

NÚMERO 464

ALEJANDRO LÓPEZ, JOSÉ REFUGIO VALLEJO Y CLAUDIA FONSECA

Descomposición de la pobreza multidimensional
mediante el enfoque de conjuntos difusos: Una
aplicación para el México rural

NOVIEMBRE 2009



www.cide.edu

• Las colecciones de **Documentos de Trabajo** del CIDE representan un medio para difundir los avances de la labor de investigación, y para permitir que los autores reciban comentarios antes de su publicación definitiva. Se agradecerá que los comentarios se hagan llegar directamente al (los) autor(es).

• D.R. © 2009. Centro de Investigación y Docencia Económicas, carretera México-Toluca 3655 (km. 16.5), Lomas de Santa Fe, 01210, México, D.F.
Fax: 5727•9800 ext. 6314
Correo electrónico: publicaciones@cide.edu
www.cide.edu

• Producción a cargo del (los) autor(es), por lo que tanto el contenido así como el estilo y la redacción son su responsabilidad.

Resumen

El objetivo principal de este artículo es caracterizar la pobreza en el México rural utilizando el enfoque de conjuntos difusos. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que cerca de 25% de los hogares rurales está en situación de pobreza estructural. Se muestra además la brecha existente entre el norte y el sur de México y las diferencias en términos de pobreza multidimensional que existen entre los hogares que reciben remesas de EE.UU. y los que no las reciben. Estos resultados pueden contribuir a una mejor focalización de las políticas públicas destinadas al combate de la pobreza en el México rural.

Palabras clave: conjuntos difusos, pobreza multidimensional, México.

Abstract

The main objective of this paper is to study rural poverty in Mexico using a fuzzy set approach. Results show that almost 25% of the rural households in Mexico are in a state of structural poverty. We also show the gap that prevails between the north and the south as well as the differences, in terms of multidimensional poverty, that exist between households that receive US remittances and those that do not. Our results can contribute to a better focalization of the public policies aimed to the reduction of poverty in rural Mexico.

Keywords: fuzzy set, multidimensional poverty, Mexico.

Introducción

La medición de la pobreza es una práctica habitual para la mayoría de los gobiernos y se ha convertido, en mayor o menor medida, en un insumo para la toma de decisiones y para la focalización de medidas de política pública. Generalmente dicha medición se realiza utilizando el enfoque tradicional, es decir, un enfoque unidimensional basado en el ingreso o el gasto. Sin embargo, en las últimas décadas se ha empezado a reconocer que, dado que la pobreza es un fenómeno complejo que no puede reducirse a una dimensión monetaria, se debe recurrir a un enfoque multidimensional que incluya una variedad de indicadores referentes a las condiciones de vida de un hogar o individuo (Sen, 1992; Ravallion, 1996; Atkinson, 2003; Bourguignon y Chakravarty, 2003).

Otra característica del enfoque tradicional es la utilización de una línea de pobreza que separa a los pobres de los no pobres. Este enfoque facilita tanto la estimación como la interpretación y divulgación de los resultados. Sin embargo, la pobreza es en realidad un concepto vago, y es difícil aceptar que una persona deja de ser pobre en el momento en que su ingreso se encuentra un centavo por encima de dicha línea. Por lo tanto, se puede argumentar que la pobreza debe verse no como una característica que está completamente ausente o presente sino como una función de membresía que nos indica el grado en que un hogar o individuo pertenece al conjunto constituido por los pobres (Qizilbash, 2006; Betti *et al.*, 2008).

Es en este contexto en el que surge la medición de la pobreza utilizando el enfoque de conjuntos difusos. Este enfoque es una alternativa para medir la pobreza desde una perspectiva multidimensional permitiendo a la vez una caracterización gradual de pertenencia al conjunto de lo que se considera como pobre.

El objetivo principal de este artículo es caracterizar la pobreza en el México rural utilizando el enfoque de conjuntos difusos. El caso de México ha sido poco analizado hasta la fecha utilizando este enfoque. Entre los estudios más relevantes se encuentran los de Morales y Morales (2008) y Berenger *et al.* (2009). Los primeros muestran que esta metodología es compatible con la información censal disponible para México y además hacen una comparación con los resultados oficiales de marginación. Por su parte, Berenger *et al.* (2009) utilizan los datos del XII Censo General de Población y Vivienda para establecer una tipología de la pobreza basándose en un índice de pobreza multidimensional.

El presente artículo utiliza una base de datos original (la Encuesta de Hogares Rurales de México, ENHRUM) la cual, por su grado de detalle, permite realizar un análisis mucho más desagregado de lo que permiten los datos del Censo. En este trabajo mostramos, entre otras cosas, las diferencias en

términos de pobreza multidimensional que existen entre las distintas regiones del país y entre los hogares que reciben remesas provenientes de EE.UU. y los que no las reciben.

1. Pobreza multidimensional en el México rural

El interés por medir la pobreza en forma multidimensional ha ido creciendo en México. Un ejemplo de esto lo constituyen los trabajos de López Calva y Rodríguez Chamussy (2005) y de López Calva y Ortiz (2009) quienes concluyen que una concepción multidimensional de la pobreza es necesaria en México. Además, con la promulgación de la Ley General de Desarrollo Social y los requerimientos de información que ésta establece se da un paso hacia la transición a una medición multidimensional. Sin embargo, aún es muy limitado el número de estudios empíricos existentes para México. El presente trabajo busca contribuir a dicha literatura.

1.1. La Encuesta Nacional a Hogares Rurales de México

Para el presente estudio se utilizan los datos recabados en el 2003 por la Encuesta Nacional a Hogares Rurales de México (ENHRUM). El diseño muestral de la encuesta fue realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). La cobertura geográfica de la ENHRUM es a nivel nacional en poblaciones rurales de 500 a 2499 habitantes, por razones de factibilidad y de costo, individuos de poblaciones dispersas menores a 500 habitantes no fueron incluidos en la muestra. El resultado es una muestra representativa de más del 80% de la población que el censo oficial de México considera como rural. Para implementar la muestra México fue dividido en 5 regiones reflejando la regionalización estándar del país: Centro, Sur-Sureste, Centro-Occidente, Noroeste y Noreste. La encuesta se aplicó en 80 comunidades de 14 estados del país.

