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia	Instafisfacción hogar
275461	-2	-3	-	-0,5	-2,125
276164	-2,57142857	-3	-3	1	-1,714
278707	-2	-3	-	0,5	-1,625
278767	-1,57142857	-3	-3	1,5	-1,414
278934	-2,14285714	-3	-	-1	-2,286
279031	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,589
279541	-2,28571429	-3	-	-0,5	-0,946
279602	-3	-3	-3	-1	-2,200
279798	-2,42857143	-3	-	0,5	-1,732
279883	-2,42857143	-3	-3	0	-2,086
280122	-2,57142857	-3	-	-0,5	-2,018
280635	-2,85714286	-3	-	0,5	-1,589
280800	-2,85714286	-3	-	1	-1,964
281153	-2,28571429	-3	-	-1,5	-1,446
281873	-2,57142857	-3	-	0	-1,643
282083	-2,57142857	-3	-	-1	-2,393
282631	-1,85714286	-3	-	-0,5	-1,839
282744	-2,71428571	-3	-3	0	-2,143
283061	-1,57142857	-3	-	-0,5	-1,768
283253	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
283533	-1,71428571	-3	-	-2,5	-2,304
283788	-2	-3	-3	1	-1,000
284004	-2,57142857	-1	-	-0,5	-1,518
284119	0,28571429	-3	-3	0,5	-0,443
284211	-2,28571429	-3	-3	-1	-1,257
284393	-2,85714286	-3	-3	-2	-2,571
284681	-2,57142857	-3	-	-1,5	-2,268
285268	-2,85714286	-3	-3	-0,5	-2,271
285545	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
285574	-2,85714286	-3	-	-2	-2,464
285728	-2,85714286	-3	-	-1	-1,964
285888	-2,85714286	-3	-	-1	-2,214
286376	-2,57142857	-3	-	-2	-2,393
286387	-2,85714286	-3	-3	-1,5	-2,271
286521	-2,42857143	-3	-	-1	-2,107
286767	-2,85714286	-3	-	-1,5	-2,339
286995	-1,71428571	-3	-	-0,5	-1,554
287076	-2,85714286	-3	-	-0,5	-2,339
287518	-2,85714286	-3	-3	1	-1,771
288133	-2,85714286	-3	-	-2,5	-2,589

## ANEXO 2-

### Matriz hogares-NBI

R	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
125158	-2	-3	-3	-3	-1
125827	0	-2	-3	-3	0
126267	3	-2	-1	-3	1
126913	-2	-3	-3	-3	0
127181	-1	-2	-3	-	-2
129295	-2	-3	-3	-	0
129325	-3	-3	-3	-	-2
129399	-3	-3	-3	-	-3
129663	-2	-3	-3	-	-2
130137	-1	-2	-3	-	-2
131332	-2	-3	-3	-	-1
132795	-2	-3	-3	-	-2
132807	-2	-2	-3	-3	-3
133688	0	-2	-3	-3	0
133924	-2	-2	-3	-	-2
134446	-2	-3	-3	-	-2
134479	-2	-3	-3	-	0
134487	-2	-3	-3	-	-3
134546	-1	-2	-3	-	-1
134688	-2	-3	-3	-	0
134819	-2	-2	-3	-	-1
134989	3	-1	-3	-3	1
135426	0	-2	-1	-3	0
135504	-1	-2	-3	-	-2
136335	-2	-3	-3	-	-3
137098	-1	-2	-3	-	-2
137335	-1	-1	-3	-	-1
137531	3	0	-3	-3	0
138226	-2	-3	-3	-3	-1
138264	-1	-2	-3	-	-1
138910	-1	-3	-3	-3	-2
139048	-1	-2	-3	-3	1
139340	-2	-3	-3	-	-1
139606	-3	-2	-3	-	-2
140392	-1	-3	-1	-	-1
140877	-1	-2	-3	-3	1
141003	-2	-2	-3	-	-2
141052	-2	-3	-3	-	-1
141091	-1	-3	-3	-	0
141162	1	-1	-3	-3	1
141813	-2	-3	-3	-	-3
142005	-2	-3	-3	-	-1
142274	-2	-3	-3	-3	-2
142405	-2	-3	-3	-	-1

R	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
142458	-2	-3	-3	-3	-2
142617	-2	-2	-3	-3	2
142636	-2	-3	-3	-3	-1
143028	-2	-3	-3	-	-1
143224	-3	-3	-3	-	-3
144277	-2	-2	-3	-	-3
144452	-2	-3	-3	-	-1
145069	-2	-3	-3	-3	-2
145163	-3	-2	-3	-	-1
146314	-2	-3	-3	-	0
147048	-2	-3	-3	-	-2
147232	-1	0	-1	-3	-1
147338	-1	-1	-3	-	-1
147806	-2	-2	-3	-	0
148275	-1	-1	-3	-3	0
148607	-2	-3	-3	-3	-1
148778	-2	-2	-3	-	1
149094	-2	0	-3	-	0
149197	-2	-2	-3	-	-1
149587	-2	-3	-3	-	-2
149744	0	-2	-3	-	-1
150588	-2	-3	-3	-	-1
152185	-2	-2	-3	-	-1
152388	-2	-1	-3	-	-3
152465	-2	-2	-3	-	-2
152600	0	0	-3	-	-1
153892	-1	-3	-3	-	-1
154109	-2	-3	-3	-	-2
154279	-2	-2	-3	-	-3
155198	-2	-3	-3	-	-3
155658	-1	-3	-3	-	1
156242	-1	-3	-3	-	1
156296	-2	-3	-3	-3	-3
157058	-2	-3	-3	-	3
157387	-2	-3	-3	-	-1
157588	-3	-3	-3	-	-3
157715	-2	-3	-3	-	-2
158550	-2	-3	-3	-	-1
158556	-2	-3	-1	-	-2
158862	-3	-3	-3	-	-3
158865	-2	-2	-3	-	-3
159004	-1	-2	-3	-3	-2
159344	-1	-1	-3	-3	1
159432	-1	-2	-3	-	0
159567	-2	-3	-3	-	-1
159842	-2	-3	-3	-	-1
159875	-2	-2	-3	-	-1
161012	-2	-1	-3	-	0
161063	-2	-3	-3	-	-1

R	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
161734	3	0	-3	-3	1
161819	-1	-3	-3	-3	0
161949	-2	-3	-3	-	-3
162011	-2	-3	-3	-	-2
163311	-2	-3	-3	-3	-1
163367	-1	-3	-1	-3	1
163375	-2	-2	-1	-3	0
163464	-2	-2	-3	-3	1
164384	-2	-2	-3	-	-1
164465	-1	-3	-3	-3	0
164483	-2	-3	-3	-	-1
164715	-2	-2	-1	-	0
164925	-2	-3	-1	-	-1
164997	-2	-1	-3	-	-1
165134	-2	-3	-3	-	0
165849	-2	-2	-3	-3	1
166108	-2	-2	-3	-	-1
166426	-1	-3	-3	-3	-1
166643	-1	-2	-3	-3	0
166810	-2	-3	-3	-	-1
167056	-2	-3	-3	-	-2
167698	0	-2	-3	-	-1
168119	-1	-3	-3	-3	1
168123	-2	-3	-1	-3	1
168445	-2	-3	-1	-	-3
168567	-2	-2	-3	-	-2
168643	-1	-2	-3	-	-1
169060	-2	-3	-3	-3	-1
170493	-2	-2	-3	-	0
170682	-1	-2	-3	-	-3
170819	-2	-3	-3	-3	-2
171146	-2	-3	-3	-	-3
171805	-2	-3	-3	-3	-2
172140	-2	-3	-3	-	-1
172656	-2	-3	-3	-3	-2
173377	-2	-3	-3	-	-2
173599	-2	0	-3	-	-1
173695	-1	-3	-3	-3	-2
173940	-1	-3	-3	-3	-1
173988	-2	-3	-3	-3	-2
174183	-1	-2	-3	-	1
175003	-2	-2	-3	-	0
175021	-3	-3	-3	-	-1
175261	-2	-2	-3	-	-1
175443	-2	-3	-3	-	-2
176013	-2	-3	-3	-	-1
176080	-2	-2	-3	-	-1
176601	-2	-3	-3	-3	-2
176877	-2	-3	-3	-	-3

R	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
177039	-2	-3	-3	-3	-3
177392	-2	-2	-3	-	-3
177488	-1	-3	-3	-3	1
177595	-2	-3	-3	-3	-1
178388	-1	-2	-3	-3	1
178612	-2	-3	-3	-	-3
179144	-1	-2	-3	-	-1
179462	-1	-3	-3	-	-1
180072	-2	-2	-3	-	-2
180371	-2	-1	-3	-	1
180847	-3	-3	-3	-	-2
180909		-1	-3	-	-1
181043	-1	-2	-3	-	-2
181855	-1	-2	-3	-	-1
182108	-2	-2	-3	-	-1
182272	-1	-3	-3	-	0
182301	-3	-3	-3	-	-2
182646	-2	-1	-3	-	-1
182919	-2	-3	-1	-	-2
183324	-1	-3	-3	-	-1
183566	-2	-3	-3	-3	-2
183666	-2	-3	-3	-3	-2
183908	-2	-3	-3	-	-2
185232	-3	-2	-3	-	1
185310	0	-1	-3	-3	-1
186111	-3	-2	-3	-	-2
186306	-2	-1	-3	-	-1
187205	-2	-2	-3	-3	-2
187284	-3	-3	-3	-	-1
187478	-1	-3	-3	-3	-1
187554	-2	-3	-3	-	-1
188615	-1	-2	-3	-3	-1
189542	-1	-2	-3	-3	-1
189659	-3	-3	-3	-	-3
189833	-2	-3	-3	-	-2
190029	-2	-2	-3	-3	-1
190063	0	-1	-3	-3	0
191501	1	0	-1	-	-1
191988	-1	-3	-3	-3	0
192283	-2	-3	-3	-	1
192710	-2	-3	-3	-3	1
192990	-2	-2	-3	-	-1
193300	-2	-2	-3	-	0
193361	-2	-3	-3	-	-2
193928	-2	-3	-3	-3	-1
194093	-3	-3	-3	-	-3
194239	-2	-3	-3	-	-1
194256	-1	-3	-3	-	-1
194868	-2	-3	-3	-	-2

R	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
194970	-2	-2	-3	-	-1
195821	-2	-3	-3	-	-2
196334	3	-2	-3	-3	1
197022	-1	-2	-3	-	-1
197694	-2	-1	-3	-	-2
198463	-2	-3	-3	-	-1
198842	0	-1	-3	-	-1
200031	-3	-2	-3	-	-2
200677	-2	-3	-3	-	0
201013	-2	-3	-3	-	-2
201592	-2	-3	-3	-3	-1
201826	-3	-2	-3	-	-3
202066	-2	-2	-1	-	-2
202647	-3	-3	-3	-	-3
203245	-2	-2	-3	-3	-1
203267	-1	-2	-3	-3	2
203377	-2	-2	-3	-	-1
203475	2	-1	-3	-	0
203985	-2	-2	-3	-	-1
204144	-2	-3	-3	-	-1
204282	-1	-2	-3	-	-1
204338	-2	-2	-3	-	-1
205119	-1	-3	-3	-3	-1
206364	-2	-3	-3	-	-1
206421	-2	-2	-3	-	-1
206750	0	-3	-3	-	-3
206777	-2	-1	-3	-	-1
206842	-1	-3	-3	-	-1
206930	-2	-3	-3	-3	-1
207540	-2	-3	-3	-	-1
207667	-2	-3	-3	-3	0
208163	-2	-2	-3	-3	-1
208429	-2	-2	-3	-	0
209491	-1	0	-3	-3	0
210160	-2	0	-3	-3	-2
210706	-2	-3	-3	-3	-2
210742	-2	-3	-3	-3	-2
210823	-2	-2	-3	-	-1
211391	0	-1	-3	-	0
211674	1	-2	-3	-3	0
212084	-2	-3	-3	-	-2
212487	-2	-3	-3	-3	-1
212908	-2	-3	-3	-	-1
213064	-1	-2	-3	-3	-1
213257	-2	-3	-3	-3	-2
213429	-2	-2	-3	-	-1
213639	-1	-3	-3	-3	1
213674	-1	0	-3	-3	-1
213836	-2	-3	-3	-	-1

R	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
214273	-1	-2	-3	-3	2
214661	-2	-2	-3	-	-2
215125	-2	-1	-3	-	-2
215139	-2	-3	-3	-3	-2
215286	-2	-3	-3	-3	-1
215466	2	-2	-3	-3	2
215756	-2	-2	-3	-	-3
215933	-2	-2	-3	-3	-1
215965	-2	-3	-3	-3	0
216493	-2	-2	-3	-	-3
216658	-2	-3	-3	-3	-1
217835	-2	-3	-3	-3	-1
218266	-2	-2	-1	-	-2
219251	-2	-2	-1	-	-1
219303	-2	-3	-3	-	-1
220194	-2	-3	-3	-	0
220456	-2	-2	-3	-	-1
220763	-1	-2	-3	-	-1
220780	-1	-3	-3	-3	-3
220954	-3	-3	-3	-	-3
221514	-2	-3	-3	-	-3
222654	-2	-3	-3	-3	-2
222682	-3	-3	-3	-	-3
223331	-1	-3	-3	-3	1
223396	-2	-3	-3	-3	-3
223845	-1	-2	-3	-	-1
223971	-2	-3	-3	-	-1
224117	-2	-3	-3	-	-2
224266	-2	-3	-3	-	-2
224444	-2	-3	-1	-3	0
224939	-2	-2	-1	-3	-2
225011	-2	-2	-3	-	-1
225018	-2	-3	-3	-	-2
225073	1	-3	-3	-	0
225285	-2	-2	-3	-	-2
225287	0	-3	-3	-3	0
225578	1	-1	-3	-3	-1
225823	-2	-3	-3	-3	-1
225875	-1	-2	-3	-	-1
225952	-2	-3	-3	-	-2
226110	-2	-3	-3	-	-2
226216	-2	-3	-3	-	0
226620	-1	-3	-3	-3	-1
227835	-2	-3	-3	-	-3
228169	-3	-3	-3	-	-1
229305	-3	-2	-3	-3	-1
229325	-1	-2	-3	-3	-1
229999	-2	-2	-3	-	0
230103	0	-2	-3	-3	0

R	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
232346	-1	-3	-3	-3	0
232519	-2	-2	-3	-	-1
232683	-2	-2	-3	-3	2
233000	-1	-2	-3	-	-1
233427	-1	-3	-3	-3	0
233595	-2	-3	-3	-	-2
233620	-3	-3	-3	-	-1
233663	-1	-2	-3	-	-1
234280	-1	-3	-3	-3	1
234683	-2	-3	-3	-	-2
234701	-2	-3	-3	-3	-2
234960	-2	-3	-3	-	-3
235042	-2	-3	-3	-	-2
235491	-1	-3	-3	-3	0
236064	-1	-1	-3	-3	-2
236160	-1	-2	-3	-3	-1
236191	-3	-3	-3	-	-3
236237	2	-1	-3	-3	-1
236586	-2	-2	-3	-3	-1
236882	-2	-3	-3	-3	0
237057	-2	-2	-3	-	-1
237216	-1	-3	-3	-3	-1
237813	-3	-2	-3	-	-1
237967	1	0	-3	-	0
238290	-2	-3	-1	-	-2
238313	-2	-3	-3	-	-2
238580	-2	-2	-3	-3	-1
238906	-2	-3	-3	-3	-1
238994	-2	-1	-3	-	-1
239120	-2	-2	-1	-	-3
240089	-1	-3	-3	-3	-2
240209	-2	-1	-3	-3	0
240308	-2	-2	-3	-3	1
240344	-2	-3	-3	-	-1
240750	1	-1	-3	-	1
240802	-2	-3	-1	-3	0
241386	-1	-3	-3	-	0
241646	-2	-2	-3	-3	-1
242115	-2	-3	-3	-	-1
242276	-2	-3	-3	-	-1
242465	-2	-3	-3	-	-2
242498	-2	-3	-3	-3	1
242690	-1	-3	-3	-3	-1
242710	-2	-2	-3	-	-2
243022	-3	-3	-3	-	-3
243104	-2	-2	-3	-3	-2
243387	-1	-2	-3	-	0
243504	-2	-3	-1	-	-1
243757	-1	-3	-3	-	-3

R	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
243988	-1	-2	-3	-3	1
244105	-2	-2	-3	-3	-3
244142	-1	-2	-3	-	-2
244664	-2	-3	-3	-	-1
244731	-2	-3	-3	-	-2
245396	-1	-2	-3	-	1
245876	-3	-2	-1	-	-2
246084	-1	-3	-3	-	-3
246565	-2	-3	-3	-3	-3
246935	-3	-1	-3	-	-1
247027	-3	-3	-3	-	-3
247368	-1	-2	-3	-	1
248274	-1	-2	-3	-3	0
249168	-3	-3	-3	-	-3
249180	-3	-3	-3	-	-3
250805	0	-2	-3	-	-1
250819	-1	-2	-3	-	-2
251094	-1	-3	-3	-	-1
251528	-3	-2	-3	-	0
251580	-1	-3	-3	-3	0
252210	-2	-3	-3	-	-2
252418	-2	0	-3	-	-1
252828	-2	-3	-3	-3	0
253226	-2	-2	-3	-3	-1
253584	-2	-3	-3	-3	0
253739	-2	-2	-3	-	0
253950	-3	-2	-3	-	-3
254298	-2	-2	-3	-	-2
254322	-3	-2	-3	-	-1
254686	-3	-3	-3	-	-3
255467	-2	-3	-3	-3	-2
255568	-1	-2	-3	-3	1
255606	-1	-2	-3	-3	0
255630	-2	-2	-3	-	-1
255698	-1	-3	-3	-3	0
255924	-1	-2	-3	-	-1
256142	-2	-2	-1	-3	-1
256765	-2	-3	-3	-	-2
257708	1	-2	-3	-3	0
257743	-1	-3	-3	-3	-1
257777	-2	-3	-1	-	-1
257887	-2	-2	-3	-	-2
258093	-1	-3	-3	-3	-1
259012	-3	-2	-3	-	1
259679	-2	-2	-3	-	-3
259931	1	-2	-3	-3	2
260049	0	-2	-3	-3	0
260555	-2	-3	-3	-	-3
260863	-2	-3	-3	-	-3

R	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
261487	-2	-3	-3	-	2
261653	-2	-3	-3	-	-3
262057	-2	-3	-3	-	-3
262079	-2	-2	-3	-	-2
262099	0	-3	-3	-3	1
262226	-1	-3	-3	-	-1
262829	-3	-3	-3	-	-1
263033	-2	-3	-3	-	-2
263146	-2	-2	-3	-	-2
263158	-1	-2	-3	-3	2
264189	0	-2	-3	-3	2
264198	-3	-2	-3	-3	-2
264446	-1	-3	-3	-	-1
264880	-2	-3	-3	-3	0
265141	-2	-1	-3	-	0
265224	-2	-3	-3	-	-1
265364	1	-2	-3	-3	-1
265418	-2	-3	-3	-3	1
265449	-3	-2	-3	-	-1
265817	0	-2	-3	-3	1
266422	-1	-2	-3	-	-1
266776	-1	-3	-3	-	1
266831	-2	-3	-3	-	-2
267377	-2	-1	-3	-	-1
267610	-2	-2	-3	-	-3
267826	-2	-3	-3	-	-1
268447	-3	-3	-3	-	-1
268602	-1	0	-3	-3	-1
268624	-1	-1	-3	-	-1
268781	-2	-2	-3	-3	-1
269413	-3	-3	-3	-	-2
269456	2	-1	-3	-3	-2
269859	-2	-3	-3	-	3
271322	-2	0	-3	-	-3
271705	-2	-2	-3	-	-2
272005	-3	-3	-3	-	0
272283	-1	-3	-3	-3	-2
272382	-2	-3	-3	-	-1
272938	-2	-3	-3	-	-2
273308	-2	-3	-3	-	-1
273461	-2	-2	-3	-3	-2
273461	-2	-2	-3	-3	1
273592	1	-1	-1	-3	1
273822	-2	-2	-1	-	1
273862	-2	-2	-3	-	-3
273948	-2	-3	-3	-	0
274774	-1	-1	-3	-	-1
274899	-3	-3	-3	-	-2
275273	-2	-3	-3	-	-2