En el presente trabajo se utiliza información para 1739 hogares rurales.¹ Al tomar en cuenta los factores de expansión, los cuales reflejan el número de hogares que cada hogar entrevistado representa, se tiene que la muestra representa a cerca de tres millones de hogares rurales. La primera columna de la tabla 1 muestra el número de encuestas realizadas en cada región. La segunda columna muestra el número de hogares estadísticamente representados en cada región y su distribución con respecto al total. La distribución de los habitantes en comunidades menores a 2,500 habitantes de acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda del INEGI aparecen en la tercera columna. Los datos muestran que la representatividad alcanzada

¹ El total de encuestas aplicadas fue de 1765, sin embargo, debido a datos faltantes la muestra que utilizamos es de 1739.

por la ENHRUM es bastante elevada y la distribución (en hogares) es muy similar a la del Censo (en habitantes).

La ENHRUM sigue las definiciones de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) 2002 para la mayor parte de los conceptos de las variables sociodemográficas y económicas; como lo son: edad, sexo, nivel de instrucción, autoconsumo, ingreso, gastos, etc. Sin embargo, a partir de las características particulares de los hogares rurales y de los objetivos propios de la encuesta, se definen para la ENRHUM algunos conceptos e información más precisa de las distintas actividades generadoras de ingresos y gastos en las que los hogares rurales mexicanos participan. Por ejemplo, es posible obtener información más detallada del fenómeno migratorio y de los flujos monetarios que éste origina. En la ENIGH 2002 solamente se conocen las transferencias que los hogares reciben ya sean provenientes del exterior o del interior del país, en cambio la ENHRUM contiene información directa de las remesas recibidas en el hogar por cada uno de los miembros que forman parte del mismo. Esto posibilita tener información de mayor calidad para lograr los objetivos que la presente investigación persigue.

Los datos obtenidos permiten calcular el ingreso neto total para cada uno de los hogares de la muestra. En este artículo los ingresos netos se definen como ingresos por adulto equivalente. Para obtener dichas equivalencias se utilizó la escala de equivalencia de Rothbarth siguiendo lo sugerido por Teruel, Rubalcava y Santana (2005).

2. El enfoque de conjuntos difusos para la medición multidimensional de la pobreza²

En 1965 Zadeh introdujo la lógica difusa planteando en ésta que el rango de valores de pertenencia de un elemento a un conjunto pueda variar en el intervalo $[0,1]$ en lugar de limitarse a uno de los valores del par $\{0,1\}$ (dicho de otro modo, Falso, Verdadero). Tomando esto como base, Cerioli y Zani (1990) desarrollaron el primer método de medición multidimensional de la pobreza basado en la teoría de conjuntos difusos. El enfoque de conjuntos difusos ha sido modificado y utilizado desde entonces por Cheli y Lemmi (1995), Chiappero (2006), Dagum y Costa (2004) y Mussard y Pi Alperin (2007), entre otros.

La teoría de conjuntos difusos permite, entre otras cosas: (a) medir el nivel relativo de pobreza de cada hogar; (b) estimar un índice promedio de pobreza de toda la población; y (c) medir la pobreza relativa correspondiente a cada atributo o característica incluida en la medición.

² Las fórmulas presentadas en este artículo se basan en Dagum y Costa (2004) y en Mussard y Pi Alperin (2007). Se recomienda al lector interesado recurrir a dichas publicaciones para consultar los detalles metodológicos.

Para proceder con la medición, se define al conjunto $A = \{a_1, \dots, a_i, \dots, a_n\}$ como la población objetivo de análisis, en este caso los hogares rurales encuestados. Los atributos o características del hogar que serán incluidos en el análisis están representados en el vector $X = (X_1, \dots, X_j, \dots, X_m)$.

Sea B un subconjunto de A , tal que, cualquier hogar $a_i \in B$ presenta algún grado de pobreza en por lo menos uno de los m atributos de X . Sea $x_{ij} = \mu_B(X_j(a_i))$ el grado de pertenencia al conjunto difuso B por parte del hogar i con respecto al atributo j , tal que:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si el hogar no posee el atributo} \\ 0 & \text{si posee el atributo} \\ \text{entre 0 y 1} & \text{si posee el atributo en algún grado} \end{cases}$$

Se entiende que un hogar que no posee el atributo es pobre en ese atributo, por ejemplo, un hogar que no posee el atributo agua corriente es pobre en ese atributo. El subconjunto B es un subconjunto difuso de A que está formado por los individuos que en mayor o menor grado son considerados como pobres.

La elección del conjunto de atributos a ser considerados como indicadores del grado de exclusión social y privación de cada hogar, es decir, del estado de pobreza de cada hogar, se basó en los conceptos de pobreza multidimensional y en la información disponible en la ENHRUM. El vector de atributos utilizado en el presente análisis está compuesto por los siguientes elementos: ingreso equivalente; calidad de los materiales de construcción de la vivienda (techo, pared y piso); condiciones de la vivienda (agua corriente, baño, cuarto exclusivo para cocinar, drenaje, electricidad y ventanas con vidrio); nivel de hacinamiento (número de integrantes del hogar entre el número de habitaciones en la vivienda); acceso a seguro de salud, tipo de combustible con el que se cocina; escolaridad del jefe de familia; y dominio del español por parte del jefe de familia.

La tabla 2 muestra los grados de pertenencia de cada atributo así como la fracción de hogares que se encuentra en cada categoría. Los grados de pertenencia y las reglas difusas correspondientes al ingreso equivalente se definieron adaptando al caso mexicano la propuesta de Dagum y Costa (2004). Con tal fin se tomó como límite inferior del ingreso (y_{pa}^e) la línea de pobreza alimentaria de 5,937 pesos anuales y como límite superior (y_{pp}^e) la línea de pobreza patrimonial de 10,774 pesos anuales de acuerdo con las estimaciones

de la CONEVAL (2007). Para el resto de los atributos se recurrió a la experiencia de los autores en temas de pobreza en México.³

Para el caso en el que los atributos presentan más de una categoría se entiende que un hogar posee por completo el atributo cuando el hogar tiene el atributo con la calidad más alta, y se entiende que no posee el atributo cuando el hogar tiene el atributo con la calidad más baja. Así pues, si el hogar k tiene piso de mosaico entonces se entiende que posee el atributo y no pertenece al subconjunto de los pobres en ese atributo ($x_{k_piso} = 0$) mientras que el hogar l con piso de tierra no posee el atributo y por tanto pertenece completamente al subconjunto de pobres en ese atributo ($x_{l_piso} = 1$). Entre los dos extremos estaría el hogar s con piso de cemento el cual pertenece al conjunto difuso de los pobres en ese atributo ($x_{s_piso} = 0.25$).

2.1. Pobreza multidimensional

El índice de pobreza multidimensional relativo a cada hogar se obtiene mediante la agregación de los grados de pertenencia para cada atributo. Es así como se determina la función de pertenencia del hogar i al subconjunto de pobreza B . A tal función se le denomina $\mu_B(a_i)$ y refleja el nivel de pobreza del hogar como una función ponderada de los m atributos. Es decir, expresa un concepto relativo de pobreza. Tal función queda definida por:

$$\mu_B(a_i) = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij} w_j}{\sum_{j=1}^m w_j}$$

donde w_j es el peso que se le da a cada atributo j . Tenemos que $0 \leq \mu_B(a_i) \leq 1$, más específicamente:

$$\mu_B(a_i) \begin{cases} 1 & \text{si } a_i \text{ está totalmente privado de los } m \text{ atributos} \\ 0 & \text{si } a_i \text{ posee totalmente los } m \text{ atributos} \\ \text{entre } 0 \text{ y } 1 & \text{si } a_i \text{ está parcial o totalmente privado de} \\ & \text{algunos de los } m \text{ atributos} \end{cases}$$

³ Cabe resaltar que se realizaron una serie de análisis de sensibilidad con respecto a las definiciones de algunos atributos. En particular se trabajó con distintas versiones del ingreso equivalente. Para esto se utilizó la escala de Engel en lugar de la de Rothbarth, así como el uso de los percentiles 15 y 60 del ingreso en lugar de las líneas de pobreza alimentaria y patrimonial. Las tablas presentadas en este artículo se mantienen prácticamente inalteradas en respuesta a dichos cambios.

Siguiendo lo propuesto por Cerioli y Zani (1990) el peso queda definido como

$$w_j = \log \left(\frac{\sum_{i=1}^n g(a_i)}{\sum_{i=1}^n x_{ij} g(a_i)} \right)$$

donde $g(a_i)$ representa el número de hogares estadísticamente representados por cada una de las observaciones a_i en la muestra.

Dado lo anterior, el índice de pobreza multidimensional se calcula como una media ponderada de las funciones individuales de pertenencia al conjunto difuso $\mu_B(a_i)$:

$$\mu_B = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_B(a_i) g(a_i)}{\sum_{i=1}^n g(a_i)} \quad (1)$$

Aplicando la fórmula (1) a los datos de la ENHRUM tenemos que el índice de pobreza multidimensional (IPM) para México en el 2002 es $\mu_B = 0.247$. Es decir, esa es la proporción de hogares que pertenecen al conjunto difuso de pobreza. Dicho de otro modo, 24.7% de los hogares rurales de México sufre de pobreza estructural.

2.2. Descomposición por atributos

Una vez que tenemos el IPM podemos calcular los índices de pobreza unidimensional por atributo, mismos que nos permiten identificar las principales dimensiones que contribuyen al estado de pobreza de los hogares rurales. Para lograr lo anterior recurrimos a la propuesta de descomposición por atributos de Dagum y Costa (2004). De acuerdo con dichos autores el índice de pobreza unidimensional para cada uno de los m atributos se obtiene por medio de la siguiente expresión:

$$\mu_B(X_j) = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij} g(a_i)}{\sum_{i=1}^n g(a_i)} \quad (2)$$

En la tabla 3 se muestran los resultados de utilizar la ecuación (2) para obtener la pobreza unidimensional para cada atributo. El acceso a seguro médico, la educación del jefe y tener drenaje en el hogar son los atributos que presentan un grado de pobreza más alto. Los atributos de ingreso equivalente y el insumo utilizado para cocinar también resultan relevantes.

Siguiendo la interpretación de Dagum y Costa (2004) podemos ver a estos atributos como las áreas más urgentes para disminuir la pobreza de forma estructural. En este sentido, la inversión en infraestructura (drenajes) y en acceso a la educación puede tener un fuerte impacto en el alivio de la pobreza estructural. Por otro lado, cabe resaltar que cuando se recolectaron los datos utilizados en este estudio el Seguro Popular aún no se instituía, por lo que es de esperarse que el atributo de seguro médico presente en la actualidad un menor nivel de pobreza.

Además de calcular el índice para cada atributo es posible medir la contribución absoluta de cualquier atributo j en el índice multidimensional de la pobreza. Esta información toma en cuenta el número de hogares afectados por niveles de privación en cada uno de los atributos y por tanto nos dice cuáles son los atributos que, de ser atendidos, tendrían un mayor impacto en términos de la reducción de la pobreza multidimensional. Lo anterior se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$C_{\mu_B}^j = \frac{\mu_B(X_j)w_j}{\sum_{j=1}^m w_j} \quad (3)$$

La segunda columna de la tabla 3 nos muestra que los atributos relacionados con la calidad de los materiales de construcción de la vivienda así como las características del baño y las ventanas y el nivel de hacinamiento son los atributos que más contribuyen al IPM. Esto indica que la inversión pública en dignificación de la vivienda puede tener un fuerte impacto en los indicadores de pobreza multidimensional por ser dichos atributos los que más contribuyen al índice global. El ingreso equivalente es también un factor importante por su impacto en el índice de pobreza multidimensional.

2.3. Pobreza multidimensional por grupos

El enfoque de conjuntos difusos para la medición de la pobreza nos permite descomponer la misma de acuerdo a grupos poblacionales. Para los objetivos de este artículo consideramos relevante realizar la descomposición de acuerdo con tres agrupaciones: región, género del jefe del hogar y recepción de remesas provenientes de los Estados Unidos.