R	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
275461	-3	-2	-3	-	-1
276164	-1	-3	-3	-3	1
278707	-2	-2	-3	-	1
278767	-1	-2	-3	-3	2
278934	-3	-2	-3	-	-1
279031	-3	-3	-3	-	-2
279541	2	-2	-3	-	-1
279602	-1	-3	-3	-3	-1
279798	-2	-2	-3	-	1
279883	-2	-2	-3	-3	0
280122	-2	-3	-3	-	-1
280635	-1	-3	-3	-	1
280800	-3	-3	-3	-	1
281153	1	-2	-3	-	-2
281873	-1	-3	-3	-	0
282083	-3	-3	-3	-	-1
282631	-2	-2	-3	-	-1
282744	-2	-3	-3	-3	0
283061	-2	-2	-3	-	-1
283253	-2	-3	-3	-	-2
283533	-2	-2	-3	-	-3
283788	2	-2	-3	-3	1
284004	-2	-3	-1	-	-1
284119	3	0	-3	-3	1
284211	3	-2	-3	-3	-1
284393	-2	-3	-3	-3	-2
284681	-2	-3	-3	-	-2
285268	-2	-3	-3	-3	-1
285545	-2	-3	-3	-	-2
285574	-2	-3	-3	-	-2
285728	-1	-3	-3	-	-1
285888	-2	-3	-3	-	-1
286376	-2	-3	-3	-	-2
286387	-1	-3	-3	-3	-2
286521	-2	-2	-3	-	-1
286767	-2	-3	-3	-	-2
286995	-1	-2	-3	-	-1
287076	-3	-3	-3	-	-1
287518	-1	-3	-3	-3	1
288133	-2	-3	-3	-	-3

## ANEXO 3-

### Relación ordinaria de nivel $s_1$

Rs1	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
125158	0	0	0	0	0
125827	0	0	0	0	0
126267	1	0	0	0	1
126913	0	0	0	0	0
127181	0	0	0	-	0
129295	0	0	0	-	0
129325	0	0	0	-	0
129399	0	0	0	-	0
129663	0	0	0	-	0
130137	0	0	0	-	0
131332	0	0	0	-	0
132795	0	0	0	-	0
132807	0	0	0	0	0
133688	0	0	0	0	0
133924	0	0	0	-	0
134446	0	0	0	-	0
134479	0	0	0	-	0
134487	0	0	0	-	0
134546	0	0	0	-	0
134688	0	0	0	-	0
134819	0	0	0	-	0
134989	1	0	0	0	1
135426	0	0	0	0	0
135504	0	0	0	-	0
136335	0	0	0	-	0
137098	0	0	0	-	0
137335	0	0	0	-	0
137531	1	0	0	0	0
138226	0	0	0	0	0
138264	0	0	0	-	0
138910	0	0	0	0	0
139048	0	0	0	0	1
139340	0	0	0	-	0
139606	0	0	0	-	0
140392	0	0	0	-	0
140877	0	0	0	0	1
141003	0	0	0	-	0
141052	0	0	0	-	0
141091	0	0	0	-	0
141162	0	0	0	0	1
141813	0	0	0	-	0
142005	0	0	0	-	0
142274	0	0	0	0	0
142405	0	0	0	-	0

Rs1	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
142458	0	0	0	0	0
142617	0	0	0	0	1
142636	0	0	0	0	0
143028	0	0	0	-	0
143224	0	0	0	-	0
144277	0	0	0	-	0
144452	0	0	0	-	0
145069	0	0	0	0	0
145163	0	0	0	-	0
146314	0	0	0	-	0
147048	0	0	0	-	0
147232	0	0	0	0	0
147338	0	0	0	-	0
147806	0	0	0	-	0
148275	0	0	0	0	0
148607	0	0	0	0	0
148778	0	0	0	-	1
149094	0	0	0	-	0
149197	0	0	0	-	0
149587	0	0	0	-	0
149744	0	0	0	-	0
150588	0	0	0	-	0
152185	0	0	0	-	0
152388	0	0	0	-	0
152465	0	0	0	-	0
152600	0	0	0	-	0
153892	0	0	0	-	0
154109	0	0	0	-	0
154279	0	0	0	-	0
155198	0	0	0	-	0
155658	0	0	0	-	1
156242	0	0	0	-	1
156296	0	0	0	0	0
157058	0	0	0	-	1
157387	0	0	0	-	0
157588	0	0	0	-	0
157715	0	0	0	-	0
158550	0	0	0	-	0
158556	0	0	0	-	0
158862	0	0	0	-	0
158865	0	0	0	-	0
159004	0	0	0	0	0
159344	0	0	0	0	1
159432	0	0	0	-	0
159567	0	0	0	-	0
159842	0	0	0	-	0
159875	0	0	0	-	0
161012	0	0	0	-	0
161063	0	0	0	-	0

Rs1	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
161734	1	0	0	0	1
161819	0	0	0	0	0
161949	0	0	0	-	0
162011	0	0	0	-	0
163311	0	0	0	0	0
163367	0	0	0	0	1
163375	0	0	0	0	0
163464	0	0	0	0	1
164384	0	0	0	-	0
164465	0	0	0	0	0
164483	0	0	0	-	0
164715	0	0	0	-	0
164925	0	0	0	-	0
164997	0	0	0	-	0
165134	0	0	0	-	0
165849	0	0	0	0	1
166108	0	0	0	-	0
166426	0	0	0	0	0
166643	0	0	0	0	0
166810	0	0	0	-	0
167056	0	0	0	-	0
167698	0	0	0	-	0
168119	0	0	0	0	1
168123	0	0	0	0	1
168445	0	0	0	-	0
168567	0	0	0	-	0
168643	0	0	0	-	0
169060	0	0	0	0	0
170493	0	0	0	-	0
170682	0	0	0	-	0
170819	0	0	0	0	0
171146	0	0	0	-	0
171805	0	0	0	0	0
172140	0	0	0	-	0
172656	0	0	0	0	0
173377	0	0	0	-	0
173599	0	0	0	-	0
173695	0	0	0	0	0
173940	0	0	0	0	0
173988	0	0	0	0	0
174183	0	0	0	-	1
175003	0	0	0	-	0
175021	0	0	0	-	0
175261	0	0	0	-	0
175443	0	0	0	-	0
176013	0	0	0	-	0
176080	0	0	0	-	0
176601	0	0	0	0	0
176877	0	0	0	-	0

Rs1	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
177039	0	0	0	0	0
177392	0	0	0	-	0
177488	0	0	0	0	1
177595	0	0	0	0	0
178388	0	0	0	0	1
178612	0	0	0	-	0
179144	0	0	0	-	0
179462	0	0	0	-	0
180072	0	0	0	-	0
180371	0	0	0	-	1
180847	0	0	0	-	0
180909	0	0	0	-	0
181043	0	0	0	-	0
181855	0	0	0	-	0
182108	0	0	0	-	0
182272	0	0	0	-	0
182301	0	0	0	-	0
182646	0	0	0	-	0
182919	0	0	0	-	0
183324	0	0	0	-	0
183566	0	0	0	0	0
183666	0	0	0	0	0
183908	0	0	0	-	0
185232	0	0	0	-	1
185310	0	0	0	0	0
186111	0	0	0	-	0
186306	0	0	0	-	0
187205	0	0	0	0	0
187284	0	0	0	-	0
187478	0	0	0	0	0
187554	0	0	0	-	0
188615	0	0	0	0	0
189542	0	0	0	0	0
189659	0	0	0	-	0
189833	0	0	0	-	0
190029	0	0	0	0	0
190063	0	0	0	0	0
191501	0	0	0	-	0
191988	0	0	0	0	0
192283	0	0	0	-	1
192710	0	0	0	0	1
192990	0	0	0	-	0
193300	0	0	0	-	0
193361	0	0	0	-	0
193928	0	0	0	0	0
194093	0	0	0	-	0
194239	0	0	0	-	0
194256	0	0	0	-	0
194868	0	0	0	-	0

Rs1	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
194970	0	0	0	-	0
195821	0	0	0	-	0
196334	1	0	0	0	1
197022	0	0	0	-	0
197694	0	0	0	-	0
198463	0	0	0	-	0
198842	0	0	0	-	0
200031	0	0	0	-	0
200677	0	0	0	-	0
201013	0	0	0	-	0
201592	0	0	0	0	0
201826	0	0	0	-	0
202066	0	0	0	-	0
202647	0	0	0	-	0
203245	0	0	0	0	0
203267	0	0	0	0	1
203377	0	0	0	-	0
203475	1	0	0	-	0
203985	0	0	0	-	0
204144	0	0	0	-	0
204282	0	0	0	-	0
204338	0	0	0	-	0
205119	0	0	0	0	0
206364	0	0	0	-	0
206421	0	0	0	-	0
206750	0	0	0	-	0
206777	0	0	0	-	0
206842	0	0	0	-	0
206930	0	0	0	0	0
207540	0	0	0	-	0
207667	0	0	0	0	0
208163	0	0	0	0	0
208429	0	0	0	-	0
209491	0	0	0	0	0
210160	0	0	0	0	0
210706	0	0	0	0	0
210742	0	0	0	0	0
210823	0	0	0	-	0
211391	0	0	0	-	0
211674	0	0	0	0	0
212084	0	0	0	-	0
212487	0	0	0	0	0
212908	0	0	0	-	0
213064	0	0	0	0	0
213257	0	0	0	0	0
213429	0	0	0	-	0
213639	0	0	0	0	1
213674	0	0	0	0	0
213836	0	0	0	-	0

Rs1	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
214273	0	0	0	0	1
214661	0	0	0	-	0
215125	0	0	0	-	0
215139	0	0	0	0	0
215286	0	0	0	0	0
215466	1	0	0	0	1
215756	0	0	0	-	0
215933	0	0	0	0	0
215965	0	0	0	0	0
216493	0	0	0	-	0
216658	0	0	0	0	0
217835	0	0	0	0	0
218266	0	0	0	-	0
219251	0	0	0	-	0
219303	0	0	0	-	0
220194	0	0	0	-	0
220456	0	0	0	-	0
220763	0	0	0	-	0
220780	0	0	0	0	0
220954	0	0	0	-	0
221514	0	0	0	-	0
222654	0	0	0	0	0
222682	0	0	0	-	0
223331	0	0	0	0	1
223396	0	0	0	0	0
223845	0	0	0	-	0
223971	0	0	0	-	0
224117	0	0	0	-	0
224266	0	0	0	-	0
224444	0	0	0	0	0
224939	0	0	0	0	0
225011	0	0	0	-	0
225018	0	0	0	-	0
225073	0	0	0	-	0
225285	0	0	0	-	0
225287	0	0	0	0	0
225578	0	0	0	0	0
225823	0	0	0	0	0
225875	0	0	0	-	0
225952	0	0	0	-	0
226110	0	0	0	-	0
226216	0	0	0	-	0
226620	0	0	0	0	0
227835	0	0	0	-	0
228169	0	0	0	-	0
229305	0	0	0	0	0
229325	0	0	0	0	0
229999	0	0	0	-	0
230103	0	0	0	0	0

Rs1	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
232346	0	0	0	0	0
232519	0	0	0	-	0
232683	0	0	0	0	1
233000	0	0	0	-	0
233427	0	0	0	0	0
233595	0	0	0	-	0
233620	0	0	0	-	0
233663	0	0	0	-	0
234280	0	0	0	0	1
234683	0	0	0	-	0
234701	0	0	0	0	0
234960	0	0	0	-	0
235042	0	0	0	-	0
235491	0	0	0	0	0
236064	0	0	0	0	0
236160	0	0	0	0	0
236191	0	0	0	-	0
236237	1	0	0	0	0
236586	0	0	0	0	0
236882	0	0	0	0	0
237057	0	0	0	-	0
237216	0	0	0	0	0
237813	0	0	0	-	0
237967	0	0	0	-	0
238290	0	0	0	-	0
238313	0	0	0	-	0
238580	0	0	0	0	0
238906	0	0	0	0	0
238994	0	0	0	-	0
239120	0	0	0	-	0
240089	0	0	0	0	0
240209	0	0	0	0	0
240308	0	0	0	0	1
240344	0	0	0	-	0
240750	0	0	0	-	1
240802	0	0	0	0	0
241386	0	0	0	-	0
241646	0	0	0	0	0
242115	0	0	0	-	0
242276	0	0	0	-	0
242465	0	0	0	-	0
242498	0	0	0	0	1
242690	0	0	0	0	0
242710	0	0	0	-	0
243022	0	0	0	-	0
243104	0	0	0	0	0
243387	0	0	0	-	0
243504	0	0	0	-	0
243757	0	0	0	-	0

Rs1	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
243988	0	0	0	0	1
244105	0	0	0	0	0
244142	0	0	0	-	0
244664	0	0	0	-	0
244731	0	0	0	-	0
245396	0	0	0	-	1
245876	0	0	0	-	0
246084	0	0	0	-	0
246565	0	0	0	0	0
246935	0	0	0	-	0
247027	0	0	0	-	0
247368	0	0	0	-	1
248274	0	0	0	0	0
249168	0	0	0	-	0
249180	0	0	0	-	0
250805	0	0	0	-	0
250819	0	0	0	-	0
251094	0	0	0	-	0
251528	0	0	0	-	0
251580	0	0	0	0	0
252210	0	0	0	-	0
252418	0	0	0	-	0
252828	0	0	0	0	0
253226	0	0	0	0	0
253584	0	0	0	0	0
253739	0	0	0	-	0
253950	0	0	0	-	0
254298	0	0	0	-	0
254322	0	0	0	-	0
254686	0	0	0	-	0
255467	0	0	0	0	0
255568	0	0	0	0	1
255606	0	0	0	0	0
255630	0	0	0	-	0
255698	0	0	0	0	0
255924	0	0	0	-	0
256142	0	0	0	0	0
256765	0	0	0	-	0
257708	0	0	0	0	0
257743	0	0	0	0	0
257777	0	0	0	-	0
257887	0	0	0	-	0
258093	0	0	0	0	0
259012	0	0	0	-	1
259679	0	0	0	-	0
259931	0	0	0	0	1
260049	0	0	0	0	0
260555	0	0	0	-	0
260863	0	0	0	-	0

Rs1	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
261487	0	0	0	-	1
261653	0	0	0	-	0
262057	0	0	0	-	0
262079	0	0	0	-	0
262099	0	0	0	0	1
262226	0	0	0	-	0
262829	0	0	0	-	0
263033	0	0	0	-	0
263146	0	0	0	-	0
263158	0	0	0	0	1
264189	0	0	0	0	1
264198	0	0	0	0	0
264446	0	0	0	-	0
264880	0	0	0	0	0
265141	0	0	0	-	0
265224	0	0	0	-	0
265364	0	0	0	0	0
265418	0	0	0	0	1
265449	0	0	0	-	0
265817	0	0	0	0	1
266422	0	0	0	-	0
266776	0	0	0	-	1
266831	0	0	0	-	0
267377	0	0	0	-	0
267610	0	0	0	-	0
267826	0	0	0	-	0
268447	0	0	0	-	0
268602	0	0	0	0	0
268624	0	0	0	-	0
268781	0	0	0	0	0
269413	0	0	0	-	0
269456	1	0	0	0	0
269859	0	0	0	-	1
271322	0	0	0	-	0
271705	0	0	0	-	0
272005	0	0	0	-	0
272283	0	0	0	0	0
272382	0	0	0	-	0
272938	0	0	0	-	0
273308	0	0	0	-	0
273461	0	0	0	0	0
273461	0	0	0	0	1
273592	0	0	0	0	1
273822	0	0	0	-	1
273862	0	0	0	-	0
273948	0	0	0	-	0
274774	0	0	0	-	0
274899	0	0	0	-	0
275273	0	0	0	-	0

Rs1	Hacinamiento	Vivienda	Condiciones sanitarias	Asistencia escolar	Capacidad de subsistencia
275461	0	0	0	-	0
276164	0	0	0	0	1
278707	0	0	0	-	1
278767	0	0	0	0	1
278934	0	0	0	-	0
279031	0	0	0	-	0
279541	1	0	0	-	0
279602	0	0	0	0	0
279798	0	0	0	-	1
279883	0	0	0	0	0
280122	0	0	0	-	0
280635	0	0	0	-	1
280800	0	0	0	-	1
281153	0	0	0	-	0
281873	0	0	0	-	0
282083	0	0	0	-	0
282631	0	0	0	-	0
282744	0	0	0	0	0
283061	0	0	0	-	0
283253	0	0	0	-	0
283533	0	0	0	-	0
283788	1	0	0	0	1
284004	0	0	0	-	0
284119	1	0	0	0	1
284211	1	0	0	0	0
284393	0	0	0	0	0
284681	0	0	0	-	0
285268	0	0	0	0	0
285545	0	0	0	-	0
285574	0	0	0	-	0
285728	0	0	0	-	0
285888	0	0	0	-	0
286376	0	0	0	-	0
286387	0	0	0	0	0
286521	0	0	0	-	0
286767	0	0	0	-	0
286995	0	0	0	-	0
287076	0	0	0	-	0
287518	0	0	0	0	1
288133	0	0	0	-	0

## ANEXO 4-

Necesidad de cada hogar en ser beneficiario de cada política pública

Rol	p1	p2	p3	p4	p5
125158	-1	-1	-2	-2	-2
125827	-1	0	0	-2	0
126267	-1	1	3	-1	3
126913	-1	0	-2	-2	-2
127181	3	2	0	-2	1
129295	3	2	0	-2	1
129325	3	2	0	-2	1
129399	3	2	0	-2	1
129663	3	2	0	-2	1
130137	3	2	0	-2	1
131332	3	2	0	-2	1
132795	3	2	0	-2	1
132807	-2	-2	-2	-2	-2
133688	-1	0	0	-2	0
133924	3	2	0	-2	1
134446	3	2	0	-2	1
134479	3	2	0	-2	1
134487	3	2	0	-2	1
134546	3	2	0	-2	1
134688	3	2	0	-2	1
134819	3	2	0	-2	1
134989	-1	1	3	-1	3
135426	-1	0	0	-1	0
135504	3	2	0	-2	1
136335	3	2	0	-2	1
137098	3	2	0	-2	1
137335	3	2	0	-1	1
137531	0	0	3	0	3
138226	-1	-1	-2	-2	-2
138264	3	2	0	-2	1
138910	-2	-1	-1	-2	-1
139048	-1	1	-1	-2	-1
139340	3	2	0	-2	1
139606	3	2	0	-2	1
140392	3	2	0	-1	1
140877	-1	1	-1	-2	-1
141003	3	2	0	-2	1
141052	3	2	0	-2	1
141091	3	2	0	-2	1

RoI	p1	p2	p3	p4	p5
141162	-1	1	1	-1	1
141813	3	2	0	-2	1
142005	3	2	0	-2	1
142274	-2	-2	-2	-2	-2
142405	3	2	0	-2	1
142458	-2	-2	-2	-2	-2
142617	-1	2	-2	-2	-2
142636	-1	-1	-2	-2	-2
143028	3	2	0	-2	1
143224	3	2	0	-2	1
144277	3	2	0	-2	1
144452	3	2	0	-2	1
145069	-2	-2	-2	-2	-2
145163	3	2	0	-2	1
146314	3	2	0	-2	1
147048	3	2	0	-2	1
147232	0	-1	0	0	0
147338	3	2	0	-1	1
147806	3	2	0	-2	1
148275	-1	0	-1	-1	-1
148607	-1	-1	-2	-2	-2
148778	3	2	0	-2	1
149094	3	2	0	0	1
149197	3	2	0	-2	1
149587	3	2	0	-2	1
149744	3	2	0	-2	1
150588	3	2	0	-2	1
152185	3	2	0	-2	1
152388	3	2	0	-1	1
152465	3	2	0	-2	1
152600	3	2	0	0	1
153892	3	2	0	-2	1
154109	3	2	0	-2	1
154279	3	2	0	-2	1
155198	3	2	0	-2	1
155658	3	2	0	-2	1
156242	3	2	0	-2	1
156296	-2	-2	-2	-2	-2
157058	3	3	0	-2	1
157387	3	2	0	-2	1
157588	3	2	0	-2	1
157715	3	2	0	-2	1
158550	3	2	0	-2	1
158556	3	2	0	-1	1
158862	3	2	0	-2	1
158865	3	2	0	-2	1
159004	-2	-1	-1	-2	-1
159344	-1	1	-1	-1	-1
159432	3	2	0	-2	1