Siguiendo a Mussard y Pi Alperin (2007) suponemos que el total de la población analizada se puede categorizar en K grupos mutuamente excluyentes (por ejemplo, la división de los habitantes del país de acuerdo con cinco regiones geográficas) donde cada grupo es de tamaño n_k .⁴ En este

⁴ Donde $\sum_{k=1}^K n_k = n$

escenario tenemos que la intensidad de la pobreza para el hogar i del grupo k está dada por:

$$\mu_B(a_i^k) = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij}^k w_j}{\sum_{j=1}^m w_j} \quad (4)$$

Donde x_{ij}^k es el grado de pertenencia al conjunto difuso B por parte del hogar i del grupo k con respecto al atributo j . El índice de pobreza multidimensional para el grupo k está dado por:

$$\mu_B^k = \frac{\sum_{i=1}^{n_k} \mu_B(a_i^k) g(a_i^k)}{\sum_{i=1}^{n_k} g(a_i^k)} \quad (5)$$

Mientras que la contribución del grupo k al índice global de pobreza multidimensional se obtiene mediante:

$$C_{\mu_B}^k = \frac{\sum_{i=1}^{n_k} \mu_B(a_i^k) g(a_i^k)}{\sum_{i=1}^n g(a_i)} \quad (6)$$

Los resultados de aplicar las fórmulas anteriores al caso del México rural se muestran en la tabla 4. La región con más pobres es la región Sur-Sureste (33.4%) seguida de la región Centro (24%). Las otras tres regiones presentan niveles de pobreza multidimensional relativamente similares, siendo el Noroeste la región con menos pobreza (13.3%). Cabe resaltar que estos patrones son similares cualitativamente a los que obtendríamos al utilizar un análisis tradicional de incidencia de la pobreza usando la línea de pobreza alimentaria. En términos de la contribución de cada región al índice de pobreza multidimensional global (para todo el país) tenemos que, como es de esperarse tanto por su nivel de pobreza como por su nivel de población, la región Sur-Sureste contribuye con 57.5% al IPM mientras que las dos regiones del norte combinadas contribuyen con menos de 7%.

La tabla 5 muestra que los niveles de pobreza estructural son prácticamente los mismos independientemente del género al que pertenezca el jefe del hogar. Es decir, no encontramos ninguna evidencia de que las mujeres se encuentren en una situación de desventaja respecto a los hombres en términos de pobreza multidimensional.

Los resultados que obtenemos cuando dividimos a los hogares en aquellos que reciben remesas de EE.UU. y los que no reciben, se presentan en la tabla 6. Podemos ver que los hogares que no reciben remesas son considerablemente más pobres (26%) comparados con los que sí reciben (17%). Con el método de conjuntos difusos no podemos obtener ninguna conclusión de causalidad entre remesas y pobreza, sin embargo, sí podemos entender mejor las diferencias existentes entre ambos grupos. Los resultados de dicho ejercicio se presentan en la sección 2.5.

2.4. Pobreza multidimensional por subgrupos

El análisis por grupos puede extenderse para medir la pobreza a nivel subgrupo, es decir para grupos dentro de otros grupos. Supongamos que dividimos cada uno de los grupos en P subgrupos mutuamente excluyentes. Cada uno de los subgrupos será de tamaño n_{pk} . De esta forma la pobreza para el hogar i del subgrupo p del grupo k está dada por:

$$\mu_B(a_i^{pk}) = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij}^{pk} w_j}{\sum_{j=1}^m w_j} \quad (7)$$

El índice de pobreza multidimensional para cada subgrupo está dado por la ecuación (8), mientras que la contribución de cada subgrupo al índice global de pobreza multidimensional está dada por la ecuación (9).

$$\mu_B^{pk} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{pk}} \mu_B(a_i^{pk}) g(a_i^{pk})}{\sum_{i=1}^{n_{pk}} g(a_i^{pk})} \quad (8)$$

$$C_{\mu_B}^{pk} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{pk}} \mu_B(a_i^{pk}) g(a_i^{pk})}{\sum_{i=1}^n g(a_i)} \quad (9)$$

La tabla 7 muestra los resultados de la descomposición del IPM en subgrupos, en este caso por región y por recepción de remesas de EE.UU. Los resultados muestran que en todas las regiones, excepto en la Noroeste, la pobreza es mayor en los hogares que no reciben remesas que en los que lo hacen. Además, los hogares que no reciben remesas en las regiones Sur-Sureste y Centro combinados contribuyen en poco más del 70% al IPM.

2.5. Pobreza unidimensional por grupos

Siguiendo a Mussard y Pi Alperini (2007) procedemos a obtener el índice de pobreza unidimensional para el atributo j del grupo k mediante la siguiente ecuación:

$$\mu_B(X_j^k) = \frac{\sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k g(a_i^k)}{\sum_{i=1}^{n_k} g(a_i^k)} \quad (10)$$

La tabla 8 nos muestra los índices de pobreza unidimensional por atributo a nivel región. Comparando estos resultados con los de la Tabla 3 podemos ver que los cinco atributos que predominan a nivel país son los mismos que predominan para la región Sur-Sureste. Esto no es de sorprender tomando en cuenta la alta población en el Sur-Sureste y por tanto su fuerte influencia en el valor de los índices a nivel nacional. Sin embargo, esta descomposición nos permite darnos cuenta de dos cosas importantes, la primera es que la calidad de los techos en el Sur-Sureste es un factor importante aun cuando no lo es tanto a nivel nacional. Por otro lado, vemos que en las regiones Centro-Occidente y Norte del país el insumo que se utiliza para cocinar no es un factor importante en términos de pobreza y la importancia del ingreso es mucho menor que para todo el país. Este tipo de información puede ser muy útil al momento de diseñar políticas de combate a la pobreza pues queda claro que el análisis a nivel nacional puede esconder muchas de las diferencias que se presentan a nivel regional.