RoI	p1	p2	p3	p4	p5
159567	3	2	0	-2	1
159842	3	2	0	-2	1
159875	3	2	0	-2	1
161012	3	2	0	-1	1
161063	3	2	0	-2	1
161734	0	1	3	0	3
161819	-1	0	-1	-2	-1
161949	3	2	0	-2	1
162011	3	2	0	-2	1
163311	-1	-1	-2	-2	-2
163367	-1	1	-1	-1	-1
163375	-1	0	-1	-1	-1
163464	-1	1	-2	-2	-2
164384	3	2	0	-2	1
164465	-1	0	-1	-2	-1
164483	3	2	0	-2	1
164715	3	2	0	-1	1
164925	3	2	0	-1	1
164997	3	2	0	-1	1
165134	3	2	0	-2	1
165849	-1	1	-2	-2	-2
166108	3	2	0	-2	1
166426	-1	-1	-1	-2	-1
166643	-1	0	-1	-2	-1
166810	3	2	0	-2	1
167056	3	2	0	-2	1
167698	3	2	0	-2	1
168119	-1	1	-1	-2	-1
168123	-1	1	-1	-1	-1
168445	3	2	0	-1	1
168567	3	2	0	-2	1
168643	3	2	0	-2	1
169060	-1	-1	-2	-2	-2
170493	3	2	0	-2	1
170682	3	2	0	-2	1
170819	-2	-2	-2	-2	-2
171146	3	2	0	-2	1
171805	-2	-2	-2	-2	-2
172140	3	2	0	-2	1
172656	-2	-2	-2	-2	-2
173377	3	2	0	-2	1
173599	3	2	0	0	1
173695	-2	-1	-1	-2	-1
173940	-1	-1	-1	-2	-1
173988	-2	-2	-2	-2	-2
174183	3	2	0	-2	1
175003	3	2	0	-2	1
175021	3	2	0	-2	1
175261	3	2	0	-2	1

Rol	p1	p2	p3	p4	p5
175443	3	2	0	-2	1
176013	3	2	0	-2	1
176080	3	2	0	-2	1
176601	-2	-2	-2	-2	-2
176877	3	2	0	-2	1
177039	-2	-2	-2	-2	-2
177392	3	2	0	-2	1
177488	-1	1	-1	-2	-1
177595	-1	-1	-2	-2	-2
178388	-1	1	-1	-2	-1
178612	3	2	0	-2	1
179144	3	2	0	-2	1
179462	3	2	0	-2	1
180072	3	2	0	-2	1
180371	3	2	0	-1	1
180847	3	2	0	-2	1
180909	3	2	3	-1	3
181043	3	2	0	-2	1
181855	3	2	0	-2	1
182108	3	2	0	-2	1
182272	3	2	0	-2	1
182301	3	2	0	-2	1
182646	3	2	0	-1	1
182919	3	2	0	-1	1
183324	3	2	0	-2	1
183566	-2	-2	-2	-2	-2
183666	-2	-2	-2	-2	-2
183908	3	2	0	-2	1
185232	3	2	0	-2	1
185310	-1	0	0	-1	0
186111	3	2	0	-2	1
186306	3	2	0	-1	1
187205	-2	-2	-2	-2	-2
187284	3	2	0	-2	1
187478	-1	-1	-1	-2	-1
187554	3	2	0	-2	1
188615	-1	-1	-1	-2	-1
189542	-1	-1	-1	-2	-1
189659	3	2	0	-2	1
189833	3	2	0	-2	1
190029	-1	-1	-2	-2	-2
190063	-1	0	0	-1	0
191501	3	2	1	0	1
191988	-1	0	-1	-2	-1
192283	3	2	0	-2	1
192710	-1	1	-2	-2	-2
192990	3	2	0	-2	1
193300	3	2	0	-2	1
193361	3	2	0	-2	1

Rol	p1	p2	p3	p4	p5
193928	-1	-1	-2	-2	-2
194093	3	2	0	-2	1
194239	3	2	0	-2	1
194256	3	2	0	-2	1
194868	3	2	0	-2	1
194970	3	2	0	-2	1
195821	3	2	0	-2	1
196334	-1	1	3	-2	3
197022	3	2	0	-2	1
197694	3	2	0	-1	1
198463	3	2	0	-2	1
198842	3	2	0	-1	1
200031	3	2	0	-2	1
200677	3	2	0	-2	1
201013	3	2	0	-2	1
201592	-1	-1	-2	-2	-2
201826	3	2	0	-2	1
202066	3	2	0	-1	1
202647	3	2	0	-2	1
203245	-1	-1	-2	-2	-2
203267	-1	2	-1	-2	-1
203377	3	2	0	-2	1
203475	3	2	2	-1	2
203985	3	2	0	-2	1
204144	3	2	0	-2	1
204282	3	2	0	-2	1
204338	3	2	0	-2	1
205119	-1	-1	-1	-2	-1
206364	3	2	0	-2	1
206421	3	2	0	-2	1
206750	3	2	0	-2	1
206777	3	2	0	-1	1
206842	3	2	0	-2	1
206930	-1	-1	-2	-2	-2
207540	3	2	0	-2	1
207667	-1	0	-2	-2	-2
208163	-1	-1	-2	-2	-2
208429	3	2	0	-2	1
209491	0	0	0	0	0
210160	0	-1	0	0	0
210706	-2	-2	-2	-2	-2
210742	-2	-2	-2	-2	-2
210823	3	2	0	-2	1
211391	3	2	0	-1	1
211674	-1	0	1	-2	1
212084	3	2	0	-2	1
212487	-1	-1	-2	-2	-2
212908	3	2	0	-2	1
213064	-1	-1	-1	-2	-1

RoI	p1	p2	p3	p4	p5
213257	-2	-2	-2	-2	-2
213429	3	2	0	-2	1
213639	-1	1	-1	-2	-1
213674	0	-1	0	0	0
213836	3	2	0	-2	1
214273	-1	2	-1	-2	-1
214661	3	2	0	-2	1
215125	3	2	0	-1	1
215139	-2	-2	-2	-2	-2
215286	-1	-1	-2	-2	-2
215466	-1	2	2	-2	2
215756	3	2	0	-2	1
215933	-1	-1	-2	-2	-2
215965	-1	0	-2	-2	-2
216493	3	2	0	-2	1
216658	-1	-1	-2	-2	-2
217835	-1	-1	-2	-2	-2
218266	3	2	0	-1	1
219251	3	2	0	-1	1
219303	3	2	0	-2	1
220194	3	2	0	-2	1
220456	3	2	0	-2	1
220763	3	2	0	-2	1
220780	-2	-1	-1	-2	-1
220954	3	2	0	-2	1
221514	3	2	0	-2	1
222654	-2	-2	-2	-2	-2
222682	3	2	0	-2	1
223331	-1	1	-1	-2	-1
223396	-2	-2	-2	-2	-2
223845	3	2	0	-2	1
223971	3	2	0	-2	1
224117	3	2	0	-2	1
224266	3	2	0	-2	1
224444	-1	0	-1	-1	-1
224939	-1	-1	-1	-1	-1
225011	3	2	0	-2	1
225018	3	2	0	-2	1
225073	3	2	1	-2	1
225285	3	2	0	-2	1
225287	-1	0	0	-2	0
225578	-1	0	1	-1	1
225823	-1	-1	-2	-2	-2
225875	3	2	0	-2	1
225952	3	2	0	-2	1
226110	3	2	0	-2	1
226216	3	2	0	-2	1
226620	-1	-1	-1	-2	-1
227835	3	2	0	-2	1

Rol	p1	p2	p3	p4	p5
228169	3	2	0	-2	1
229305	-1	-1	-2	-2	-2
229325	-1	-1	-1	-2	-1
229999	3	2	0	-2	1
230103	-1	0	0	-2	0
232346	-1	0	-1	-2	-1
232519	3	2	0	-2	1
232683	-1	2	-2	-2	-2
233000	3	2	0	-2	1
233427	-1	0	-1	-2	-1
233595	3	2	0	-2	1
233620	3	2	0	-2	1
233663	3	2	0	-2	1
234280	-1	1	-1	-2	-1
234683	3	2	0	-2	1
234701	-2	-2	-2	-2	-2
234960	3	2	0	-2	1
235042	3	2	0	-2	1
235491	-1	0	-1	-2	-1
236064	-1	-1	-1	-1	-1
236160	-1	-1	-1	-2	-1
236191	3	2	0	-2	1
236237	-1	0	2	-1	2
236586	-1	-1	-2	-2	-2
236882	-1	0	-2	-2	-2
237057	3	2	0	-2	1
237216	-1	-1	-1	-2	-1
237813	3	2	0	-2	1
237967	3	2	1	0	1
238290	3	2	0	-1	1
238313	3	2	0	-2	1
238580	-1	-1	-2	-2	-2
238906	-1	-1	-2	-2	-2
238994	3	2	0	-1	1
239120	3	2	0	-1	1
240089	-2	-1	-1	-2	-1
240209	-1	0	-1	-1	-1
240308	-1	1	-2	-2	-2
240344	3	2	0	-2	1
240750	3	2	1	-1	1
240802	-1	0	-1	-1	-1
241386	3	2	0	-2	1
241646	-1	-1	-2	-2	-2
242115	3	2	0	-2	1
242276	3	2	0	-2	1
242465	3	2	0	-2	1
242498	-1	1	-2	-2	-2
242690	-1	-1	-1	-2	-1
242710	3	2	0	-2	1

RoI	p1	p2	p3	p4	p5
243022	3	2	0	-2	1
243104	-2	-2	-2	-2	-2
243387	3	2	0	-2	1
243504	3	2	0	-1	1
243757	3	2	0	-2	1
243988	-1	1	-1	-2	-1
244105	-2	-2	-2	-2	-2
244142	3	2	0	-2	1
244664	3	2	0	-2	1
244731	3	2	0	-2	1
245396	3	2	0	-2	1
245876	3	2	0	-1	1
246084	3	2	0	-2	1
246565	-2	-2	-2	-2	-2
246935	3	2	0	-1	1
247027	3	2	0	-2	1
247368	3	2	0	-2	1
248274	-1	0	-1	-2	-1
249168	3	2	0	-2	1
249180	3	2	0	-2	1
250805	3	2	0	-2	1
250819	3	2	0	-2	1
251094	3	2	0	-2	1
251528	3	2	0	-2	1
251580	-1	0	-1	-2	-1
252210	3	2	0	-2	1
252418	3	2	0	0	1
252828	-1	0	-2	-2	-2
253226	-1	-1	-2	-2	-2
253584	-1	0	-2	-2	-2
253739	3	2	0	-2	1
253950	3	2	0	-2	1
254298	3	2	0	-2	1
254322	3	2	0	-2	1
254686	3	2	0	-2	1
255467	-2	-2	-2	-2	-2
255568	-1	1	-1	-2	-1
255606	-1	0	-1	-2	-1
255630	3	2	0	-2	1
255698	-1	0	-1	-2	-1
255924	3	2	0	-2	1
256142	-1	-1	-1	-1	-1
256765	3	2	0	-2	1
257708	-1	0	1	-2	1
257743	-1	-1	-1	-2	-1
257777	3	2	0	-1	1
257887	3	2	0	-2	1
258093	-1	-1	-1	-2	-1
259012	3	2	0	-2	1

Rol	p1	p2	p3	p4	p5
259679	3	2	0	-2	1
259931	-1	2	1	-2	1
260049	-1	0	0	-2	0
260555	3	2	0	-2	1
260863	3	2	0	-2	1
261487	3	2	0	-2	1
261653	3	2	0	-2	1
262057	3	2	0	-2	1
262079	3	2	0	-2	1
262099	-1	1	0	-2	0
262226	3	2	0	-2	1
262829	3	2	0	-2	1
263033	3	2	0	-2	1
263146	3	2	0	-2	1
263158	-1	2	-1	-2	-1
264189	-1	2	0	-2	0
264198	-2	-2	-2	-2	-2
264446	3	2	0	-2	1
264880	-1	0	-2	-2	-2
265141	3	2	0	-1	1
265224	3	2	0	-2	1
265364	-1	0	1	-2	1
265418	-1	1	-2	-2	-2
265449	3	2	0	-2	1
265817	-1	1	0	-2	0
266422	3	2	0	-2	1
266776	3	2	0	-2	1
266831	3	2	0	-2	1
267377	3	2	0	-1	1
267610	3	2	0	-2	1
267826	3	2	0	-2	1
268447	3	2	0	-2	1
268602	0	-1	0	0	0
268624	3	2	0	-1	1
268781	-1	-1	-2	-2	-2
269413	3	2	0	-2	1
269456	-1	0	2	-1	2
269859	3	3	0	-2	1
271322	3	2	0	0	1
271705	3	2	0	-2	1
272005	3	2	0	-2	1
272283	-2	-1	-1	-2	-1
272382	3	2	0	-2	1
272938	3	2	0	-2	1
273308	3	2	0	-2	1
273461	-2	-2	-2	-2	-2
273461	-1	1	-2	-2	-2
273592	-1	1	1	-1	1
273822	3	2	0	-1	1

RoI	p1	p2	p3	p4	p5
273862	3	2	0	-2	1
273948	3	2	0	-2	1
274774	3	2	0	-1	1
274899	3	2	0	-2	1
275273	3	2	0	-2	1
275461	3	2	0	-2	1
276164	-1	1	-1	-2	-1
278707	3	2	0	-2	1
278767	-1	2	-1	-2	-1
278934	3	2	0	-2	1
279031	3	2	0	-2	1
279541	3	2	2	-2	2
279602	-1	-1	-1	-2	-1
279798	3	2	0	-2	1
279883	-1	0	-2	-2	-2
280122	3	2	0	-2	1
280635	3	2	0	-2	1
280800	3	2	0	-2	1
281153	3	2	1	-2	1
281873	3	2	0	-2	1
282083	3	2	0	-2	1
282631	3	2	0	-2	1
282744	-1	0	-2	-2	-2
283061	3	2	0	-2	1
283253	3	2	0	-2	1
283533	3	2	0	-2	1
283788	-1	1	2	-2	2
284004	3	2	0	-1	1
284119	0	1	3	0	3
284211	-1	0	3	-2	3
284393	-2	-2	-2	-2	-2
284681	3	2	0	-2	1
285268	-1	-1	-2	-2	-2
285545	3	2	0	-2	1
285574	3	2	0	-2	1
285728	3	2	0	-2	1
285888	3	2	0	-2	1
286376	3	2	0	-2	1
286387	-2	-1	-1	-2	-1
286521	3	2	0	-2	1
286767	3	2	0	-2	1
286995	3	2	0	-2	1
287076	3	2	0	-2	1
287518	-1	1	-1	-2	-1
288133	3	2	0	-2	1

## ANEXO 5-

Relación ordinaria de nivel  $s_1$  asociada a  $R \circ I$

Rols1	p1	p2	p3	p4	p5
125158	0	0	0	0	0
125827	0	0	0	0	0
126267	0	1	1	0	1
126913	0	0	0	0	0
127181	1	1	0	0	1
129295	1	1	0	0	1
129325	1	1	0	0	1
129399	1	1	0	0	1
129663	1	1	0	0	1
130137	1	1	0	0	1
131332	1	1	0	0	1
132795	1	1	0	0	1
132807	0	0	0	0	0
133688	0	0	0	0	0
133924	1	1	0	0	1
134446	1	1	0	0	1
134479	1	1	0	0	1
134487	1	1	0	0	1
134546	1	1	0	0	1
134688	1	1	0	0	1
134819	1	1	0	0	1
134989	0	1	1	0	1
135426	0	0	0	0	0
135504	1	1	0	0	1
136335	1	1	0	0	1
137098	1	1	0	0	1
137335	1	1	0	0	1
137531	0	0	1	0	1
138226	0	0	0	0	0
138264	1	1	0	0	1
138910	0	0	0	0	0
139048	0	1	0	0	0
139340	1	1	0	0	1
139606	1	1	0	0	1
140392	1	1	0	0	1
140877	0	1	0	0	0
141003	1	1	0	0	1
141052	1	1	0	0	1
141091	1	1	0	0	1
141162	0	1	1	0	1
141813	1	1	0	0	1
142005	1	1	0	0	1
142274	0	0	0	0	0
142405	1	1	0	0	1

Rols1	p1	p2	p3	p4	p5
142458	0	0	0	0	0
142617	0	1	0	0	0
142636	0	0	0	0	0
143028	1	1	0	0	1
143224	1	1	0	0	1
144277	1	1	0	0	1
144452	1	1	0	0	1
145069	0	0	0	0	0
145163	1	1	0	0	1
146314	1	1	0	0	1
147048	1	1	0	0	1
147232	0	0	0	0	0
147338	1	1	0	0	1
147806	1	1	0	0	1
148275	0	0	0	0	0
148607	0	0	0	0	0
148778	1	1	0	0	1
149094	1	1	0	0	1
149197	1	1	0	0	1
149587	1	1	0	0	1
149744	1	1	0	0	1
150588	1	1	0	0	1
152185	1	1	0	0	1
152388	1	1	0	0	1
152465	1	1	0	0	1
152600	1	1	0	0	1
153892	1	1	0	0	1
154109	1	1	0	0	1
154279	1	1	0	0	1
155198	1	1	0	0	1
155658	1	1	0	0	1
156242	1	1	0	0	1
156296	0	0	0	0	0
157058	1	1	0	0	1
157387	1	1	0	0	1
157588	1	1	0	0	1
157715	1	1	0	0	1
158550	1	1	0	0	1
158556	1	1	0	0	1
158862	1	1	0	0	1
158865	1	1	0	0	1
159004	0	0	0	0	0
159344	0	1	0	0	0
159432	1	1	0	0	1
159567	1	1	0	0	1
159842	1	1	0	0	1
159875	1	1	0	0	1
161012	1	1	0	0	1
161063	1	1	0	0	1

Rols1	p1	p2	p3	p4	p5
161734	0	1	1	0	1
161819	0	0	0	0	0
161949	1	1	0	0	1
162011	1	1	0	0	1
163311	0	0	0	0	0
163367	0	1	0	0	0
163375	0	0	0	0	0
163464	0	1	0	0	0
164384	1	1	0	0	1
164465	0	0	0	0	0
164483	1	1	0	0	1
164715	1	1	0	0	1
164925	1	1	0	0	1
164997	1	1	0	0	1
165134	1	1	0	0	1
165849	0	1	0	0	0
166108	1	1	0	0	1
166426	0	0	0	0	0
166643	0	0	0	0	0
166810	1	1	0	0	1
167056	1	1	0	0	1
167698	1	1	0	0	1
168119	0	1	0	0	0
168123	0	1	0	0	0
168445	1	1	0	0	1
168567	1	1	0	0	1
168643	1	1	0	0	1
169060	0	0	0	0	0
170493	1	1	0	0	1
170682	1	1	0	0	1
170819	0	0	0	0	0
171146	1	1	0	0	1
171805	0	0	0	0	0
172140	1	1	0	0	1
172656	0	0	0	0	0
173377	1	1	0	0	1
173599	1	1	0	0	1
173695	0	0	0	0	0
173940	0	0	0	0	0
173988	0	0	0	0	0
174183	1	1	0	0	1
175003	1	1	0	0	1
175021	1	1	0	0	1
175261	1	1	0	0	1
175443	1	1	0	0	1
176013	1	1	0	0	1
176080	1	1	0	0	1
176601	0	0	0	0	0
176877	1	1	0	0	1

Rols1	p1	p2	p3	p4	p5
177039	0	0	0	0	0
177392	1	1	0	0	1
177488	0	1	0	0	0
177595	0	0	0	0	0
178388	0	1	0	0	0
178612	1	1	0	0	1
179144	1	1	0	0	1
179462	1	1	0	0	1
180072	1	1	0	0	1
180371	1	1	0	0	1
180847	1	1	0	0	1
180909	1	1	1	0	1
181043	1	1	0	0	1
181855	1	1	0	0	1
182108	1	1	0	0	1
182272	1	1	0	0	1
182301	1	1	0	0	1
182646	1	1	0	0	1
182919	1	1	0	0	1
183324	1	1	0	0	1
183566	0	0	0	0	0
183666	0	0	0	0	0
183908	1	1	0	0	1
185232	1	1	0	0	1
185310	0	0	0	0	0
186111	1	1	0	0	1
186306	1	1	0	0	1
187205	0	0	0	0	0
187284	1	1	0	0	1
187478	0	0	0	0	0
187554	1	1	0	0	1
188615	0	0	0	0	0
189542	0	0	0	0	0
189659	1	1	0	0	1
189833	1	1	0	0	1
190029	0	0	0	0	0
190063	0	0	0	0	0
191501	1	1	1	0	1
191988	0	0	0	0	0
192283	1	1	0	0	1
192710	0	1	0	0	0
192990	1	1	0	0	1
193300	1	1	0	0	1
193361	1	1	0	0	1
193928	0	0	0	0	0
194093	1	1	0	0	1
194239	1	1	0	0	1
194256	1	1	0	0	1
194868	1	1	0	0	1

Rols1	p1	p2	p3	p4	p5
194970	1	1	0	0	1
195821	1	1	0	0	1
196334	0	1	1	0	1
197022	1	1	0	0	1
197694	1	1	0	0	1
198463	1	1	0	0	1
198842	1	1	0	0	1
200031	1	1	0	0	1
200677	1	1	0	0	1
201013	1	1	0	0	1
201592	0	0	0	0	0
201826	1	1	0	0	1
202066	1	1	0	0	1
202647	1	1	0	0	1
203245	0	0	0	0	0
203267	0	1	0	0	0
203377	1	1	0	0	1
203475	1	1	1	0	1
203985	1	1	0	0	1
204144	1	1	0	0	1
204282	1	1	0	0	1
204338	1	1	0	0	1
205119	0	0	0	0	0
206364	1	1	0	0	1
206421	1	1	0	0	1
206750	1	1	0	0	1
206777	1	1	0	0	1
206842	1	1	0	0	1
206930	0	0	0	0	0
207540	1	1	0	0	1
207667	0	0	0	0	0
208163	0	0	0	0	0
208429	1	1	0	0	1
209491	0	0	0	0	0
210160	0	0	0	0	0
210706	0	0	0	0	0
210742	0	0	0	0	0
210823	1	1	0	0	1
211391	1	1	0	0	1
211674	0	0	1	0	1
212084	1	1	0	0	1
212487	0	0	0	0	0
212908	1	1	0	0	1
213064	0	0	0	0	0
213257	0	0	0	0	0
213429	1	1	0	0	1
213639	0	1	0	0	0
213674	0	0	0	0	0
213836	1	1	0	0	1

Rols1	p1	p2	p3	p4	p5
214273	0	1	0	0	0
214661	1	1	0	0	1
215125	1	1	0	0	1
215139	0	0	0	0	0
215286	0	0	0	0	0
215466	0	1	1	0	1
215756	1	1	0	0	1
215933	0	0	0	0	0
215965	0	0	0	0	0
216493	1	1	0	0	1
216658	0	0	0	0	0
217835	0	0	0	0	0
218266	1	1	0	0	1
219251	1	1	0	0	1
219303	1	1	0	0	1
220194	1	1	0	0	1
220456	1	1	0	0	1
220763	1	1	0	0	1
220780	0	0	0	0	0
220954	1	1	0	0	1
221514	1	1	0	0	1
222654	0	0	0	0	0
222682	1	1	0	0	1
223331	0	1	0	0	0
223396	0	0	0	0	0
223845	1	1	0	0	1
223971	1	1	0	0	1
224117	1	1	0	0	1
224266	1	1	0	0	1
224444	0	0	0	0	0
224939	0	0	0	0	0
225011	1	1	0	0	1
225018	1	1	0	0	1
225073	1	1	1	0	1
225285	1	1	0	0	1
225287	0	0	0	0	0
225578	0	0	1	0	1
225823	0	0	0	0	0
225875	1	1	0	0	1
225952	1	1	0	0	1
226110	1	1	0	0	1
226216	1	1	0	0	1
226620	0	0	0	0	0
227835	1	1	0	0	1
228169	1	1	0	0	1
229305	0	0	0	0	0
229325	0	0	0	0	0
229999	1	1	0	0	1
230103	0	0	0	0	0

Rols1	p1	p2	p3	p4	p5
232346	0	0	0	0	0
232519	1	1	0	0	1
232683	0	1	0	0	0
233000	1	1	0	0	1
233427	0	0	0	0	0
233595	1	1	0	0	1
233620	1	1	0	0	1
233663	1	1	0	0	1
234280	0	1	0	0	0
234683	1	1	0	0	1
234701	0	0	0	0	0
234960	1	1	0	0	1
235042	1	1	0	0	1
235491	0	0	0	0	0
236064	0	0	0	0	0
236160	0	0	0	0	0
236191	1	1	0	0	1
236237	0	0	1	0	1
236586	0	0	0	0	0
236882	0	0	0	0	0
237057	1	1	0	0	1
237216	0	0	0	0	0
237813	1	1	0	0	1
237967	1	1	1	0	1
238290	1	1	0	0	1
238313	1	1	0	0	1
238580	0	0	0	0	0
238906	0	0	0	0	0
238994	1	1	0	0	1
239120	1	1	0	0	1
240089	0	0	0	0	0
240209	0	0	0	0	0
240308	0	1	0	0	0
240344	1	1	0	0	1
240750	1	1	1	0	1
240802	0	0	0	0	0
241386	1	1	0	0	1
241646	0	0	0	0	0
242115	1	1	0	0	1
242276	1	1	0	0	1
242465	1	1	0	0	1
242498	0	1	0	0	0
242690	0	0	0	0	0
242710	1	1	0	0	1
243022	1	1	0	0	1
243104	0	0	0	0	0
243387	1	1	0	0	1
243504	1	1	0	0	1
243757	1	1	0	0	1

Rols1	p1	p2	p3	p4	p5
243988	0	1	0	0	0
244105	0	0	0	0	0
244142	1	1	0	0	1
244664	1	1	0	0	1
244731	1	1	0	0	1
245396	1	1	0	0	1
245876	1	1	0	0	1
246084	1	1	0	0	1
246565	0	0	0	0	0
246935	1	1	0	0	1
247027	1	1	0	0	1
247368	1	1	0	0	1
248274	0	0	0	0	0
249168	1	1	0	0	1
249180	1	1	0	0	1
250805	1	1	0	0	1
250819	1	1	0	0	1
251094	1	1	0	0	1
251528	1	1	0	0	1
251580	0	0	0	0	0
252210	1	1	0	0	1
252418	1	1	0	0	1
252828	0	0	0	0	0
253226	0	0	0	0	0
253584	0	0	0	0	0
253739	1	1	0	0	1
253950	1	1	0	0	1
254298	1	1	0	0	1
254322	1	1	0	0	1
254686	1	1	0	0	1
255467	0	0	0	0	0
255568	0	1	0	0	0
255606	0	0	0	0	0
255630	1	1	0	0	1
255698	0	0	0	0	0
255924	1	1	0	0	1
256142	0	0	0	0	0
256765	1	1	0	0	1
257708	0	0	1	0	1
257743	0	0	0	0	0
257777	1	1	0	0	1
257887	1	1	0	0	1
258093	0	0	0	0	0
259012	1	1	0	0	1
259679	1	1	0	0	1
259931	0	1	1	0	1
260049	0	0	0	0	0
260555	1	1	0	0	1
260863	1	1	0	0	1

Rols1	p1	p2	p3	p4	p5
261487	1	1	0	0	1
261653	1	1	0	0	1
262057	1	1	0	0	1
262079	1	1	0	0	1
262099	0	1	0	0	0
262226	1	1	0	0	1
262829	1	1	0	0	1
263033	1	1	0	0	1
263146	1	1	0	0	1
263158	0	1	0	0	0
264189	0	1	0	0	0
264198	0	0	0	0	0
264446	1	1	0	0	1
264880	0	0	0	0	0
265141	1	1	0	0	1
265224	1	1	0	0	1
265364	0	0	1	0	1
265418	0	1	0	0	0
265449	1	1	0	0	1
265817	0	1	0	0	0
266422	1	1	0	0	1
266776	1	1	0	0	1
266831	1	1	0	0	1
267377	1	1	0	0	1
267610	1	1	0	0	1
267826	1	1	0	0	1
268447	1	1	0	0	1
268602	0	0	0	0	0
268624	1	1	0	0	1
268781	0	0	0	0	0
269413	1	1	0	0	1
269456	0	0	1	0	1
269859	1	1	0	0	1
271322	1	1	0	0	1
271705	1	1	0	0	1
272005	1	1	0	0	1
272283	0	0	0	0	0
272382	1	1	0	0	1
272938	1	1	0	0	1
273308	1	1	0	0	1
273461	0	0	0	0	0
273461	0	1	0	0	0
273592	0	1	1	0	1
273822	1	1	0	0	1
273862	1	1	0	0	1
273948	1	1	0	0	1
274774	1	1	0	0	1
274899	1	1	0	0	1
275273	1	1	0	0	1

Rols1	p1	p2	p3	p4	p5
275461	1	1	0	0	1
276164	0	1	0	0	0
278707	1	1	0	0	1
278767	0	1	0	0	0
278934	1	1	0	0	1
279031	1	1	0	0	1
279541	1	1	1	0	1
279602	0	0	0	0	0
279798	1	1	0	0	1
279883	0	0	0	0	0
280122	1	1	0	0	1
280635	1	1	0	0	1
280800	1	1	0	0	1
281153	1	1	1	0	1
281873	1	1	0	0	1
282083	1	1	0	0	1
282631	1	1	0	0	1
282744	0	0	0	0	0
283061	1	1	0	0	1
283253	1	1	0	0	1
283533	1	1	0	0	1
283788	0	1	1	0	1
284004	1	1	0	0	1
284119	0	1	1	0	1
284211	0	0	1	0	1
284393	0	0	0	0	0
284681	1	1	0	0	1
285268	0	0	0	0	0
285545	1	1	0	0	1
285574	1	1	0	0	1
285728	1	1	0	0	1
285888	1	1	0	0	1
286376	1	1	0	0	1
286387	0	0	0	0	0
286521	1	1	0	0	1
286767	1	1	0	0	1
286995	1	1	0	0	1
287076	1	1	0	0	1
287518	0	1	0	0	0
288133	1	1	0	0	1

## ANEXO 6-

### Unidades de adulto equivalente

CODUSU	Adultos Equivalentes		
	a1	a2	a3
125158	2,3276	2,53	2,7071
125827	5,1244	5,57	5,9599
126267	4,7932	5,21	5,5747
126913	3,772	4,1	4,387
127181	5,198	5,65	6,0455
129295	1,5088	1,64	1,7548
129325	0,5888	0,64	0,6848
129399	1,3432	1,46	1,5622
129663	1,656	1,8	1,926
130137	2,5116	2,73	2,9211
131332	1,6008	1,74	1,8618
132795	2,9992	3,26	3,4882
132807	2,3184	2,52	2,6964
133688	3,5144	3,82	4,0874
133924	1,6008	1,74	1,8618
134446	1,1776	1,28	1,3696
134479	1,5088	1,64	1,7548
134487	0,6808	0,74	0,7918
134546	2,1896	2,38	2,5466
134688	2,024	2,2	2,354
134819	1,6008	1,74	1,8618
134989	6,0168	6,54	6,9978
135426	1,7204	1,87	2,0009
135504	1,656	1,8	1,926
136335	1,656	1,8	1,926
137098	4,324	4,7	5,029
137335	2,2816	2,48	2,6536
137531	8,3444	9,07	9,7049
138226	2,944	3,2	3,424
138264	3,2384	3,52	3,7664
138910	4,462	4,85	5,1895
139048	4,6	5	5,35
139340	3,2568	3,54	3,7878
139606	0,92	1	1,07
140392	3,128	3,4	3,638
140877	4,5632	4,96	5,3072
141003	1,3616	1,48	1,5836
141052	3,5512	3,86	4,1302
141091	3,5604	3,87	4,1409
141162	5,4832	5,96	6,3772
141813	2,8612	3,11	3,3277
142005	1,656	1,8	1,926
142274	2,6404	2,87	3,0709

CODUSU	Adultos Equivalentes		
	a1	a2	a3
142405	2,1804	2,37	2,5359
142458	1,564	1,7	1,819
142617	3,4224	3,72	3,9804
142636	2,8612	3,11	3,3277
143028	1,3432	1,46	1,5622
143224	0,5888	0,64	0,6848
144277	2,5116	2,73	2,9211
144452	2,116	2,3	2,461
145069	2,5668	2,79	2,9853
145163	0,7544	0,82	0,8774
146314	2,5668	2,79	2,9853
147048	1,2696	1,38	1,4766
147232	1,564	1,7	1,819
147338	3,1832	3,46	3,7022
147806	0,7544	0,82	0,8774
148275	4,692	5,1	5,457
148607	3,0912	3,36	3,5952
148778	3,5512	3,86	4,1302
149094	0,92	1	1,07
149197	0,92	1	1,07
149587	2,576	2,8	2,996
149744	2,576	2,8	2,996
150588	2,024	2,2	2,354
152185	2,576	2,8	2,996
152388	0,6808	0,74	0,7918
152465	1,5088	1,64	1,7548
152600	7,9948	8,69	9,2983
153892	3,9836	4,33	4,6331
154109	2,1896	2,38	2,5466
154279	1,8952	2,06	2,2042
155198	0,92	1	1,07
155658	3,6156	3,93	4,2051
156242	3,8456	4,18	4,4726
156296	1,932	2,1	2,247
157058	1,3432	1,46	1,5622
157387	0,7544	0,82	0,8774
157715	3,2568	3,54	3,7878
158550	1,3432	1,46	1,5622
158556	1,6008	1,74	1,8618
158862	0,92	1	1,07
158865	1,6008	1,74	1,8618
159004	1,9228	2,09	2,2363
159344	3,5052	3,81	4,0767
159432	3,8824	4,22	4,5154
159567	3,4592	3,76	4,0232
159842	3,266	3,55	3,7985
159875	1,656	1,8	1,926
161012	0,5888	0,64	0,6848

CODUSU	Adultos Equivalentes		
	a1	a2	a3
161063	3,312	3,6	3,852
161734	5,3084	5,77	6,1739
161819	3,3764	3,67	3,9269
161949	1,3616	1,48	1,5836
162011	1,3432	1,46	1,5622
163311	2,8796	3,13	3,3491
163367	4,2044	4,57	4,8899
163375	2,5392	2,76	2,9532
163464	3,0268	3,29	3,5203
164384	1,3432	1,46	1,5622
164465	4,0204	4,37	4,6759
164483	1,6008	1,74	1,8618
164715	1,7756	1,93	2,0651
164715	0,6808	0,74	0,7918
164925	4,278	4,65	4,9755
164997	1,6008	1,74	1,8618
165134	2,1804	2,37	2,5359
165849	2,9992	3,26	3,4882
166108	1,656	1,8	1,926
166426	3,9652	4,31	4,6117
166643	3,8824	4,22	4,5154
166810	1,5088	1,64	1,7548
167056	2,3184	2,52	2,6964
167698	4,2872	4,66	4,9862
168119	4,5632	4,96	5,3072
168123	3,3396	3,63	3,8841
168445	0,9752	1,06	1,1342
168567	2,3828	2,59	2,7713
168643	2,4472	2,66	2,8462
169060	2,9532	3,21	3,4347
170493	2,4288	2,64	2,8248
170682	2,76	3	3,21
170819	4,0204	4,37	4,6759
171146	1,8952	2,06	2,2042
171805	2,852	3,1	3,317
172140	2,5392	2,76	2,9532
172656	3,6064	3,92	4,1944
173377	1,3432	1,46	1,5622
173599	0,92	1	1,07
173695	4,8944	5,32	5,6924
173940	3,9652	4,31	4,6117
173988	4,7104	5,12	5,4784
174183	4,6552	5,06	5,4142
175003	0,92	1	1,07
175021	0,5888	0,64	0,6848
175261	2,3184	2,52	2,6964
175443	1,1776	1,28	1,3696
176013	3,5512	3,86	4,1302

CODUSU	Adultos Equivalentes		
	a1	a2	a3
176080	2,1896	2,38	2,5466
176601	2,8428	3,09	3,3063
176877	1,9044	2,07	2,2149
177039	1,3524	1,47	1,5729
177392	1,6008	1,74	1,8618
177488	4,1216	4,48	4,7936
177595	3,9192	4,26	4,5582
178388	4,6736	5,08	5,4356
178612	2,6956	2,93	3,1351
179144	3,772	4,1	4,387
179462	4,2228	4,59	4,9113
180371	3,6248	3,94	4,2158
180847	0,7544	0,82	0,8774
180909	4,968	5,4	5,778
181043	2,2816	2,48	2,6536
181855	2,116	2,3	2,461
182108	1,9596	2,13	2,2791
182272	2,3276	2,53	2,7071
182301	0,5888	0,64	0,6848
182646	0,92	1	1,07
182919	0,9752	1,06	1,1342
183324	4,1676	4,53	4,8471
183566	2,99	3,25	3,4775
183666	2,8428	3,09	3,3063
183908	2,2448	2,44	2,6108
185232	0,5888	0,64	0,6848
185310	3,1188	3,39	3,6273
186111	0,92	1	1,07
186306	0,7544	0,82	0,8774
187205	2,5944	2,82	3,0174
187284	0,92	1	1,07
187478	3,9836	4,33	4,6331
187554	3,0636	3,33	3,5631
188615	4,8944	5,32	5,6924
189542	3,2384	3,52	3,7664
189659	0,6808	0,74	0,7918
189833	2,3276	2,53	2,7071
190029	3,6708	3,99	4,2693
190063	2,3644	2,57	2,7499
191501	3,0636	3,33	3,5631
191988	5,244	5,7	6,099
192283	3,1832	3,46	3,7022
192710	2,76	3	3,21
192990	1,3432	1,46	1,5622
193300	2,3276	2,53	2,7071
193361	1,9044	2,07	2,2149
193928	3,4684	3,77	4,0339
194093	0,5888	0,64	0,6848