Los resultados presentados en la tabla 9 nos permiten hacer un análisis más detallado sobre las diferencias entre los hogares que reciben remesas y los que no. Como es de esperarse los hogares que reciben remesas desde Estados Unidos presentan menor pobreza (0.36) en lo que se refiere al atributo ingreso equivalente que los hogares que no las reciben (0.57). Sin embargo, podemos ver que las diferencias entre ambos grupos van mucho más allá del ingreso, de hecho existen diferencias importantes en prácticamente todos los atributos. Es de destacar que los hogares que no reciben remesas tienen mayores índices de pobreza en lo que se refiere a calidad de los materiales de la vivienda, a la condición de la vivienda y al hacinamiento. Esto podría deberse a muchos factores pero puede pensarse que las remesas han contribuido a mejorar las condiciones en las viviendas de los hogares que las reciben. De igual modo puede argumentarse que los hogares que reciben remesas han logrado tener acceso a estufas de gas y por eso presentan un nivel considerablemente menor de pobreza en lo que se refiere al combustible utilizado para cocinar comparados con los hogares que no reciben remesas.

Conclusiones

La pobreza es un fenómeno complejo y por lo tanto no puede afirmarse que debería haber una sola concepción de la pobreza ni una sola técnica para su medición. El enfoque de conjuntos difusos es una herramienta más para realizar dicha medición. Una de sus principales virtudes es el permitir una caracterización en la que no sólo se mide si un hogar posee o no un atributo, que afecta la calidad de vida de sus miembros, sino el grado en que éste es poseído.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo ponen de manifiesto que alrededor de 25% de los hogares rurales mexicanos está en situación de pobreza estructural. Esta situación de pobreza se manifiesta en la insatisfacción de un conjunto de necesidades básicas y malas condiciones de la vivienda. La descomposición en grupos confirma la brecha existente entre el norte y el sur de México. Contrario a lo que podría esperarse, los resultados no muestran ninguna diferencia significativa en los niveles de pobreza de hogares cuyo jefe es una mujer comparados con los hogares que tienen como jefe a un hombre.

En lo que a las remesas provenientes de EE.UU. se refiere los resultados revelan que los hogares que reciben remesas de EE.UU. no sólo están en mejores condiciones monetarias que los que no las reciben sino que además presentan mejores condiciones en la mayor parte de los atributos considerados en el análisis multidimensional de la pobreza. A pesar de que la metodología empleada no permite llegar a conclusiones de causalidad, los resultados sugieren que las remesas pueden contribuir a reducir no sólo la pobreza monetaria sino también la pobreza estructural.

Los resultados de las mediciones de pobreza multidimensional utilizando el enfoque de conjuntos difusos y en específico las descomposiciones por grupos y subgrupos contribuyen a identificar a los grupos de la población y a las regiones con mayores carencias. De igual modo la descomposición por atributos ayuda a localizar los aspectos en los que la pobreza es más aguda. Todo esto puede contribuir a una mejor focalización de las políticas públicas destinadas al combate de la pobreza.

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA

REGIÓN	ENCUESTAS APLICADAS	HOGARES REPRESENTADOS	POBLACIÓN EN COMUNIDADES DE MENOS DE 2,500 HABITANTES
Sur-Sureste	365	1,269,430 (43%)	9,786,516 (40%)
Centro	351	549,485 (18%)	4,996,017 (20%)
Centro-Occidente	336	818,219 (27%)	6,246,510 (26%)
Noroeste	336	173,638 (6%)	1,379,808 (6%)
Noreste	351	167,448 (6%)	1,867,685 (8%)
total	1739	2,978,220	24,276,536

TABLA 2. ATRIBUTOS

	CATEGORÍAS DEL ATRIBUTO	GRADO DE PERTENENCIA	FRACCIÓN DE HOGARES
Ingreso del hogar	Ingreso equivalente (y_i^e)		
	Si $y_i^e > y_{pp}^e$	0	0.36
	Si $y_{pa}^e < y_i^e \leq y_{pp}^e$	$(y_{pp}^e - y_i^e)/(y_{pp}^e - y_{pa}^e)$	0.22
	Si $y_i^e \leq y_{pa}^e$	1	0.42
Calidad de los materiales de construcción de la vivienda	Material del techo		
	Losa	0	0.36
	Teja	0.25	0.06
	Lámina/Madera	0.75	0.44
	Tierra/Cartón/Palma	1	0.14
	Material de paredes		
	Ladrillo/Block	0	0.54
	Adobe/Piedra/Madera	0.5	0.41
	Lámina	0.75	0.01
	Cartón/Palma	1	0.04
	Material del piso		
	Mosaico	0	0.07
	Cemento	0.25	0.67
Tierra/Madera	1	0.26	
Condiciones de la vivienda	Agua corriente		
	Sí	0	0.78
	No	1	0.22
	Baño		
	Excusado	0	0.46
	Letrina	0.5	0.44
	No tienen	1	0.10
	Cuarto exclusivo para cocinar		
	Sí	0	0.93
	No	1	0.07
	Drenaje		
	Sí	0	0.76
	No	1	0.24
	Electricidad		
	Sí	0	0.91
	No	1	0.09
Ventanas			
Con Vidrio	0	0.53	
Sin Vidrio	0.75	0.35	
No tienen	1	0.12	

	CATEGORÍAS DEL ATRIBUTO	GRADO DE PERTENENCIA	FRACCIÓN DE HOGARES
Otras características del hogar	Nivel de hacinamiento (σ)		
	$\sigma \leq 2$	0	0.60
	$2 < \sigma \leq 3$	0.5	0.18
	$\sigma > 3$	1	0.22
	Seguro		
	Sí	0	0.14
	No	1	0.86
	Combustible para cocinar		
	Gas	0	0.32
	Gas y leña	0.5	0.27
	Leña	1	0.41
	Años de escolaridad del jefe de familia		
	12 o más años	0	0.05
	9 a 11 años	0.5	0.10
	6 a 8 años	0.75	0.24
	0 a 5 años	1	0.61
	Dominio del español por parte del jefe de familia		
	Bueno	0	0.91
Poco	0.25	0.07	
Nada	1	0.02	