CODUSU	Adultos Equivalentes		
	a1	a2	a3
194239	4,324	4,7	5,029
194256	4,9128	5,34	5,7138
194868	2,3368	2,54	2,7178
194970	2,7324	2,97	3,1779
195821	1,3432	1,46	1,5622
196334	6,3848	6,94	7,4258
197022	2,116	2,3	2,461
197694	4,6828	5,09	5,4463
198463	1,3432	1,46	1,5622
198842	2,3276	2,53	2,7071
200031	0,9752	1,06	1,1342
200677	3,0544	3,32	3,5524
201013	0,5888	0,64	0,6848
201592	4,2964	4,67	4,9969
201826	0,92	1	1,07
202066	2,3276	2,53	2,7071
202647	0,6808	0,74	0,7918
203245	1,2604	1,37	1,4659
203267	4,646	5,05	5,4035
203377	2,7968	3,04	3,2528
203475	3,2752	3,56	3,8092
203985	2,852	3,1	3,317
204144	2,2448	2,44	2,6108
204282	2,116	2,3	2,461
204338	1,886	2,05	2,1935
205119	3,312	3,6	3,852
206364	1,6008	1,74	1,8618
206421	3,1832	3,46	3,7022
206750	1,9596	2,13	2,2791
206777	0,9752	1,06	1,1342
206842	2,116	2,3	2,461
206930	3,0268	3,29	3,5203
207540	1,3432	1,46	1,5622
207667	3,0912	3,36	3,5952
208163	3,2384	3,52	3,7664
208429	2,6312	2,86	3,0602
209491	5,0968	5,54	5,9278
210160	0,6808	0,74	0,7918
210706	2,9992	3,26	3,4882
210742	3,036	3,3	3,531
210823	1,84	2	2,14
211391	3,864	4,2	4,494
211674	6,0812	6,61	7,0727
212084	3,6892	4,01	4,2907
212487	2,0148	2,19	2,3433
212908	1,3432	1,46	1,5622
213064	2,1804	2,37	2,5359
213257	3,8364	4,17	4,4619

CODUSU	Adultos Equivalentes		
	a1	a2	a3
213429	1,3432	1,46	1,5622
213639	4,232	4,6	4,922
213674	3,0268	3,29	3,5203
213836	3,2384	3,52	3,7664
214273	5,5936	6,08	6,5056
214661	2,2448	2,44	2,6108
215125	1,6008	1,74	1,8618
215139	5,3176	5,78	6,1846
215286	2,8428	3,09	3,3063
215466	6,8816	7,48	8,0036
215756	1,3432	1,46	1,5622
215933	3,0268	3,29	3,5203
215965	2,208	2,4	2,568
216493	0,6808	0,74	0,7918
216658	2,8428	3,09	3,3063
217835	3,8732	4,21	4,5047
218266	1,6008	1,74	1,8618
219251	2,7232	2,96	3,1672
219303	0,5888	0,64	0,6848
220194	2,2816	2,48	2,6536
220456	1,564	1,7	1,819
220763	3,6156	3,93	4,2051
220780	3,3396	3,63	3,8841
220954	0,5888	0,64	0,6848
221514	0,9752	1,06	1,1342
222654	3,726	4,05	4,3335
222682	0,92	1	1,07
223331	4,2136	4,58	4,9006
223396	2,8244	3,07	3,2849
223845	1,3616	1,48	1,5836
223971	3,3856	3,68	3,9376
224117	1,2696	1,38	1,4766
224266	2,2816	2,48	2,6536
224444	2,7416	2,98	3,1886
224939	3,6984	4,02	4,3014
225011	1,3432	1,46	1,5622
225018	3,45	3,75	4,0125
225073	9,154	9,95	10,6465
225285	1,6008	1,74	1,8618
225287	3,772	4,1	4,387
225578	3,0268	3,29	3,5203
225823	1,9872	2,16	2,3112
225875	2,576	2,8	2,996
225952	1,656	1,8	1,926
226110	1,564	1,7	1,819
226216	3,0268	3,29	3,5203
226620	4,0572	4,41	4,7187
227835	1,3616	1,48	1,5836

CODUSU	Adultos Equivalentes		
	a1	a2	a3
228169	0,7544	0,82	0,8774
229305	0,6808	0,74	0,7918
229325	2,9256	3,18	3,4026
229999	1,6744	1,82	1,9474
230103	6,6976	7,28	7,7896
232346	5,1336	5,58	5,9706
232519	1,564	1,7	1,819
232683	3,1924	3,47	3,7129
233000	3,3028	3,59	3,8413
233427	5,4464	5,92	6,3344
233595	3,1464	3,42	3,6594
233620	0,5888	0,64	0,6848
233663	2,024	2,2	2,354
234280	3,5052	3,81	4,0767
234683	3,6524	3,97	4,2479
234701	3,8088	4,14	4,4298
234960	0,6808	0,74	0,7918
235042	1,4352	1,56	1,6692
235491	3,6708	3,99	4,2693
236064	3,8732	4,21	4,5047
236160	3,3028	3,59	3,8413
236191	0,5888	0,64	0,6848
236237	3,8824	4,22	4,5154
236586	3,0268	3,29	3,5203
236882	3,2384	3,52	3,7664
237057	2,0424	2,22	2,3754
237216	5,474	5,95	6,3665
237813	0,92	1	1,07
237967	3,45	3,75	4,0125
238290	1,6008	1,74	1,8618
238313	1,6008	1,74	1,8618
238580	3,3396	3,63	3,8841
238906	2,2632	2,46	2,6322
238994	0,7544	0,82	0,8774
239120	1,564	1,7	1,819
240089	3,7168	4,04	4,3228
240209	2,392	2,6	2,782
240308	3,0452	3,31	3,5417
240344	1,6008	1,74	1,8618
240750	2,3	2,5	2,675
240802	3,0176	3,28	3,5096
241386	4,232	4,6	4,922
241646	3,0084	3,27	3,4989
242115	4,14	4,5	4,815
242276	3,5972	3,91	4,1837
242465	1,6008	1,74	1,8618
242498	3,5328	3,84	4,1088
242690	3,9284	4,27	4,5689

CODUSU	Adultos Equivalentes		
	a1	a2	a3
242710	3,542	3,85	4,1195
243022	0,9752	1,06	1,1342
243104	2,9532	3,21	3,4347
243387	2,2908	2,49	2,6643
243504	1,1776	1,28	1,3696
243757	5,198	5,65	6,0455
243988	3,9744	4,32	4,6224
244105	2,576	2,8	2,996
244142	1,2604	1,37	1,4659
244664	1,3432	1,46	1,5622
244731	1,5088	1,64	1,7548
245396	1,656	1,8	1,926
245876	0,5888	0,64	0,6848
246084	2,1804	2,37	2,5359
246565	2,7232	2,96	3,1672
246935	0,5888	0,64	0,6848
247027	1,2696	1,38	1,4766
247368	4,8208	5,24	5,6068
248274	2,898	3,15	3,3705
249168	0,5888	0,64	0,6848
249180	1,5088	1,64	1,7548
250805	2,4288	2,64	2,8248
250819	2,3368	2,54	2,7178
251094	2,576	2,8	2,996
251528	1,2696	1,38	1,4766
251580	4,2504	4,62	4,9434
252210	2,1804	2,37	2,5359
252418	0,9752	1,06	1,1342
252828	2,7232	2,96	3,1672
253226	2,8428	3,09	3,3063
253584	2,8428	3,09	3,3063
253739	2,3184	2,52	2,6964
253950	1,3432	1,46	1,5622
254298	1,196	1,3	1,391
254322	0,92	1	1,07
254686	1,5088	1,64	1,7548
255467	2,6588	2,89	3,0923
255568	3,864	4,2	4,494
255606	4,2412	4,61	4,9327
255630	0,92	1	1,07
255698	2,7232	2,96	3,1672
255924	2,576	2,8	2,996
256142	2,53	2,75	2,9425
256765	1,6008	1,74	1,8618
257708	2,714	2,95	3,1565
257743	4,646	5,05	5,4035
257777	2,1804	2,37	2,5359
257887	2,576	2,8	2,996

CODUSU	Adultos Equivalentes		
	a1	a2	a3
258093	4,6	5	5,35
259012	0,9752	1,06	1,1342
259679	1,84	2	2,14
259931	5,0324	5,47	5,8529
260049	4,2504	4,62	4,9434
260555	1,2696	1,38	1,4766
260863	1,5548	1,69	1,8083
261487	1,3524	1,47	1,5729
261653	0,9752	1,06	1,1342
262057	3,45	3,75	4,0125
262079	2,1804	2,37	2,5359
262099	4,9864	5,42	5,7994
262226	1,8584	2,02	2,1614
262829	0,6808	0,74	0,7918
263033	1,6008	1,74	1,8618
263146	1,656	1,8	1,926
263158	4,7932	5,21	5,5747
264189	7,3692	8,01	8,5707
264198	0,6808	0,74	0,7918
264446	2,576	2,8	2,996
264880	2,852	3,1	3,317
265141	1,3432	1,46	1,5622
265224	2,4104	2,62	2,8034
265364	2,944	3,2	3,424
265418	3,3396	3,63	3,8841
265449	0,92	1	1,07
265817	3,5328	3,84	4,1088
266422	1,5088	1,64	1,7548
266776	2,8796	3,13	3,3491
266831	2,3276	2,53	2,7071
267377	1,6008	1,74	1,8618
267610	1,3432	1,46	1,5622
267826	1,4352	1,56	1,6692
268602	3,7168	4,04	4,3228
268624	2,6956	2,93	3,1351
268781	2,3276	2,53	2,7071
269413	0,5888	0,64	0,6848
269456	3,6616	3,98	4,2586
269859	1,3616	1,48	1,5836
271322	1,2696	1,38	1,4766
271705	1,656	1,8	1,926
272005	0,92	1	1,07
272283	5,8052	6,31	6,7517
272382	3,3856	3,68	3,9376
272938	1,3432	1,46	1,5622
273308	1,6008	1,74	1,8618
273461	1,6468	1,79	1,9153
273461	2,7508	2,99	3,1993

CODUSU	Adultos Equivalentes		
	a1	a2	a3
273592	4,4068	4,79	5,1253
273822	3,9744	4,32	4,6224
273862	1,3432	1,46	1,5622
273948	2,2816	2,48	2,6536
274774	3,9744	4,32	4,6224
274899	1,3432	1,46	1,5622
275273	1,3616	1,48	1,5836
275461	1,5088	1,64	1,7548
276164	5,52	6	6,42
278707	1,656	1,8	1,926
278767	4,278	4,65	4,9755
278934	0,7544	0,82	0,8774
279031	0,6808	0,74	0,7918
279541	3,6984	4,02	4,3014
279602	4,5816	4,98	5,3286
279798	5,6304	6,12	6,5484
279883	3,0912	3,36	3,5952
280122	2,76	3	3,21
280635	4,9312	5,36	5,7352
280800	0,6808	0,74	0,7918
281153	2,5668	2,79	2,9853
281873	4,3976	4,78	5,1146
282083	0,6808	0,74	0,7918
282631	3,8824	4,22	4,5154
282744	1,9412	2,11	2,2577
283061	2,7048	2,94	3,1458
283253	1,6008	1,74	1,8618
283533	0,92	1	1,07
283788	3,4224	3,72	3,9804
284004	1,3432	1,46	1,5622
284119	3,9376	4,28	4,5796
284211	5,106	5,55	5,9385
284393	3,2016	3,48	3,7236
284681	0,5888	0,64	0,6848
285268	2,944	3,2	3,424
285545	1,4076	1,53	1,6371
285574	1,4352	1,56	1,6692
285728	2,0516	2,23	2,3861
285888	2,5208	2,74	2,9318
286376	0,5888	0,64	0,6848
286387	5,5108	5,99	6,4093
286521	0,5888	0,64	0,6848
286767	1,3432	1,46	1,5622
286995	4,6368	5,04	5,3928
287076	0,5888	0,64	0,6848
287518	3,4316	3,73	3,9911
288133	2,576	2,8	2,996

## ANEXO 7-

### Cálculo de la CBA y CBT

CODUSU	CBAF hogar			CBT hogar			Ingreso Total
	v1	v2	v3	c1	c2	c3	
125158	262,74	362,16	537,25	525,48	782,26	1235,67	2950
125827	578,44	797,32	1182,79	1156,89	1722,21	2720,42	2320
126267	541,06	745,79	1106,34	1082,12	1610,90	2544,59	2800
126913	425,78	586,90	870,64	851,57	1267,69	2002,46	2400
127181	586,75	808,77	1199,78	1173,50	1746,94	2759,49	3150
129295	170,31	234,76	348,25	340,63	507,08	800,99	1092
129325	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	500
129399	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	5900
129663	186,93	257,66	382,23	373,86	556,55	879,13	1800
130137	283,51	390,79	579,72	567,02	844,10	1333,35	1020
131332	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1820
132795	338,55	466,65	692,26	677,10	1007,97	1592,20	2220
132807	261,70	360,73	535,12	523,40	779,17	1230,78	470
133688	396,71	546,81	811,18	793,41	1181,12	1865,71	1540
133924	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1100
134446	132,93	183,23	271,81	265,86	395,77	625,16	2850
134479	170,31	234,76	348,25	340,63	507,08	800,99	1000
134487	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	4000
134546	247,16	340,69	505,39	494,33	735,88	1162,41	1400
134688	228,47	314,92	467,17	456,94	680,23	1074,49	2625
134819	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1700
134989	679,18	936,17	1388,77	1358,36	2022,13	3194,17	1400
135426	194,20	267,68	397,09	388,40	578,19	913,32	150
135504	186,93	257,66	382,23	373,86	556,55	879,13	1400
136335	186,93	257,66	382,23	373,86	556,55	879,13	5680
137098	488,09	672,78	998,05	976,19	1453,21	2295,51	3000
137335	257,55	355,00	526,63	515,10	766,80	1211,25	1040
137531	941,92	1298,33	1926,02	1883,84	2804,39	4429,84	550
138226	332,32	458,06	679,52	664,64	989,42	1562,90	3200
138264	365,55	503,87	747,47	731,10	1088,36	1719,19	870
138910	503,67	694,25	1029,90	1007,34	1499,59	2368,77	3337
139048	519,25	715,73	1061,75	1038,50	1545,97	2442,03	500
139340	367,63	506,73	751,72	735,26	1094,55	1728,96	250
139606	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	670
140392	353,09	486,69	721,99	706,18	1051,26	1660,58	1900
140877	515,10	710,00	1053,26	1030,19	1533,60	2422,49	3150
141003	153,70	211,85	314,28	307,40	457,61	722,84	1700
141052	400,86	552,54	819,67	801,72	1193,49	1885,25	3350
141091	401,90	553,97	821,80	803,80	1196,58	1890,13	1220
141162	618,94	853,15	1265,61	1237,89	1842,79	2910,90	300
141813	322,97	445,18	660,41	645,95	961,59	1518,94	5200
142005	186,93	257,66	382,23	373,86	556,55	879,13	1320
142274	298,05	410,83	609,45	596,10	887,39	1401,72	2000

CODUSU	CBAF hogar			CBT hogar			Ingreso
	v1	v2	v3	c1	c2	c3	Total
142405	246,12	339,25	503,27	492,25	732,79	1157,52	1520
142458	176,54	243,35	361,00	353,09	525,63	830,29	3500
142617	386,32	532,50	789,94	772,64	1150,20	1816,87	1700
142636	322,97	445,18	660,41	645,95	961,59	1518,94	2000
143028	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	2600
143224	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	1000
144277	283,51	390,79	579,72	567,02	844,10	1333,35	3600
144452	238,85	329,23	488,41	477,71	711,15	1123,33	1000
145069	289,74	399,38	592,46	579,48	862,65	1362,65	1990
145163	85,16	117,38	174,13	170,31	253,54	400,49	350
146314	289,74	399,38	592,46	579,48	862,65	1362,65	1500
147048	143,31	197,54	293,04	286,63	426,69	674,00	1840
147232	176,54	243,35	361,00	353,09	525,63	830,29	250
147338	359,32	495,28	734,73	718,64	1069,81	1689,88	2170
147806	85,16	117,38	174,13	170,31	253,54	400,49	550
148275	529,63	730,04	1082,99	1059,27	1576,89	2490,87	1520
148607	348,94	480,97	713,50	697,87	1038,89	1641,04	1200
148778	400,86	552,54	819,67	801,72	1193,49	1885,25	3900
149094	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	520
149197	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	920
149587	290,78	400,81	594,58	581,56	865,74	1367,54	6970
149744	290,78	400,81	594,58	581,56	865,74	1367,54	2540
150588	228,47	314,92	467,17	456,94	680,23	1074,49	2060
152185	290,78	400,81	594,58	581,56	865,74	1367,54	2640
152388	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	620
152465	170,31	234,76	348,25	340,63	507,08	800,99	860
152600	902,45	1243,93	1845,32	1804,91	2686,89	4244,24	2780
153892	449,67	619,82	919,48	899,34	1338,81	2114,80	4150
154109	247,16	340,69	505,39	494,33	735,88	1162,41	800
154279	213,93	294,88	437,44	427,86	636,94	1006,12	2150
155198	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	1200
155658	408,13	562,56	834,54	816,26	1215,13	1919,43	1000
156242	434,09	598,35	887,62	868,18	1292,43	2041,54	2590
156296	218,08	300,60	445,94	436,17	649,31	1025,65	1000
157058	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	400
157387	85,16	117,38	174,13	170,31	253,54	400,49	700
157715	367,63	506,73	751,72	735,26	1094,55	1728,96	1500
158550	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	635
158556	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	4600
158862	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	1500
158865	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1400
159004	217,05	299,17	443,81	434,09	646,21	1020,77	520
159344	395,67	545,38	809,05	791,34	1178,03	1860,83	920
159432	438,25	604,07	896,12	876,49	1304,80	2061,07	1800
159567	390,48	538,23	798,44	780,95	1162,57	1836,40	2500
159842	368,67	508,17	753,84	737,33	1097,64	1733,84	2500
159875	186,93	257,66	382,23	373,86	556,55	879,13	900
161012	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	250

CODUSU	CBAF hogar			CBT hogar			Ingreso
	v1	v2	v3	c1	c2	c3	Total
161063	373,86	515,32	764,46	747,72	1113,10	1758,26	3120
161734	599,21	825,95	1225,26	1198,43	1784,05	2818,10	1650
161819	381,13	525,34	779,33	762,26	1134,74	1792,45	1150
161949	153,70	211,85	314,28	307,40	457,61	722,84	1230
162011	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	1600
163311	325,05	448,04	664,66	650,10	967,78	1528,71	1450
163367	474,59	654,17	970,44	949,19	1413,01	2232,01	1670
163375	286,63	395,08	586,09	573,25	853,37	1348,00	1680
163464	341,67	470,95	698,63	683,33	1017,25	1606,85	1000
164384	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	900
164465	453,82	625,54	927,97	907,65	1351,18	2134,33	870
164483	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	520
164715	200,43	276,27	409,84	400,86	596,74	942,62	1500
164715	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	3120
164925	482,90	665,63	987,43	965,80	1437,75	2271,09	1380
164997	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	650
165134	246,12	339,25	503,27	492,25	732,79	1157,52	1700
165849	338,55	466,65	692,26	677,10	1007,97	1592,20	1200
166108	186,93	257,66	382,23	373,86	556,55	879,13	4800
166426	447,59	616,96	915,23	895,19	1332,62	2105,03	700
166643	438,25	604,07	896,12	876,49	1304,80	2061,07	2150
166810	170,31	234,76	348,25	340,63	507,08	800,99	1380
167056	261,70	360,73	535,12	523,40	779,17	1230,78	2320
167698	483,94	667,06	989,55	967,88	1440,84	2275,97	2960
168119	515,10	710,00	1053,26	1030,19	1533,60	2422,49	1200
168123	376,97	519,62	770,83	753,95	1122,37	1772,91	2500
168445	110,08	151,73	225,09	220,16	327,75	517,71	1700
168567	268,97	370,75	549,99	537,94	800,81	1264,97	600
168643	276,24	380,77	564,85	552,48	822,46	1299,16	900
169060	333,36	459,50	681,64	666,72	992,51	1567,78	2120
170493	274,16	377,90	560,60	548,33	816,27	1289,39	1500
170682	311,55	429,44	637,05	623,10	927,58	1465,22	3500
170819	453,82	625,54	927,97	907,65	1351,18	2134,33	2000
171146	213,93	294,88	437,44	427,86	636,94	1006,12	4200
171805	321,93	443,75	658,29	643,87	958,50	1514,06	500
172140	286,63	395,08	586,09	573,25	853,37	1348,00	700
172656	407,09	561,13	832,41	814,18	1212,04	1914,55	2370
173377	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	1200
173599	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	2000
173695	552,48	761,53	1129,70	1104,96	1644,91	2598,32	1720
173940	447,59	616,96	915,23	895,19	1332,62	2105,03	1440
173988	531,71	732,90	1087,23	1063,42	1583,07	2500,64	2400
174183	525,48	724,31	1074,49	1050,96	1564,52	2471,33	200
175003	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	520
175021	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	950
175261	261,70	360,73	535,12	523,40	779,17	1230,78	1200
175443	132,93	183,23	271,81	265,86	395,77	625,16	4200
176013	400,86	552,54	819,67	801,72	1193,49	1885,25	3300

CODUSU	CBAF hogar			CBT hogar			Ingreso
	v1	v2	v3	c1	c2	c3	Total
176080	247,16	340,69	505,39	494,33	735,88	1162,41	2580
176601	320,90	442,32	656,16	641,79	955,41	1509,17	5000
176877	214,97	296,31	439,57	429,94	640,03	1011,00	1600
177039	152,66	210,42	312,15	305,32	454,51	717,96	4500
177392	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1500
177488	465,25	641,29	951,33	930,49	1385,19	2188,06	2500
177595	442,40	609,80	904,61	884,80	1317,16	2080,61	3800
178388	527,56	727,18	1078,74	1055,11	1570,70	2481,10	8000
178612	304,28	419,42	622,19	608,56	905,94	1431,03	1410
179144	425,78	586,90	870,64	851,57	1267,69	2002,46	1870
179462	476,67	657,04	974,69	953,34	1419,20	2241,78	1100
180371	409,17	563,99	836,66	818,34	1218,22	1924,32	350
180847	85,16	117,38	174,13	170,31	253,54	400,49	1500
180909	560,79	772,98	1146,69	1121,58	1669,65	2637,39	2260
181043	257,55	355,00	526,63	515,10	766,80	1211,25	3000
181855	238,85	329,23	488,41	477,71	711,15	1123,33	720
182108	221,20	304,90	452,31	442,40	658,58	1040,30	700
182272	262,74	362,16	537,25	525,48	782,26	1235,67	1200
182301	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	930
182646	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	400
182919	110,08	151,73	225,09	220,16	327,75	517,71	1460
183324	470,44	648,45	961,95	940,88	1400,65	2212,48	3300
183566	337,51	465,22	690,14	675,02	1004,88	1587,32	2185
183666	320,90	442,32	656,16	641,79	955,41	1509,17	3640
183908	253,39	349,27	518,13	506,79	754,43	1191,71	3100
185232	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	300
185310	352,05	485,26	719,87	704,10	1048,17	1655,69	1000
186111	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	540
186306	85,16	117,38	174,13	170,31	253,54	400,49	1200
187205	292,86	403,67	598,83	585,71	871,93	1377,30	1800
187284	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	1000
187478	449,67	619,82	919,48	899,34	1338,81	2114,80	700
187554	345,82	476,67	707,13	691,64	1029,61	1626,39	1050
188615	552,48	761,53	1129,70	1104,96	1644,91	2598,32	1900
189542	365,55	503,87	747,47	731,10	1088,36	1719,19	1700
189659	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	5100
189833	262,74	362,16	537,25	525,48	782,26	1235,67	0
190029	414,36	571,15	847,28	828,72	1233,68	1948,74	2290
190063	266,89	367,88	545,74	533,79	794,63	1255,20	1550
191501	345,82	476,67	707,13	691,64	1029,61	1626,39	520
191988	591,94	815,93	1210,40	1183,89	1762,40	2783,91	2800
192283	359,32	495,28	734,73	718,64	1069,81	1689,88	2650
192710	311,55	429,44	637,05	623,10	927,58	1465,22	1200
192990	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	590
193300	262,74	362,16	537,25	525,48	782,26	1235,67	1650
193361	214,97	296,31	439,57	429,94	640,03	1011,00	2000
193928	391,51	539,66	800,56	783,03	1165,66	1841,29	2100
194093	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	584

CODUSU	CBAF hogar			CBT hogar			Ingreso
	v1	v2	v3	c1	c2	c3	Total
194239	488,09	672,78	998,05	976,19	1453,21	2295,51	1140
194256	554,56	764,40	1133,95	1109,12	1651,09	2608,09	2120
194868	263,78	363,59	539,37	527,56	785,35	1240,55	5100
194970	308,43	425,14	630,68	616,87	918,31	1450,56	750
195821	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	2000
196334	720,72	993,43	1473,71	1441,44	2145,80	3389,53	2240
197022	238,85	329,23	488,41	477,71	711,15	1123,33	1540
197694	528,60	728,61	1080,86	1057,19	1573,80	2485,98	3070
198463	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	4500
198842	262,74	362,16	537,25	525,48	782,26	1235,67	350
200031	110,08	151,73	225,09	220,16	327,75	517,71	1000
200677	344,78	475,24	705,00	689,56	1026,52	1621,51	1875
201013	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	1100
201592	484,98	668,49	991,68	969,96	1443,93	2280,85	1720
201826	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	2000
202066	262,74	362,16	537,25	525,48	782,26	1235,67	1800
202647	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	1100
203245	142,27	196,11	290,92	284,55	423,60	669,12	920
203267	524,44	722,88	1072,37	1048,88	1561,43	2466,45	2000
203377	315,70	435,16	645,54	631,41	939,95	1484,75	1040
203475	369,71	509,60	755,97	739,41	1100,73	1738,72	590
203985	321,93	443,75	658,29	643,87	958,50	1514,06	2300
204144	253,39	349,27	518,13	506,79	754,43	1191,71	1230
204282	238,85	329,23	488,41	477,71	711,15	1123,33	600
204338	212,89	293,45	435,32	425,78	633,85	1001,23	700
205119	373,86	515,32	764,46	747,72	1113,10	1758,26	1900
206364	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1250
206421	359,32	495,28	734,73	718,64	1069,81	1689,88	2150
206750	221,20	304,90	452,31	442,40	658,58	1040,30	2200
206777	110,08	151,73	225,09	220,16	327,75	517,71	300
206842	238,85	329,23	488,41	477,71	711,15	1123,33	1300
206930	341,67	470,95	698,63	683,33	1017,25	1606,85	2600
207540	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	870
207667	348,94	480,97	713,50	697,87	1038,89	1641,04	1880
208163	365,55	503,87	747,47	731,10	1088,36	1719,19	1000
208429	297,01	409,40	607,32	594,02	884,29	1396,84	1800
209491	575,33	793,02	1176,42	1150,66	1712,93	2705,77	2120
210160	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	520
210706	338,55	466,65	692,26	677,10	1007,97	1592,20	2000
210742	342,70	472,38	700,76	685,41	1020,34	1611,74	3070
210823	207,70	286,29	424,70	415,40	618,39	976,81	2500
211391	436,17	601,21	891,87	872,34	1298,61	2051,30	970
211674	686,45	946,19	1403,64	1372,89	2043,77	3228,36	6850
212084	416,44	574,01	851,52	832,88	1239,87	1958,51	4180
212487	227,43	313,49	465,05	454,86	677,13	1069,61	2000
212908	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	900
213064	246,12	339,25	503,27	492,25	732,79	1157,52	1950
213257	433,05	596,92	885,50	866,11	1289,34	2036,65	3950

CODUSU	CBAF hogar			CBT hogar			Ingreso Total
	v1	v2	v3	c1	c2	c3	
213429	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	1235
213639	477,71	658,47	976,81	955,42	1422,29	2246,67	550
213674	341,67	470,95	698,63	683,33	1017,25	1606,85	1350
213836	365,55	508,87	747,47	731,10	1088,36	1719,19	3200
214273	631,41	870,32	1291,09	1262,81	1879,90	2969,51	670
214661	253,39	349,27	518,13	506,79	754,43	1191,71	1020
215125	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1120
215139	600,25	827,38	1227,38	1200,50	1787,14	2822,98	1800
215286	320,90	442,32	656,16	641,79	955,41	1509,17	1000
215466	776,80	1070,73	1588,38	1553,59	2312,77	3653,27	2100
215756	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	1700
215933	341,67	470,95	698,63	683,33	1017,25	1606,85	1500
215965	249,24	343,55	509,64	498,48	742,06	1172,17	700
216493	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	3140
216658	320,90	442,32	656,16	641,79	955,41	1509,17	900
217835	437,21	602,64	893,99	874,42	1301,71	2056,19	3820
218266	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1950
219251	307,40	423,71	628,56	614,79	915,21	1445,68	1500
219303	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	400
220194	257,55	355,00	526,63	515,10	766,80	1211,25	500
220456	176,54	243,35	361,00	353,09	525,63	830,29	455
220763	408,13	562,56	834,54	816,26	1215,13	1919,43	1170
220780	376,97	519,62	770,83	753,95	1122,37	1772,91	2545
220954	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	725
221514	110,08	151,73	225,09	220,16	327,75	517,71	750
222654	420,59	579,74	860,02	841,18	1252,23	1978,04	1400
222682	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	3000
223331	475,63	655,61	972,56	951,26	1416,11	2236,90	1300
223396	318,82	439,46	651,92	637,64	949,22	1499,41	2100
223845	153,70	211,85	314,28	307,40	457,61	722,84	1520
223971	382,17	526,77	781,45	764,33	1137,83	1797,33	5350
224117	143,31	197,54	293,04	286,63	426,69	674,00	1750
224266	257,55	355,00	526,63	515,10	766,80	1211,25	3700
224444	309,47	426,57	632,80	618,94	921,40	1455,45	450
224939	417,48	575,44	853,65	834,95	1242,96	1963,39	3100
225011	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	520
225018	389,44	536,79	796,31	778,87	1159,48	1831,52	5500
225073	1033,31	1424,29	2112,89	2066,61	3076,48	4859,64	4800
225285	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1380
225287	425,78	586,90	870,64	851,57	1267,69	2002,46	3100
225578	341,67	470,95	698,63	683,33	1017,25	1606,85	2000
225823	224,32	309,19	458,68	448,63	667,86	1054,96	520
225875	290,78	400,81	594,58	581,56	865,74	1367,54	1300
225952	186,93	257,66	382,23	373,86	556,55	879,13	1200
226110	176,54	243,35	361,00	353,09	525,63	830,29	1350
226216	341,67	470,95	698,63	683,33	1017,25	1606,85	1600
226620	457,98	631,27	936,46	915,96	1363,54	2153,87	750
227835	153,70	211,85	314,28	307,40	457,61	722,84	1150

CODUSU	CBAF hogar			CBT hogar			Ingreso
	v1	v2	v3	c1	c2	c3	Total
228169	85,16	117,38	174,13	170,31	253,54	400,49	1100
229305	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	900
229325	330,24	455,20	675,27	660,48	983,24	1553,13	1350
229999	189,01	260,52	386,48	378,01	562,73	888,90	620
230103	756,03	1042,10	1545,91	1512,05	2250,93	3555,59	2920
232346	579,48	798,75	1184,91	1158,96	1725,30	2725,30	2000
232519	176,54	243,35	361,00	353,09	525,63	830,29	400
232683	360,36	496,71	736,86	720,72	1072,90	1694,77	2000
233000	372,82	513,89	762,34	745,64	1110,01	1753,38	1500
233427	614,79	847,42	1257,11	1229,58	1830,43	2891,36	760
233595	355,17	489,56	726,24	710,33	1057,44	1670,35	3150
233620	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	392
233663	228,47	314,92	467,17	456,94	680,23	1074,49	1400
234280	395,67	545,38	809,05	791,34	1178,03	1860,83	1000
234683	412,28	568,29	843,03	824,57	1227,50	1938,97	3670
234701	429,94	592,62	879,13	859,88	1280,06	2022,00	2060
234960	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	3300
235042	162,01	223,31	331,27	324,01	482,34	761,91	2800
235491	414,36	571,15	847,28	828,72	1233,68	1948,74	1040
236064	437,21	602,64	893,99	874,42	1301,71	2056,19	2540
236160	372,82	513,89	762,34	745,64	1110,01	1753,38	2350
236191	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	1200
236237	438,25	604,07	896,12	876,49	1304,80	2061,07	1020
236586	341,67	470,95	698,63	683,33	1017,25	1606,85	2500
236882	365,55	503,87	747,47	731,10	1088,36	1719,19	2500
237057	230,55	317,78	471,42	461,09	686,41	1084,26	1600
237216	617,91	851,71	1263,48	1235,81	1839,70	2906,01	3200
237813	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	1620
237967	389,44	536,79	796,31	778,87	1159,48	1831,52	650
238290	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1570
238313	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	965
238580	376,97	519,62	770,83	753,95	1122,37	1772,91	2720
238906	255,47	352,14	522,38	510,94	760,62	1201,48	4650
238994	85,16	117,38	174,13	170,31	253,54	400,49	370
239120	176,54	243,35	361,00	353,09	525,63	830,29	1200
240089	419,55	578,31	857,90	839,11	1249,14	1973,16	3500
240209	270,01	372,18	552,11	540,02	803,90	1269,85	1782
240308	343,74	473,81	702,88	687,49	1023,43	1616,62	900
240344	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1190
240750	259,62	357,86	530,88	519,25	772,98	1221,01	900
240802	340,63	469,52	696,51	681,25	1014,16	1601,97	2200
241386	477,71	658,47	976,81	955,42	1422,29	2246,67	2900
241646	339,59	468,08	694,39	679,18	1011,06	1597,09	2200
242115	467,32	644,15	955,58	934,65	1391,37	2197,83	1000
242276	406,05	559,70	830,29	812,11	1208,95	1909,67	3700
242465	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	2500
242498	398,78	549,68	815,42	797,57	1187,30	1875,48	500
242690	443,44	611,23	906,74	886,88	1320,26	2085,49	4800

CODUSU	CBAF hogar			CBT hogar			Ingreso
	v1	v2	v3	c1	c2	c3	Total
242710	399,82	551,11	817,55	799,64	1190,40	1880,36	2190
243022	110,08	151,73	225,09	220,16	327,75	517,71	2050
243104	333,36	459,50	681,64	666,72	992,51	1567,78	5100
243387	258,59	356,43	528,75	517,17	769,89	1216,13	700
243504	132,93	183,23	271,81	265,86	395,77	625,16	1250
243757	586,75	808,77	1199,78	1173,50	1746,94	2759,49	4520
243988	448,63	618,39	917,35	897,26	1335,72	2109,91	450
244105	290,78	400,81	594,58	581,56	865,74	1367,54	2800
244142	142,27	196,11	290,92	284,55	423,60	669,12	300
244664	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	600
244731	170,31	234,76	348,25	340,63	507,08	800,99	3700
245396	186,93	257,66	382,23	373,86	556,55	879,13	800
245876	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	1450
246084	246,12	339,25	503,27	492,25	732,79	1157,52	5800
246565	307,40	423,71	628,56	614,79	915,21	1445,68	3236
246935	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	520
247027	143,31	197,54	293,04	286,63	426,69	674,00	5500
247368	544,17	750,08	1112,72	1088,35	1620,17	2559,25	2815
248274	327,13	450,91	668,90	654,25	973,96	1538,48	1500
249168	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	1900
249180	170,31	234,76	348,25	340,63	507,08	800,99	6800
250805	274,16	377,90	560,60	548,33	816,27	1289,39	725
250819	263,78	363,59	539,37	527,56	785,35	1240,55	1700
251094	290,78	400,81	594,58	581,56	865,74	1367,54	3060
251528	143,31	197,54	293,04	286,63	426,69	674,00	3320
251580	479,79	661,33	981,06	959,57	1428,47	2256,43	870
252210	246,12	339,25	503,27	492,25	732,79	1157,52	3100
252418	110,08	151,73	225,09	220,16	327,75	517,71	800
252828	307,40	423,71	628,56	614,79	915,21	1445,68	1420
253226	320,90	442,32	656,16	641,79	955,41	1509,17	850
253584	320,90	442,32	656,16	641,79	955,41	1509,17	1000
253739	261,70	360,73	535,12	523,40	779,17	1230,78	577
253950	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	3500
254298	135,00	186,09	276,06	270,01	401,95	634,93	500
254322	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	1300
254686	170,31	234,76	348,25	340,63	507,08	800,99	2000
255467	300,13	413,69	613,69	600,25	893,57	1411,49	5600
255568	436,17	601,21	891,87	872,34	1298,61	2051,30	1560
255606	478,75	659,90	978,93	957,50	1425,38	2251,55	1100
255630	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	600
255698	307,40	423,71	628,56	614,79	915,21	1445,68	1050
255924	290,78	400,81	594,58	581,56	865,74	1367,54	1550
256142	285,59	393,65	583,96	571,17	850,28	1343,12	2090
256765	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1250
257708	306,36	422,28	626,43	612,71	912,12	1440,80	750
257743	524,44	722,88	1072,37	1048,88	1561,43	2466,45	3500
257777	246,12	339,25	503,27	492,25	732,79	1157,52	1700
257887	290,78	400,81	594,58	581,56	865,74	1367,54	2000

CODUSU	CBAF hogar			CBT hogar			Ingreso Total
	v1	v2	v3	c1	c2	c3	
258093	519,25	715,73	1061,75	1038,50	1545,97	2442,03	4500
259012	110,08	151,73	225,09	220,16	327,75	517,71	400
259679	207,70	286,29	424,70	415,40	618,39	976,81	1800
259931	568,06	783,00	1161,56	1136,12	1691,29	2671,58	800
260049	479,79	661,33	981,06	959,57	1428,47	2256,43	3950
260555	143,31	197,54	293,04	286,63	426,69	674,00	4084
260863	175,51	241,92	358,87	351,01	522,54	825,41	1500
261487	152,66	210,42	312,15	305,32	454,51	717,96	280
261653	110,08	151,73	225,09	220,16	327,75	517,71	600
262057	389,44	536,79	796,31	778,87	1159,48	1831,52	5500
262079	246,12	339,25	503,27	492,25	732,79	1157,52	520
262099	562,87	775,85	1150,94	1125,73	1675,83	2647,16	900
262226	209,78	289,15	428,95	419,55	624,57	986,58	2500
262829	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	520
263033	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	2500
263146	186,93	257,66	382,23	373,86	556,55	879,13	554
263158	541,06	745,79	1106,34	1082,12	1610,90	2544,59	1500
264189	831,84	1146,59	1700,93	1663,67	2476,64	3912,13	1650
264198	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	520
264446	290,78	400,81	594,58	581,56	865,74	1367,54	4300
264880	321,93	443,75	658,29	643,87	958,50	1514,06	430
265141	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	1500
265224	272,09	375,04	556,36	544,17	810,09	1279,62	2900
265364	332,32	458,06	679,52	664,64	989,42	1562,90	850
265418	376,97	519,62	770,83	753,95	1122,37	1772,91	1550
265449	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	600
265817	398,78	549,68	815,42	797,57	1187,30	1875,48	872
266422	170,31	234,76	348,25	340,63	507,08	800,99	1190
266776	325,05	448,04	664,66	650,10	967,78	1528,71	1300
266831	262,74	362,16	537,25	525,48	782,26	1235,67	1730
267377	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	1500
267610	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	600
267826	162,01	223,31	331,27	324,01	482,34	761,91	3650
268602	419,55	578,31	857,90	839,11	1249,14	1973,16	650
268624	304,28	419,42	622,19	608,56	905,94	1431,03	445
268781	262,74	362,16	537,25	525,48	782,26	1235,67	2400
269413	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	520
269456	413,32	569,72	845,15	826,64	1230,59	1943,85	700
269859	153,70	211,85	314,28	307,40	457,61	722,84	1120
271322	143,31	197,54	293,04	286,63	426,69	674,00	450
271705	186,93	257,66	382,23	373,86	556,55	879,13	500
272005	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	1500
272283	655,29	903,25	1339,93	1310,58	1951,01	3081,84	3000
272382	382,17	526,77	781,45	764,33	1137,83	1797,33	2460
272938	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	1500
273308	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	780
273461	185,89	256,23	380,11	371,78	553,46	874,25	1200
273461	310,51	428,00	634,93	621,02	924,49	1460,33	630