TABLA 3. ÍNDICE DE POBREZA UNIDIMENSIONAL POR ATRIBUTO

ATRIBUTO	$\mu_B (x_j)$	CONTRIBUCIÓN ABSOLUTA (RELATIVA)
Ingreso	0.538	0.019 (7.87%)
Techo	0.485	0.020 (8.28%)
Paredes	0.256	0.020 (8.23%)
Piso	0.428	0.021 (8.56%)
Agua corriente	0.221	0.019 (7.86%)
Baño	0.319	0.021 (8.59%)
Cuarto para cocinar	0.075	0.011 (4.56%)
Drenaje	0.762	0.012 (4.88%)
Electricidad	0.089	0.013 (5.09%)
Ventanas	0.386	0.021 (8.66%)
Hacinamiento	0.315	0.021 (8.58%)
Seguro	0.855	0.008 (3.15%)
Combustible	0.545	0.019 (7.80%)
Escolaridad	0.843	0.008 (3.39%)
Español	0.073	0.011 (4.51%)
Total		0.247 (100%)

TABLA 4. ÍNDICE DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL POR REGIÓN

	SUR-SURESTE	CENTRO	CENTRO-OCCIDENTE	NOROESTE	NORESTE
IPM (μ_B^k)	0.33	0.24	0.16	0.13	0.17
Contribución absoluta a (μ_B) (relativa)	0.142 (57.49%)	0.044 (17.94%)	0.043 (17.57%)	0.008 (3.14%)	0.010 (3.87%)

TABLA 5. ÍNDICE DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL POR GÉNERO

EL JEFE DEL HOGAR ES:		
	HOMBRE	MUJER
IPM (μ_B^k)	0.25	0.24
Contribución absoluta a (μ_B) (relativa)	0.216 (87.29%)	0.031 (12.71%)

TABLA 6. ÍNDICE DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL POR RECEPCIÓN DE REMESAS DE EE.UU.

¿EL HOGAR RECIBE REMESAS PROVENIENTES DE EE.UU.?		
	SÍ	No
IPM (μ_B^k)	0.17	0.26
Contribución absoluta a (μ_B) (relativa)	0.026 (10.39%)	0.222 (89.61%)

TABLA 7. ÍNDICE DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL POR REGIÓN Y RECEPCIÓN DE REMESAS

REGIÓN	¿EL HOGAR RECIBE REMESAS DE EE.UU.?	μ_B^{KP}	CONTRIBUCIÓN RELATIVA DEL SUBGRUPO A μ_B
Sur-Sureste	Sí	0.27	2.35%
	No	0.34	55.14%
Centro	Sí	0.20	2.095%
	No	0.25	15.85%
Centro-Occidente	Sí	0.14	4.90%
	No	0.17	12.66%
Noroeste	Sí	0.13	0.45%
	No	0.13	2.69%
Noreste	Sí	0.14	0.60%
	No	0.18	3.27%

TABLA 8. ÍNDICE DE POBREZA UNIDIMENSIONAL POR ATRIBUTO Y REGIÓN

ATRIBUTO	SUR-SURESTE	CENTRO	CENTRO- OCCIDENTE	NOROESTE	NORESTE
Ingreso	0.686	0.524	0.390	0.267	0.462
Techo	0.624	0.423	0.318	0.395	0.535
Paredes	0.326	0.186	0.214	0.093	0.329
Piso	0.565	0.448	0.264	0.284	0.277
Agua corriente	0.337	0.285	0.058	0.095	0.052
Baño	0.286	0.485	0.300	0.198	0.250
Cuarto para cocinar	0.087	0.052	0.077	0.039	0.077
Drenaje	0.854	0.738	0.631	0.760	0.795
Electricidad	0.164	0.067	0.015	0.013	0.035
Ventanas	0.574	0.349	0.219	0.181	0.108
Hacinamiento	0.419	0.308	0.222	0.173	0.142
Seguro	0.939	0.879	0.767	0.622	0.815
Combustible	0.785	0.608	0.265	0.203	0.242
Escolaridad	0.868	0.857	0.815	0.788	0.808
Español	0.163	0.014	0.000	0.010	0.008

**TABLA 9. ÍNDICE DE POBREZA UNIDIMENSIONAL
POR ATRIBUTO Y RECEPCIÓN DE REMESAS EE.UU.**

ATRIBUTO	¿EL HOGAR RECIBE REMESAS DE EE.UU.?	
	SÍ	NO
Ingreso	0.357	0.571
Techo	0.361	0.507
Paredes	0.189	0.269
Piso	0.318	0.449
Agua corriente	0.132	0.237
Baño	0.292	0.324
Cuarto para cocinar	0.040	0.081
Drenaje	0.676	0.778
Electricidad	0.020	0.102
Ventanas	0.221	0.416
Hacinamiento	0.177	0.340
Seguro	0.892	0.849
Combustible	0.398	0.572
Escolaridad	0.885	0.836
Español	0.008	0.085