CODUSU	CBAF hogar			CBT hogar			Ingreso
	v1	v2	v3	c1	c2	c3	Total
273592	497,44	685,67	1017,16	994,88	1481,04	2339,46	450
273822	448,63	618,39	917,35	897,26	1335,72	2109,91	2200
273862	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	770
273948	257,55	355,00	526,63	515,10	766,80	1211,25	2660
274774	448,63	618,39	917,35	897,26	1335,72	2109,91	1800
274899	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	6500
275273	153,70	211,85	314,28	307,40	457,61	722,84	750
275461	170,31	234,76	348,25	340,63	507,08	800,99	1540
276164	623,10	858,87	1274,10	1246,20	1855,16	2930,43	1040
278707	186,93	257,66	382,23	373,86	556,55	879,13	400
278767	482,90	665,63	987,43	965,80	1437,75	2271,09	920
278934	85,16	117,38	174,13	170,31	253,54	400,49	520
279031	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	0
279541	417,48	575,44	853,65	834,95	1242,96	1963,39	740
279602	517,17	712,86	1057,50	1034,34	1539,78	2432,26	2400
279798	635,56	876,05	1299,58	1271,12	1892,27	2989,04	3450
279883	348,94	480,97	713,50	697,87	1038,89	1641,04	985
280122	311,55	429,44	637,05	623,10	927,58	1465,22	3800
280635	556,63	767,26	1138,20	1113,27	1657,28	2617,85	1300
280800	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	2100
281153	289,74	399,38	592,46	579,48	862,65	1362,65	1500
281873	496,40	684,23	1015,03	992,80	1477,95	2334,58	2300
282083	76,85	105,93	157,14	153,70	228,80	361,42	820
282631	438,25	604,07	896,12	876,49	1304,80	2061,07	2220
282744	219,12	302,04	448,06	438,25	652,40	1030,54	500
283061	305,32	420,85	624,31	610,64	909,03	1435,91	2240
283253	180,70	249,07	369,49	361,40	538,00	849,83	2800
283533	103,85	143,15	212,35	207,70	309,19	488,41	1200
283788	386,32	532,50	789,94	772,64	1150,20	1816,87	1500
284004	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	1700
284119	444,48	612,66	908,86	888,95	1323,35	2090,38	1020
284211	576,37	794,46	1178,54	1152,73	1716,02	2710,65	1050
284393	361,40	498,15	738,98	722,79	1075,99	1699,65	1020
284681	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	520
285268	332,32	458,06	679,52	664,64	989,42	1562,90	970
285545	158,89	219,01	324,90	317,78	473,07	747,26	1550
285574	162,01	223,31	331,27	324,01	482,34	761,91	3000
285728	231,59	319,21	473,54	463,17	689,50	1089,14	3200
285888	284,55	392,22	581,84	569,10	847,19	1338,23	3900
286376	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	600
286387	622,06	857,44	1271,98	1244,12	1852,07	2925,55	3640
286521	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	520
286767	151,62	208,99	310,03	303,24	451,42	713,07	1330
286995	523,40	721,45	1070,25	1046,81	1558,34	2461,56	2260
287076	66,46	91,61	135,90	132,93	197,88	312,58	800
287518	387,36	533,93	792,07	774,72	1153,29	1821,75	650
288133	290,78	400,81	594,58	581,56	865,74	1367,54	4378

## ANEXO 8-

### Clasificación de los hogares

CODUSU	Grado de indigencia	Grado de pobreza
125158	nulo	nulo
125827	nulo	bajo
126267	nulo	nulo
126913	nulo	nulo
127181	nulo	nulo
129295	nulo	nulo
129325	nulo	nulo
129399	nulo	nulo
129663	nulo	nulo
130137	nulo	bajo
131332	nulo	nulo
132795	nulo	nulo
132807	bajo	absoluto
133688	nulo	bajo
133924	nulo	nulo
134446	nulo	nulo
134479	nulo	nulo
134487	nulo	nulo
134546	nulo	nulo
134688	nulo	nulo
134819	nulo	nulo
134989	nulo	muy alto
135426	absoluto	absoluto
135504	nulo	nulo
136335	nulo	nulo
137098	nulo	nulo
137335	nulo	bajo
137531	absoluto	absoluto
138226	nulo	nulo
138264	nulo	alto
138910	nulo	nulo
139048	absoluto	absoluto
139340	absoluto	absoluto
139606	nulo	nulo
140392	nulo	nulo
140877	nulo	nulo
141003	nulo	nulo
141052	nulo	nulo
141091	nulo	medio
141162	absoluto	absoluto
141813	nulo	nulo
142005	nulo	nulo
142274	nulo	nulo
142405	nulo	nulo

CODUSU	Grado de indigencia	Grado de pobreza
142458	nulo	nulo
142617	nulo	muy bajo
142636	nulo	nulo
143028	nulo	nulo
143224	nulo	nulo
144277	nulo	nulo
144452	nulo	muy bajo
145069	nulo	nulo
145163	nulo	muy bajo
146314	nulo	nulo
147048	nulo	nulo
147232	medio	absoluto
147338	nulo	nulo
147806	nulo	nulo
148275	nulo	medio
148607	nulo	bajo
148778	nulo	nulo
149094	nulo	nulo
149197	nulo	nulo
149587	nulo	nulo
149744	nulo	nulo
150588	nulo	nulo
152185	nulo	nulo
152388	nulo	nulo
152465	nulo	nulo
152600	nulo	medio
153892	nulo	nulo
154109	nulo	medio
154279	nulo	nulo
155198	nulo	nulo
155658	nulo	alto
156242	nulo	nulo
156296	nulo	muy bajo
157058	nulo	alto
157387	nulo	nulo
157715	nulo	bajo
158550	nulo	bajo
158556	nulo	nulo
158862	nulo	nulo
158865	nulo	nulo
159004	nulo	alto
159344	nulo	alto
159432	nulo	bajo
159567	nulo	nulo
159842	nulo	nulo
159875	nulo	nulo
161012	nulo	bajo
161063	nulo	nulo
161734	nulo	medio

CODUSU	Grado de indigencia	Grado de pobreza
161819	nulo	medio
161949	nulo	nulo
162011	nulo	nulo
163311	nulo	muy bajo
163367	nulo	bajo
163375	nulo	nulo
163464	nulo	medio
164384	nulo	nulo
164465	muy bajo	absoluto
164483	nulo	medio
164715	nulo	nulo
164715	nulo	nulo
164925	nulo	medio
164997	nulo	bajo
165134	nulo	nulo
165849	nulo	bajo
166108	nulo	nulo
166426	bajo	absoluto
166643	nulo	nulo
166810	nulo	nulo
167056	nulo	nulo
167698	nulo	nulo
168119	nulo	alto
168123	nulo	nulo
168445	nulo	nulo
168567	nulo	muy alto
168643	nulo	medio
169060	nulo	nulo
170493	nulo	nulo
170682	nulo	nulo
170819	nulo	muy bajo
171146	nulo	nulo
171805	bajo	absoluto
172140	nulo	alto
172656	nulo	nulo
173377	nulo	nulo
173599	nulo	nulo
173695	nulo	medio
173940	nulo	medio
173988	nulo	muy bajo
174183	absoluto	absoluto
175003	nulo	nulo
175021	nulo	nulo
175261	nulo	muy bajo
175443	nulo	nulo
176013	nulo	nulo
176080	nulo	nulo
176601	nulo	nulo
176877	nulo	nulo

CODUSU	Grado de indigencia	Grado de pobreza
177039	nulo	nulo
177392	nulo	nulo
177488	nulo	nulo
177595	nulo	nulo
178388	nulo	nulo
178612	nulo	muy bajo
179144	nulo	muy bajo
179462	nulo	alto
180371	absoluto	absoluto
180847	nulo	nulo
180909	nulo	bajo
181043	nulo	nulo
181855	nulo	medio
182108	nulo	medio
182272	nulo	muy bajo
182301	nulo	nulo
182646	nulo	bajo
182919	nulo	nulo
183324	nulo	nulo
183566	nulo	nulo
183666	nulo	nulo
183908	nulo	nulo
185232	nulo	muy bajo
185310	nulo	medio
186111	nulo	nulo
186306	nulo	nulo
187205	nulo	nulo
187284	nulo	nulo
187478	bajo	absoluto
187554	nulo	medio
188615	nulo	bajo
189542	nulo	muy bajo
189659	nulo	nulo
189833	absoluto	absoluto
190029	nulo	nulo
190063	nulo	nulo
191501	medio	absoluto
191988	nulo	nulo
192283	nulo	nulo
192710	nulo	bajo
192990	nulo	bajo
193300	nulo	nulo
193361	nulo	nulo
193928	nulo	nulo
194093	nulo	nulo
194239	nulo	alto
194256	nulo	bajo
194868	nulo	nulo
194970	nulo	alto

CODUSU	Grado de indigencia	Grado de pobreza
195821	nulo	nulo
196334	nulo	medio
197022	nulo	nulo
197694	nulo	nulo
198463	nulo	nulo
198842	medio	absoluto
200031	nulo	nulo
200677	nulo	nulo
201013	nulo	nulo
201592	nulo	bajo
201826	nulo	nulo
202066	nulo	nulo
202647	nulo	nulo
203245	nulo	nulo
203267	nulo	bajo
203377	nulo	medio
203475	bajo	absoluto
203985	nulo	nulo
204144	nulo	nulo
204282	nulo	alto
204338	nulo	medio
205119	nulo	nulo
206364	nulo	nulo
206421	nulo	nulo
206750	nulo	nulo
206777	nulo	alto
206842	nulo	nulo
206930	nulo	nulo
207540	nulo	nulo
207667	nulo	nulo
208163	nulo	alto
208429	nulo	nulo
209491	nulo	bajo
210160	nulo	nulo
210706	nulo	nulo
210742	nulo	nulo
210823	nulo	nulo
211391	nulo	muy alto
211674	nulo	nulo
212084	nulo	nulo
212487	nulo	nulo
212908	nulo	nulo
213064	nulo	nulo
213257	nulo	nulo
213429	nulo	nulo
213639	alto	absoluto
213674	nulo	bajo
213836	nulo	nulo
214273	muy alto	absoluto

CODUSU	Grado de indigencia	Grado de pobreza
214661	nulo	bajo
215125	nulo	nulo
215139	nulo	medio
215286	nulo	medio
215466	nulo	alto
215756	nulo	nulo
215933	nulo	muy bajo
215965	nulo	medio
216493	nulo	nulo
216658	nulo	medio
217835	nulo	nulo
218266	nulo	nulo
219251	nulo	nulo
219303	nulo	nulo
220194	muy bajo	absoluto
220456	nulo	alto
220763	nulo	medio
220780	nulo	nulo
220954	nulo	nulo
221514	nulo	nulo
222654	nulo	medio
222682	nulo	nulo
223331	nulo	alto
223396	nulo	nulo
223845	nulo	nulo
223971	nulo	nulo
224117	nulo	nulo
224266	nulo	nulo
224444	medio	absoluto
224939	nulo	nulo
225011	nulo	bajo
225018	nulo	nulo
225073	nulo	muy bajo
225285	nulo	nulo
225287	nulo	nulo
225578	nulo	nulo
225823	nulo	alto
225875	nulo	muy bajo
225952	nulo	nulo
226110	nulo	nulo
226216	nulo	muy bajo
226620	bajo	absoluto
227835	nulo	nulo
228169	nulo	nulo
229305	nulo	nulo
229325	nulo	bajo
229999	nulo	medio
230103	nulo	bajo
232346	nulo	bajo

CODUSU	Grado de indigencia	Grado de pobreza
232519	nulo	alto
232683	nulo	nulo
233000	nulo	bajo
233427	alto	absoluto
233595	nulo	nulo
233620	nulo	nulo
233663	nulo	nulo
234280	nulo	alto
234683	nulo	nulo
234701	nulo	nulo
234960	nulo	nulo
235042	nulo	nulo
235491	nulo	alto
236064	nulo	nulo
236160	nulo	nulo
236191	nulo	nulo
236237	nulo	alto
236586	nulo	nulo
236882	nulo	nulo
237057	nulo	nulo
237216	nulo	nulo
237813	nulo	nulo
237967	bajo	absoluto
238290	nulo	nulo
238313	nulo	nulo
238580	nulo	nulo
238906	nulo	nulo
238994	nulo	muy bajo
239120	nulo	nulo
240089	nulo	nulo
240209	nulo	nulo
240308	nulo	alto
240344	nulo	nulo
240750	nulo	bajo
240802	nulo	nulo
241386	nulo	nulo
241646	nulo	nulo
242115	nulo	muy alto
242276	nulo	nulo
242465	nulo	nulo
242498	alto	absoluto
242690	nulo	nulo
242710	nulo	nulo
243022	nulo	nulo
243104	nulo	nulo
243387	nulo	alto
243504	nulo	nulo
243757	nulo	nulo
243988	muy alto	absoluto

CODUSU	Grado de indigencia	Grado de pobreza
244105	nulo	nulo
244142	nulo	muy alto
244664	nulo	bajo
244731	nulo	nulo
245396	nulo	bajo
245876	nulo	nulo
246084	nulo	nulo
246565	nulo	nulo
246935	nulo	nulo
247027	nulo	nulo
247368	nulo	nulo
248274	nulo	muy bajo
249168	nulo	nulo
249180	nulo	nulo
250805	nulo	alto
250819	nulo	nulo
251094	nulo	nulo
251528	nulo	nulo
251580	bajo	absoluto
252210	nulo	nulo
252418	nulo	nulo
252828	nulo	muy bajo
253226	nulo	alto
253584	nulo	medio
253739	nulo	muy alto
253950	nulo	nulo
254298	nulo	bajo
254322	nulo	nulo
254686	nulo	nulo
255467	nulo	nulo
255568	nulo	bajo
255606	nulo	alto
255630	nulo	nulo
255698	nulo	bajo
255924	nulo	nulo
256142	nulo	nulo
256765	nulo	nulo
257708	nulo	alto
257743	nulo	nulo
257777	nulo	nulo
257887	nulo	nulo
258093	nulo	nulo
259012	nulo	bajo
259679	nulo	nulo
259931	medio	absoluto
260049	nulo	nulo
260555	nulo	nulo
260863	nulo	nulo
261487	bajo	absoluto

CODUSU	Grado de indigencia	Grado de pobreza
261653	nulo	nulo
262057	nulo	nulo
262079	bajo	absoluto
262099	bajo	absoluto
262226	nulo	nulo
262829	nulo	nulo
263033	nulo	nulo
263146	nulo	medio
263158	nulo	medio
264189	muy bajo	absoluto
264198	nulo	nulo
264446	nulo	nulo
264880	medio	absoluto
265141	nulo	nulo
265224	nulo	nulo
265364	nulo	alto
265418	nulo	bajo
265449	nulo	nulo
265817	nulo	muy alto
266422	nulo	nulo
266776	nulo	bajo
266831	nulo	nulo
267377	nulo	nulo
267610	nulo	bajo
267826	nulo	nulo
268602	bajo	absoluto
268624	medio	absoluto
268781	nulo	nulo
269413	nulo	nulo
269456	bajo	absoluto
269859	nulo	nulo
271322	nulo	medio
271705	nulo	alto
272005	nulo	nulo
272283	nulo	muy bajo
272382	nulo	nulo
272938	nulo	nulo
273308	nulo	muy bajo
273461	nulo	nulo
273461	muy bajo	muy alto
273592	absoluto	absoluto
273822	nulo	nulo
273862	nulo	nulo
273948	nulo	nulo
274774	nulo	bajo
274899	nulo	nulo
275273	nulo	nulo
275461	nulo	nulo
276164	bajo	absoluto

CODUSU	Grado de indigencia	Grado de pobreza
278707	nulo	muy alto
278767	muy bajo	absoluto
278934	nulo	nulo
279031	absoluto	absoluto
279541	bajo	absoluto
279602	nulo	muy bajo
279798	nulo	nulo
279883	nulo	medio
280122	nulo	nulo
280635	nulo	alto
280800	nulo	nulo
281153	nulo	nulo
281873	nulo	muy bajo
282083	nulo	nulo
282631	nulo	nulo
282744	nulo	alto
283061	nulo	nulo
283253	nulo	nulo
283533	nulo	nulo
283788	nulo	bajo
284004	nulo	nulo
284119	nulo	alto
284211	bajo	absoluto
284393	nulo	medio
284681	nulo	nulo
285268	nulo	medio
285545	nulo	nulo
285574	nulo	nulo
285728	nulo	nulo
285888	nulo	nulo
286376	nulo	nulo
286387	nulo	nulo
286521	nulo	nulo
286767	nulo	nulo
286995	nulo	muy bajo
287076	nulo	nulo
287518	bajo	absoluto
288133	nulo	nulo

## ANEXO 9-

### Clasificación de los hogares por el método combinado borroso

CODUSU	NBI	Grado de pobreza	METODO COMBINADO
125158	-2	nulo	No pobre en riesgo
125827	-2	bajo	Pobreza reciente alta
126267	-1	nulo	No pobre en riesgo
126913	-2	nulo	No pobre en riesgo
127181	-2	nulo	No pobre en riesgo
129295	-2	nulo	No pobre en riesgo
129325	-3	nulo	No pobre
129399	-3	nulo	No pobre
129663	-2	nulo	No pobre en riesgo
130137	-2	bajo	Pobreza reciente alta
131332	-2	nulo	No pobre en riesgo
132795	-2	nulo	No pobre en riesgo
132807	-3	absoluto	Pobreza reciente
133688	-2	bajo	Pobreza reciente alta
133924	-2	nulo	No pobre en riesgo
134446	-2	nulo	No pobre en riesgo
134479	-2	nulo	No pobre en riesgo
134487	-3	nulo	No pobre
134546	-2	nulo	No pobre en riesgo
134688	-2	nulo	No pobre en riesgo
134819	-2	nulo	No pobre en riesgo
134989	-1	muy alto	Pobreza reciente alta
135426	-1	absoluto	Pobreza reciente aguda
135504	-2	nulo	No pobre en riesgo
136335	-3	nulo	No pobre
137098	-2	nulo	No pobre en riesgo
137335	-2	bajo	Pobreza reciente alta
137531	-1	absoluto	Pobreza reciente aguda
138226	-2	nulo	No pobre en riesgo
138264	-2	alto	Pobreza reciente alta
138910	-2	nulo	No pobre en riesgo
139048	-2	absoluto	Pobreza reciente aguda
139340	-2	absoluto	Pobreza reciente aguda
139606	-3	nulo	No pobre
140392	-1	nulo	No pobre en riesgo
140877	-2	nulo	No pobre en riesgo
141003	-2	nulo	No pobre en riesgo
141052	-2	nulo	No pobre en riesgo
141091	-2	medio	Pobreza reciente aguda
141162	-1	absoluto	Pobreza reciente aguda
141813	-3	nulo	No pobre
142005	-2	nulo	No pobre en riesgo
142274	-3	nulo	No pobre
142405	-2	nulo	No pobre en riesgo

CODUSU	NBI	Grado de pobreza	METODO COMBINADO
142458	-2	nulo	No pobre en riesgo
142617	-2	muy bajo	Pobreza reciente alta
142636	-2	nulo	No pobre en riesgo
143028	-2	nulo	No pobre en riesgo
143224	-3	nulo	No pobre
144277	-2	nulo	No pobre en riesgo
144452	-2	muy bajo	Pobreza reciente alta
145069	-2	nulo	No pobre en riesgo
145163	-2	muy bajo	Pobreza reciente alta
146314	-2	nulo	No pobre en riesgo
147048	-2	nulo	No pobre en riesgo
147232	-1	absoluto	Pobreza reciente aguda
147338	-1	nulo	No pobre en riesgo
147806	-2	nulo	No pobre en riesgo
148275	-2	medio	Pobreza reciente alta
148607	-2	bajo	Pobreza reciente alta
148778	-2	nulo	No pobre en riesgo
149094	-1	nulo	No pobre en riesgo
149197	-2	nulo	No pobre en riesgo
149587	-2	nulo	No pobre en riesgo
149744	-1	nulo	No pobre en riesgo
150588	-2	nulo	No pobre en riesgo
152185	-2	nulo	No pobre en riesgo
152388	-2	nulo	No pobre en riesgo
152465	-2	nulo	No pobre en riesgo
152600	-1	medio	Pobreza reciente alta
153892	-2	nulo	No pobre en riesgo
154109	-2	medio	Pobreza reciente alta
154279	-3	nulo	No pobre
155198	-3	nulo	No pobre
155658	-1	alto	Pobreza reciente alta
156242	-1	nulo	No pobre en riesgo
156296	-3	muy bajo	Pobreza reciente moderada
157058	-1	alto	Pobreza reciente alta
157387	-2	nulo	No pobre en riesgo
157715	-2	bajo	Pobreza reciente alta
158550	-2	bajo	Pobreza reciente alta
158556	-2	nulo	No pobre en riesgo
158862	-3	nulo	No pobre
158865	-2	nulo	No pobre en riesgo
159004	-2	alto	Pobreza reciente alta
159344	-1	alto	Pobreza reciente alta
159432	-2	bajo	Pobreza reciente alta
159567	-2	nulo	No pobre en riesgo
159842	-2	nulo	No pobre en riesgo
159875	-2	nulo	No pobre en riesgo
161012	-2	bajo	Pobreza reciente alta
161063	-2	nulo	No pobre en riesgo
161734	-1	medio	Pobreza reciente alta

CODUSU	NBI	Grado de pobreza	METODO COMBINADO
161819	-2	medio	Pobreza reciente alta
161949	-3	nulo	No pobre
162011	-2	nulo	No pobre en riesgo
163311	-2	muy bajo	Pobreza reciente alta
163367	-1	bajo	Pobreza reciente alta
163375	-2	nulo	No pobre en riesgo
163464	-2	medio	Pobreza reciente alta
164384	-2	nulo	No pobre en riesgo
164465	-2	absoluto	Pobreza reciente aguda
164483	-2	medio	Pobreza reciente alta
164715	-1	nulo	No pobre en riesgo
164925	-2	nulo	Pobreza reciente alta
164997	-2	medio	Pobreza reciente alta
165134	-2	bajo	No pobre en riesgo
165849	-2	nulo	Pobreza reciente alta
166108	-2	bajo	No pobre en riesgo
166426	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
166643	-2	absoluto	No pobre en riesgo
166810	-2	nulo	No pobre en riesgo
167056	-2	nulo	No pobre en riesgo
167698	-1	nulo	No pobre en riesgo
168119	-2	nulo	Pobreza reciente alta
168123	-2	alto	No pobre en riesgo
168445	-2	nulo	No pobre en riesgo
168567	-2	nulo	Pobreza reciente alta
168643	-2	muy alto	Pobreza reciente alta
169060	-2	medio	No pobre en riesgo
170493	-2	nulo	No pobre en riesgo
170682	-2	nulo	No pobre en riesgo
170819	-3	nulo	Pobreza reciente moderada
171146	-3	muy bajo	No pobre
171805	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
172140	-2	absoluto	Pobreza reciente alta
172656	-3	alto	No pobre
173377	-2	nulo	No pobre en riesgo
173599	-1	nulo	No pobre en riesgo
173695	-2	nulo	Pobreza reciente alta
173940	-2	medio	Pobreza reciente alta
173988	-2	medio	Pobreza reciente alta
174183	-1	muy bajo	Pobreza reciente aguda
175003	-2	absoluto	No pobre en riesgo
175021	-3	nulo	No pobre
175261	-2	nulo	Pobreza reciente alta
175443	-3	muy bajo	No pobre
176013	-2	nulo	No pobre en riesgo
176080	-2	nulo	No pobre en riesgo
176601	-2	nulo	No pobre en riesgo
176877	-3	nulo	No pobre
177039	-3	nulo	No pobre

CODUSU	NBI	Grado de pobreza	METODO COMBINADO
177392	-2	nulo	No pobre en riesgo
177488	-2	nulo	No pobre en riesgo
177595	-2	nulo	No pobre en riesgo
178388	-2	nulo	No pobre en riesgo
178612	-3	nulo	Pobreza reciente moderada
179144	-2	muy bajo	Pobreza reciente alta
179462	-2	muy bajo	Pobreza reciente alta
180371	-1	alto	Pobreza reciente aguda
180847	-3	absoluto	No pobre
180909	-2	nulo	Pobreza reciente alta
181043	-2	bajo	No pobre en riesgo
181855	-2	nulo	Pobreza reciente alta
182108	-2	medio	Pobreza reciente alta
182272	-2	medio	Pobreza reciente alta
182301	-3	muy bajo	No pobre
182646	-2	nulo	Pobreza reciente alta
182919	-2	bajo	No pobre en riesgo
183324	-2	nulo	No pobre en riesgo
183566	-3	nulo	No pobre
183666	-3	nulo	No pobre
183908	-2	nulo	No pobre en riesgo
185232	-2	nulo	Pobreza reciente alta
185310	-2	muy bajo	Pobreza reciente alta
186111	-2	medio	No pobre en riesgo
186306	-2	nulo	No pobre en riesgo
187205	-2	nulo	No pobre en riesgo
187284	-2	nulo	No pobre en riesgo
187478	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
187554	-2	absoluto	Pobreza reciente alta
188615	-2	medio	Pobreza reciente alta
189542	-2	bajo	Pobreza reciente alta
189659	-3	muy bajo	No pobre
189833	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
190029	-2	absoluto	No pobre en riesgo
190063	-1	nulo	No pobre en riesgo
191501	0	nulo	Pobreza muy alta
191988	-2	absoluto	No pobre en riesgo
192283	-2	nulo	No pobre en riesgo
192710	-2	nulo	Pobreza reciente alta
192990	-2	bajo	Pobreza reciente alta
193300	-2	bajo	No pobre en riesgo
193361	-3	nulo	No pobre
193928	-2	nulo	No pobre en riesgo
194093	-3	nulo	No pobre
194239	-2	nulo	Pobreza reciente alta
194256	-2	alto	Pobreza reciente alta
194868	-2	bajo	No pobre en riesgo
194970	-2	nulo	Pobreza reciente alta
195821	-2	alto	No pobre en riesgo

CODUSU	NBI	Grado de pobreza	METODO COMBINADO
196334	-1	nulo	Pobreza reciente alta
197022	-2	medio	No pobre en riesgo
197694	-2	nulo	No pobre en riesgo
198463	-2	nulo	No pobre en riesgo
198842	-1	nulo	Pobreza reciente alta
200031	-3	absoluto	No pobre
200677	-2	nulo	No pobre en riesgo
201013	-2	nulo	No pobre en riesgo
201592	-2	nulo	Pobreza reciente alta
201826	-3	bajo	No pobre
202066	-2	nulo	No pobre en riesgo
202647	-3	nulo	No pobre
203245	-2	nulo	No pobre en riesgo
203267	-1	nulo	Pobreza reciente alta
203377	-2	bajo	Pobreza reciente alta
203475	-1	medio	Pobreza reciente aguda
203985	-2	absoluto	No pobre en riesgo
204144	-2	nulo	No pobre en riesgo
204282	-2	nulo	Pobreza reciente alta
204338	-2	alto	Pobreza reciente alta
205119	-2	medio	No pobre en riesgo
206364	-2	nulo	No pobre en riesgo
206421	-2	nulo	No pobre en riesgo
206750	-2	nulo	No pobre en riesgo
206777	-2	nulo	Pobreza reciente alta
206842	-2	alto	No pobre en riesgo
206930	-2	nulo	No pobre en riesgo
207540	-2	nulo	No pobre en riesgo
207667	-2	nulo	No pobre en riesgo
208163	-2	nulo	Pobreza reciente alta
208429	-2	alto	No pobre en riesgo
209491	-1	nulo	Pobreza reciente alta
210160	-2	bajo	No pobre en riesgo
210706	-2	nulo	No pobre en riesgo
210742	-2	nulo	No pobre en riesgo
210823	-2	nulo	No pobre en riesgo
211391	-1	nulo	Pobreza reciente alta
211674	-1	muy alto	No pobre en riesgo
212084	-2	nulo	No pobre en riesgo
212487	-2	nulo	No pobre en riesgo
212908	-2	nulo	No pobre en riesgo
213064	-2	nulo	No pobre en riesgo
213257	-3	nulo	No pobre
213429	-2	nulo	No pobre en riesgo
213639	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
213674	-2	absoluto	Pobreza reciente alta
213836	-2	bajo	No pobre en riesgo
214273	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
214661	-2	absoluto	Pobreza reciente alta

CODUSU	NBI	Grado de pobreza	METODO COMBINADO
215125	-2	bajo	No pobre en riesgo
215139	-2	nulo	Pobreza reciente alta
215286	-2	medio	Pobreza reciente alta
215466	-1	medio	Pobreza reciente alta
215756	-3	alto	No pobre
215933	-2	nulo	Pobreza reciente alta
215965	-2	muy bajo	Pobreza reciente alta
216493	-3	medio	No pobre
216658	-2	nulo	Pobreza reciente alta
217835	-2	medio	No pobre en riesgo
218266	-2	nulo	No pobre en riesgo
219251	-1	nulo	No pobre en riesgo
219303	-2	nulo	No pobre en riesgo
220194	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
220456	-2	absoluto	Pobreza reciente alta
220763	-2	alto	Pobreza reciente alta
220780	-2	medio	No pobre en riesgo
220954	-3	nulo	No pobre
221514	-3	nulo	No pobre
222654	-3	nulo	Pobreza reciente
222682	-3	medio	No pobre
223331	-2	nulo	Pobreza reciente alta
223396	-3	alto	No pobre
223845	-2	nulo	No pobre en riesgo
223971	-2	nulo	No pobre en riesgo
224117	-2	nulo	No pobre en riesgo
224266	-2	nulo	No pobre en riesgo
224444	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
224939	-2	absoluto	No pobre en riesgo
225011	-2	nulo	Pobreza reciente alta
225018	-2	bajo	No pobre en riesgo
225073	-1	nulo	Pobreza reciente alta
225285	-2	muy bajo	No pobre en riesgo
225287	-2	nulo	No pobre en riesgo
225578	-1	nulo	No pobre en riesgo
225823	-2	nulo	Pobreza reciente alta
225875	-2	alto	Pobreza reciente alta
225952	-2	muy bajo	No pobre en riesgo
226110	-2	nulo	No pobre en riesgo
226216	-2	nulo	Pobreza reciente alta
226620	-2	muy bajo	Pobreza reciente aguda
227835	-3	absoluto	No pobre
228169	-2	nulo	No pobre en riesgo
229305	-2	nulo	No pobre en riesgo
229325	-2	nulo	Pobreza reciente alta
229999	-2	bajo	Pobreza reciente alta
230103	-2	medio	Pobreza reciente alta
232346	-2	bajo	Pobreza reciente alta
232519	-2	bajo	Pobreza reciente alta

<b>CODUSU</b>	<b>NBI</b>	<b>Grado de pobreza</b>	<b>METODO COMBINADO</b>
232683	-2	alto	No pobre en riesgo
233000	-2	nulo	Pobreza reciente alta
233427	-2	bajo	Pobreza reciente aguda
233595	-3	absoluto	No pobre
233620	-2	nulo	No pobre en riesgo
233663	-2	nulo	No pobre en riesgo
234280	-2	nulo	Pobreza reciente alta
234683	-2	alto	No pobre en riesgo
234701	-3	nulo	No pobre
234960	-3	nulo	No pobre
235042	-2	nulo	No pobre en riesgo
235491	-2	nulo	Pobreza reciente alta
236064	-2	alto	No pobre en riesgo
236160	-2	nulo	No pobre en riesgo
236191	-3	nulo	No pobre
236237	-1	nulo	Pobreza reciente alta
236586	-2	alto	No pobre en riesgo
236882	-2	nulo	No pobre en riesgo
237057	-2	nulo	No pobre en riesgo
237216	-2	nulo	No pobre en riesgo
237813	-2	nulo	No pobre en riesgo
237967	0	nulo	Pobreza reciente aguda
238290	-2	absoluto	No pobre en riesgo
238313	-2	nulo	No pobre en riesgo
238580	-2	nulo	No pobre en riesgo
238906	-2	nulo	No pobre en riesgo
238994	-2	nulo	Pobreza reciente alta
239120	-2	muy bajo	No pobre en riesgo
240089	-2	nulo	No pobre en riesgo
240209	-2	nulo	No pobre en riesgo
240308	-2	nulo	Pobreza reciente alta
240344	-2	alto	No pobre en riesgo
240750	-1	nulo	Pobreza reciente alta
240802	-2	bajo	No pobre en riesgo
241386	-2	nulo	No pobre en riesgo
241646	-2	nulo	No pobre en riesgo
242115	-2	nulo	Pobreza reciente alta
242276	-2	muy alto	No pobre en riesgo
242465	-2	nulo	No pobre en riesgo
242498	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
242690	-2	absoluto	No pobre en riesgo
242710	-2	nulo	No pobre en riesgo
243022	-3	nulo	No pobre
243104	-2	nulo	No pobre en riesgo
243387	-1	nulo	Pobreza reciente alta
243504	-2	alto	No pobre en riesgo
243757	-2	nulo	No pobre en riesgo
243988	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
244105	-3	absoluto	No pobre

CODUSU	NBI	Grado de pobreza	METODO COMBINADO
244142	-2	nulo	Pobreza reciente alta
244664	-2	muy alto	Pobreza reciente alta
244731	-2	bajo	No pobre en riesgo
245396	-1	nulo	Pobreza reciente alta
245876	-2	bajo	No pobre en riesgo
246084	-2	nulo	No pobre en riesgo
246565	-3	nulo	No pobre
246935	-2	nulo	No pobre en riesgo
247027	-3	nulo	No pobre
247368	-1	nulo	No pobre en riesgo
248274	-2	nulo	Pobreza reciente alta
249168	-3	muy bajo	No pobre
249180	-3	nulo	No pobre
250805	-1	nulo	Pobreza reciente alta
250819	-2	alto	No pobre en riesgo
251094	-2	nulo	No pobre en riesgo
251528	-2	nulo	No pobre en riesgo
251580	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
252210	-2	absoluto	No pobre en riesgo
252418	-1	nulo	No pobre en riesgo
252828	-2	nulo	Pobreza reciente alta
253226	-2	muy bajo	Pobreza reciente alta
253584	-2	alto	Pobreza reciente alta
253739	-2	medio	Pobreza reciente alta
253950	-3	muy alto	No pobre
254298	-2	nulo	Pobreza reciente alta
254322	-2	bajo	No pobre en riesgo
254686	-3	nulo	No pobre
255467	-3	nulo	No pobre
255568	-2	nulo	Pobreza reciente alta
255606	-2	bajo	Pobreza reciente alta
255630	-2	alto	No pobre en riesgo
255698	-2	nulo	Pobreza reciente alta
255924	-2	bajo	No pobre en riesgo
256142	-2	nulo	No pobre en riesgo
256765	-2	nulo	No pobre en riesgo
257708	-1	nulo	Pobreza reciente alta
257743	-2	alto	No pobre en riesgo
257777	-2	nulo	No pobre en riesgo
257887	-2	nulo	No pobre en riesgo
258093	-2	nulo	No pobre en riesgo
259012	-2	nulo	Pobreza reciente alta
259679	-2	bajo	No pobre en riesgo
259931	-1	nulo	Pobreza reciente aguda
260049	-2	absoluto	No pobre en riesgo
260555	-3	nulo	No pobre
260863	-3	nulo	No pobre
261487	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
261653	-3	absoluto	No pobre

CODUSU	NBI	Grado de pobreza	METODO COMBINADO
262057	-3	nulo	No pobre
262079	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
262099	-2	absoluto	Pobreza reciente aguda
262226	-2	absoluto	No pobre en riesgo
262829	-2	nulo	No pobre en riesgo
263033	-2	nulo	No pobre en riesgo
263146	-2	nulo	Pobreza reciente alta
263158	-1	medio	Pobreza reciente alta
264189	-1	medio	Pobreza reciente aguda
264198	-3	absoluto	No pobre
264446	-2	nulo	No pobre en riesgo
264880	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
265141	-2	absoluto	No pobre en riesgo
265224	-2	nulo	No pobre en riesgo
265364	-2	nulo	Pobreza reciente alta
265418	-2	alto	Pobreza reciente alta
265449	-2	bajo	No pobre en riesgo
265817	-2	nulo	Pobreza reciente alta
266422	-2	muy alto	No pobre en riesgo
266776	-2	nulo	Pobreza reciente alta
266831	-2	bajo	No pobre en riesgo
267377	-2	nulo	No pobre en riesgo
267610	-2	nulo	Pobreza reciente alta
267826	-2	bajo	No pobre en riesgo
268602	-1	nulo	Pobreza reciente aguda
268624	-2	absoluto	Pobreza reciente aguda
268781	-2	absoluto	No pobre en riesgo
269413	-3	nulo	No pobre
269456	-1	nulo	Pobreza reciente aguda
269859	-1	absoluto	No pobre en riesgo
271322	-2	nulo	Pobreza reciente alta
271705	-2	medio	Pobreza reciente alta
272005	-2	alto	No pobre en riesgo
272283	-2	nulo	Pobreza reciente alta
272382	-2	muy bajo	No pobre en riesgo
272938	-2	nulo	No pobre en riesgo
273308	-2	nulo	Pobreza reciente alta
273461	-2	muy bajo	No pobre en riesgo
273461	-2	nulo	Pobreza reciente alta
273592	-1	muy alto	Pobreza reciente aguda
273822	-1	absoluto	No pobre en riesgo
273862	-2	nulo	No pobre en riesgo
273948	-2	nulo	No pobre en riesgo
274774	-1	nulo	Pobreza reciente alta
274899	-3	bajo	No pobre
275273	-2	nulo	No pobre en riesgo
275461	-2	nulo	No pobre en riesgo
276164	-2	nulo	Pobreza reciente aguda
278707	-2	absoluto	Pobreza reciente alta

CODUSU	NBI	Grado de pobreza	METODO COMBINADO
278767	-1	muy alto	Pobreza reciente aguda
278934	-2	absoluto	No pobre en riesgo
279031	-3	nulo	Pobreza reciente aguda
279541	-1	absoluto	Pobreza reciente aguda
279602	-2	absoluto	Pobreza reciente alta
279798	-2	muy bajo	No pobre en riesgo
279883	-2	nulo	Pobreza reciente alta
280122	-2	medio	No pobre en riesgo
280635	-2	nulo	Pobreza reciente alta
280800	-2	alto	No pobre en riesgo
281153	-1	nulo	No pobre en riesgo
281873	-2	nulo	Pobreza reciente alta
282083	-2	muy bajo	No pobre en riesgo
282631	-2	nulo	No pobre en riesgo
282744	-2	nulo	Pobreza reciente alta
283061	-2	alto	No pobre en riesgo
283253	-2	nulo	No pobre en riesgo
283533	-2	nulo	No pobre en riesgo
283788	-1	nulo	Pobreza reciente alta
284004	-2	bajo	No pobre en riesgo
284119	0	nulo	Pobreza alta
284211	-1	alto	Pobreza reciente aguda
284393	-3	absoluto	Pobreza reciente alta
284681	-2	medio	No pobre en riesgo
285268	-2	nulo	Pobreza reciente alta
285545	-2	medio	No pobre en riesgo
285574	-2	nulo	No pobre en riesgo
285728	-2	nulo	No pobre en riesgo
285888	-2	nulo	No pobre en riesgo
286376	-2	nulo	No pobre en riesgo
286387	-2	nulo	No pobre en riesgo
286521	-2	nulo	No pobre en riesgo
286767	-2	nulo	No pobre en riesgo
286995	-2	nulo	Pobreza reciente alta
287076	-2	muy bajo	No pobre en riesgo
287518	-2	nulo	Pobreza reciente alta
288133	-3	absoluto	No pobre