Bibliografía

- Atkinson, A. B., (2003), "Multidimensional deprivation: contrasting social welfare and counting approaches", *Journal of Economic Inequality*, 1(1): 51-65.
- Berenger, V., Calderón Villarreal, C., y Celestini, F., (2009), "Modelling the distribution of Multidimensional Poverty Scores: Evidence From Mexico", *Estudios Económicos*, 24(1): 3-34.
- Betti, G., Cheli, B., Lemmi, A., y Verma, V., (2008), "The Fuzzy Set Approach to Multidimensional Poverty: The Case of Italy in the 1990s", en Kakwani, N., y Silber, J. (editores), *Quantitative Approaches to Multidimensional Poverty Measurement*, NY, Palgrave Macmillan.
- Bourguignon F. y Chakravarty S. R., (2003), "Multi-dimensional poverty orderings", DELTA Département et laboratoire d'Économie Théorique et Appliquée. Working Paper No 2002-22.
- Ceroli A. y Zani S., (1990), "A Fuzzy Approach to the Measurement of Poverty", en Dagum, C y Zenga, M. (editores), *Income and Wealth Distribution, Inequality and Poverty*, Heidelberg, Springer-Verlag, 272-284.
- Cheli B. y Lemmi A., (1995), "A 'Totally' Fuzzy and Relative Approach to the Multidimensional Analysis of Poverty", *Economic Notes*, 24:115-134.
- Chiappero Martinetti, E., (2006), "Capability Approach and Fuzzy Set Theory: Description, Aggregation and Inference Issues", en A. Lemmi y G. Betti (editores), *Fuzzy Set Approach to Multidimensional Poverty Measurement*, NY, Springer.
- CONEVAL (2007), "Aplicación de la metodología para la medición de la pobreza por ingresos y pruebas de hipótesis 2006", Nota técnica 001/2007.
- Dagum C. y Costa M., (2004), "Analysis and Measurement of Poverty. Univariate and Multivariate Approaches and their Policy Implications. A case of study: Italy", en Dagum, C. y Ferrari, G. (editores), *Household Behaviour, Equivalence Scales, Welfare and Poverty*, Editorial Springer Verlag, Alemania.
- López Calva, L. F., y Ortiz Juárez, E. O., (2009), "Medición Multidimensional de la Pobreza en México: Significancia Estadística en la Inclusión de Dimensiones no Monetarias", *Estudios Económicos*, número extraordinario:3-33.
- López Calva Luis F. y Rodríguez Chamussy L., (2005), "Muchos rostros, un solo espejo: restricciones para la medición multidimensional de la pobreza en México", Secretaría de Desarrollo Social, Serie: Documentos de Investigación, 20.
- Morales R. M. A. y Morales R. E., (2008), "La Teoría de Conjuntos Difusos como una Opción para Medir la Pobreza: El Caso de México", *El Trimestre Económico*, 299:641-662.
- Mussard, S., y Pi Aplerin, M. N., (2007), "Multidimensional poverty decomposition: A Fuzzy Set Approach", *Statistica and Applicazioni*, 5(1): 29-52.
- Pi Alperin, M. N., (2009), "The impact of argentina's social assistance program Plan de Jefes y Jefas de Hogar on structural poverty", *Estudios Económicos*, número extraordinario:49-81.

- Qizilbash, M., (2006), "Philosophical accounts of Vagueness, Fuzzy Poverty Measures and Multidimensionality", en A. Lemmi y G. Betti (editores), *Fuzzy Set Approach to Multidimensional Poverty Measurement*, NY, Springer.
- Ravallion, M, (1996), "Issues in Measuring and Modelling Poverty", *Economic Journal*, 106(438):1328-1343.
- Sen A.K., (1992), "Inequality Reexamined", Harvard University Press, Cambridge.
- Teruel, G., L. Rubalcava y Santana, A., (2005), "Escalas de Equivalencia en México", en Székeley, M (coordinador), *Números que mueven al mundo: la medición de la pobreza en México*, Editorial Porrúa.

Novedades

DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

- Laura Sour, *Correspondencia entre las políticas públicas del PND y el gasto ejercido de la CHPF en México*, DTAP-213
- José Ramón Gil, Judith Mariscal y Fernando Ramírez, *Gobierno electrónico en México*, DTAP-214
- Judith Mariscal, José Ramón Gil y Armando Aldama, *Políticas de acceso a tecnologías de la información: El caso de e-México*, DTAP-215
- Laura Sour y Miguel Ángel Gutiérrez, *Extrinsic Incentives and Tax Compliance*, DTAP-216
- Laura Sour y Fredy Girón, *The Flypaper Effect in Mexican Local Governments, 1990-2006*, DTAP-217
- Judith Mariscal y Fernando Ramírez, *Retos para el desarrollo del sector de las telecomunicaciones en México*, DTAP-218
- Alejandra Ríos y Juan E. Pardinas, *Hacia la reforma constitucional: Las entidades de fiscalización superior en México*, DTAP-219
- Laura Sour, *Regional Differences in Infrastructure Investment at the State Level in Mexico, 1998-2005*, DTAP-220
- José Felipe Martínez *et al.*, *Exploring the Links Between Immigration and Educational Quality and Opportunity in Mexico*, DTAP-221
- Judith Mariscal, *Oportunidades móviles: Pobreza y acceso telefónico en Latinoamérica y el Caribe. El caso de México*, DTAP-222

DIVISIÓN DE ECONOMÍA

- Rodolfo Cermeño y Huver Rivera, *La demanda por importaciones y exportaciones: evidencia de cointegración para México, 1991-2005*, DTE-449
- Juan Manuel Torres, Octavio S. Magaña y Francisco Moreno, *Determinantes del cambio de uso/cobertura arbolada en México*, DTE-450
- Juan M. Torres, David B. Bray y Octavio S. Magaña, *The Role of Scale in Mexican Community Forest Management*, DTE-451
- Richard H. Adams, Jr. and Alfredo Cuecuecha, *Remittances, Consumption and Investment in Ghana*, DTE-452
- Alejandro Villagómez y Juan Ignacio Hernández, *Impacto de la reforma al sistema de pensiones en México sobre el ahorro*, DTE-453
- Alejandro Villagómez y Juan Ignacio Hernández, *Monetary Policy Rules in a Small Open Economy: An Application to Mexico*, DTE-454
- Alfredo Cuecuecha, *The Effect of Remittances and Migration on Human Capital: Evidence from Mexico*, DTE-455
- Arturo Antón, *Efectos del ciclo económico en EE. UU. sobre la producción y el empleo en México*, DTE-456
- María José Roa *et al.*, *Preferencias sociales, cooperación y desarrollo financiero: un experimento de campo*, DTE-457
- María José Roa *et al.*, *Desarrollo financiero y capital social: un estudio empírico de la caja popular Mixtlán*, DTE-458

DIVISIÓN DE ESTUDIOS INTERNACIONALES

- Alejandro Anaya, *Free Trade, "Spillover" and Human Rights Foreign Policies in North America*, DTEI-176
- Alejandro Anaya, *Security and Human Rights in Mexico: Do Pressure from Above and Argumentation Have Anything to Do With It?*, DTEI-177
- Jorge Chabat, *The International Role of Latin America After September 11: Tying the Giant*, DTEI-178
- Jorge Chabat, *The Bush Revolution in Foreign Policy and Mexico: The Limits to Unilateralism*, DTEI-179
- Jorge Chabat, *Franchises for Crime: "Maras" and North American Security*, DTEI-180
- Jorge Schiavon, *Migración México-Estados Unidos: Intereses, simulaciones y realidades*, DTEI-181
- Ferrán Martínez y Robert Duval, *Hostility Towards Immigration in Spain*, DTEI-182
- Guadalupe González et al., *Mexico, The Americas and the World 2008. Foreign Policy: Public and Leader Opinion*, DTEI-183
- Guadalupe González et al., *México, Las Américas y el Mundo 2008. Política exterior: opinión pública y líderes*, DTEI-184
- Guadalupe González et al., *Las Américas y el Mundo 2008. Política exterior y opinión pública en Colombia, Chile, México y Perú*, DTEI-185

DIVISIÓN DE ESTUDIOS JURÍDICOS

- Ana Laura Magaloni, *Arbitrariedad e ineficiencia de la procuración de justicia: dos caras de la misma moneda*, DTEJ-26
- Ana María Ibarra, *Los artificios de la Dogmática Jurídica*, DTEJ-27
- Ana Elena Fierro y Adriana García, *Responsabilidad patrimonial del Estado. Interpretación de la SCJN del artículo 113 constitucional*, DTEJ-28
- Adriana García y Dirk Zavala, *El análisis económico del derecho como herramienta para el diseño normativo...*, DTEJ-29
- Carlos Elizondo y Luis Manuel Pérez de Acha, *¿Un nuevo derecho o el debilitamiento del Estado? Garantía de audiencia previa en la expropiación*, DTEJ-30
- Ana Elena Fierro y Adriana García, *Guía de las decisiones del PJF en materia de competencia económica: Cómo generar una cultura de la competencia*, DTEJ-31
- Carlos Elizondo y Ana Laura Magaloni, *La depuración de las corporaciones policiacas y el juicio de amparo*, DTEJ-32
- Marcelo Bergman y Hernán Flom, *Policia y comunidad: una comparación...*, DTEJ-33
- Gustavo Fondevila, *"Madrinas": Informantes y parapolicías. La colaboración ilegal con el trabajo policial en México*, DTEJ-34
- Gustavo Fondevila, *Costumbres sociales y moral judicial*, DTEJ-35
- María Mercedes Albornoz, *Choice of Law in International Contracts in Latin American Legal Systems*, DTEJ-36

DIVISIÓN DE ESTUDIOS POLÍTICOS

- Julio Ríos Figueroa, *Judicial Institutions and Corruption Control*, DTEP-204
- Allyson Benton, *The Effect of Electoral Rules on Indigenous Voting Behavior in Mexico's State of Oaxaca*, DTEP-205
- Andreas Schedler y Cas Mudde, *The Quantitative Skeleton of Comparative Politics*, DTEP-206
- Joy Langston y Francisco Javier Aparicio, *The Past as Future: Prior Political Experience and Career Choices in Mexico, 1997-2006*, DTEP-207
- Francisco Javier Aparicio y Sandra Jessica Ley, *Electoral Institutions and Democratic Consolidation in the Mexican States, 1990-2004*, DTEP-208
- Joy Langston, *Las reformas electorales de 2007*, DTEP-209
- Carlos Elizondo, *La industria del amparo fiscal*, DTEP-210
- María de la Luz Inclán, *Threats and Partial Concessions in the Exhaustion of the Zapatista Wave of Protest, 1994-2003*, DTEP-211
- Andreas Schedler, *Inconsistencias contaminantes. Gobernación electoral y conflicto postelectoral en las elecciones presidenciales de 2006*, DTEP-212
- Andreas Schedler, *Academic Market Failure. Data Availability and Quality in Comparative Politics*, DTEP-213

DIVISIÓN DE HISTORIA

- Rafael Rojas, *José María Heredia y la tradición republicana*, DTH-48
- Rafael Rojas, *Traductores de la libertad: el americanismo de los primeros republicanos*, DTH-49
- Mónica Judith Sánchez, *History vs. the Eternal Present or Liberal Individualism and the Morality of Compassion and Trust*, DTH-50
- Luis Medina, *Salida: los años de Zedillo*, DTH-51
- Michael Sauter, *The Edict on Religion of 1788 and the Statistics of Public Discussion in Prussia*, DTH-52
- Michael Sauter, *Conscience and the Rhetoric of Freedom: Fichte's Reaction to the Edict on Religion*, DTH-53
- Jean Meyer, *El celibato sacerdotal en la Iglesia Católica*, DTH-54
- Jean Meyer, *El celibato sacerdotal católico en los siglos XIX y XX*, DTH-55
- Mauricio Tenorio, *Around 1919 and in Mexico City*, DTH-56
- Michael Sauter, *Between Outer Space and Human Space: Knowing Space as the Origin of Anthropology*, DTH-57

Ventas

El CIDE es una institución de educación superior especializada particularmente en las disciplinas de Economía, Administración Pública, Estudios Internacionales, Estudios Políticos, Historia y Estudios Jurídicos. El Centro publica, como producto del ejercicio intelectual de sus investigadores, libros, documentos de trabajo, y cuatro revistas especializadas: *Gestión y Política Pública*, *Política y Gobierno*, *Economía Mexicana Nueva Época* e *Istor*.

Para adquirir cualquiera de estas publicaciones, le ofrecemos las siguientes opciones:

VENTAS DIRECTAS:	VENTAS EN LÍNEA:
Tel. Directo: 5081-4003 Tel: 5727-9800 Ext. 6094 y 6091 Fax: 5727 9800 Ext. 6314 Av. Constituyentes 1046, 1er piso, Col. Lomas Altas, Del. Álvaro Obregón, 11950, México, D.F.	Librería virtual: www.e-cide.com Dudas y comentarios: publicaciones@cide.edu

¡¡Colecciones completas!!

Adquiere los CDs de las colecciones completas de los documentos de trabajo de todas las divisiones académicas del CIDE: Economía, Administración Pública, Estudios Internacionales, Estudios Políticos, Historia y Estudios Jurídicos.



¡Nuevo! ¡¡Arma tu CD!!



Visita nuestra Librería Virtual www.e-cide.com y selecciona entre 10 y 20 documentos de trabajo. A partir de tu lista te enviaremos un CD con los documentos que elegiste.