

MODELANDO LA POBREZA MULTIDIMENCIONAL UN ANALISIS ESTOCASTICO

José Luis Rojas Aguilar, Mtro.
U.P.A.E.P./I.T.E.S.M. Campus Chiapas

Abstract

This article seeks to model the new theories of multidimensional poverty measurement , the model proposed in this paper seeks to pave the problem of heterogeneity in the definition of poverty (Needs vs capabilities) analyzed extensively in the literature on this issue, to propose a stochastic model seeks to address the multidimensional approach requires the measurement of poverty and break the paradigms of measuring poverty indicators with static and deterministic , to provide a dynamic picture of the evolution of poverty and to understand that poverty is a process and not an end in itself and that it multiple factors which have a historical memory in their formation, this model is applied to the various dimensions of income poverty in Mexico discriminating between the population of the rural areas involved and urban .

Keywords: Evolution of poverty, social mobility, social heterogeneity, Transition Probability, Markov chains, multidimensional poverty in Mexico, Discriminate between people in rural and urban areas

Resumen:

Este artículo busca modelar las nuevas corrientes teóricas de la medición multidimensional de la pobreza, el modelo propuesto en este documento busca allanar los problemas de la heterogeneidad en la definición de la pobreza entre si es de capacidades y/o de necesidades entre los individuos discutida ampliamente en la literatura, a través de un modelo estocástico se busca romper el paradigmas tradicional de medir la pobreza con indicadores estáticos y modelos deterministas, al mismo tiempo de aportar una imagen dinámica de la evolución de la pobreza, la cual tiene una memoria histórica en su formación, este modelo se aplica a las distintas dimensiones de la pobreza por ingresos en México discriminando entre la población de las zonas rurales y urbanas.

Palabras clave: Evolución de la pobreza, Movilidad social, heterogeneidad social, Probabilidades de Transición, cadenas de Markov, Pobreza multidimensional en México

Introducción

A fin de estudiar la evolución de la estructura de la pobreza y examinar las características del proceso de movilidad social entre las diferentes dimensiones de la pobreza de ingresos en México, este artículo ha considerado lo siguiente.

Que la evolución de la pobreza es un proceso dinámico de movilidad entre las distintas dimensiones de ingresos que afectan al hombre, la pobreza de alimentos, de capacidades, y de patrimonio. Se asume que las personas están en una búsqueda constante por mejorar sus ingresos y modificar sus condiciones de vida.

Asimismo la movilidad toma lugar en un espacio abierto de oportunidades, a través de la creación y descubrimiento de nuevas estrategias que permitan la formación del capital humano que permita su inserción al mercado y su sostenibilidad en el largo plazo, se comprende que existe heterogeneidad en el acceso y aprovechamiento de los programas sociales, debido a que:

- (a) El espacio de la pobreza es complejo y multidimensional;
- (b) Que la sociedad experimenta cambios sociales y económicos.;
- (c) Que la población pobre es heterogénea en sus necesidades y carencias.
- (d) Que coexisten diferentes condiciones sociales que conducen a grados dispares de éxito y fracaso en la formación del capital humano, la superación de la pobreza y desarrollo.¹⁴

El éxito o fracaso relativo de las políticas sociales en este proceso de evolución de la pobreza se puede medir en términos de la probabilidad de transición de superar una dimensión o moverse a una dimensión de mayor ingreso.

Las probabilidades de la pobreza:

Cada probabilidad de transición indica la probabilidad de que una persona en situación de pobreza i en el tiempo t se supere y pase a la siguiente dimensión de pobreza j en el cual sus carencias disminuyan en el tiempo $t+1$. Si $i = j$ entonces la probabilidad de transición se convierte en un indicador de la incapacidad de la población para poder superar su condición

¹⁴ Se asume que el Estado o las ONG's siguen rutinas estratégicas a través de acciones y programas para incrementar el capital social y el desarrollo humano de la población, y la revisión de estas estrategias está vinculada directamente con su éxito.

de pobreza de un período a otro. Si $i \neq j$ entonces la probabilidad de transición puede ser interpretada como la movilidad relativa de la pobreza dimensional j en la atracción de la dimensión i . Se asume un proceso estocástico de Markov de primer orden.

La distribución de probabilidad para la movilidad de una dimensión a otra de la población está condicionada a su dimensión anterior. Por lo tanto, cada una de la probabilidad de transición es condicionada a la dimensión de la población en el periodo anterior, por lo que la se puede formular la siguiente matriz de probabilidades de transición:

$$1. \begin{bmatrix} P_{11} & P_{21} & P_{31} & \dots & P_{n1} \\ P_{12} & P_{22} & \dots & \dots & P_{n2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{1n} & P_{2n} & \dots & \dots & P_{nn} \end{bmatrix}$$

Si hay una fragmentación de la movilidad, o la falta de movilidad social entre las dimensiones de la pobreza esta se reflejara en la matriz de probabilidades de transición. La matriz también muestra si el proceso de movilidad es más intenso.

Las probabilidades de transición se describen cómo la proporción de la población que se encuentra en alguna de las dimensiones de pobreza por ingresos que cambian con el tiempo. En consecuencia, se convierten en el parámetro de las ecuaciones de movimiento de la estructura social.

Modelos estocásticos para explicar la evolución de la pobreza.

La pobreza al ser un fenómeno complejo y multifactorial presenta elementos estocástico que no puede ser explicado de manera determinista. Las personas suelen comportarse de forma caótica ante las distintas condiciones macroeconómicas que sólo pueden ser entendida de una manera estocástica.

Los modelos estocásticos han sido comúnmente utilizados en los análisis de la estadística social para modelar la evolución de los grupos de población.¹⁵ La referencia obligada son los modelos estocástico de Gibrat de la Ley de Integración proporcional del crecimiento.¹⁶ Este utiliza un enfoque estocástico para modelar la evolución de la distribución de la población en un sector con un número determinado de grupos de control donde:

- (a) Las tasas de crecimiento de cada grupo poblacional son estocásticos, con una distribución de probabilidad que se puede especificar (por lo general se asume normalidad).

¹⁵ Por ejemplo Rothblum y Winter (1985), Ijiri y Simon (1977), y el trabajo pionero de Hart y de Prais (1956). Scherer y Ross (1990), pp 141-146, contiene una buena introducción a la literatura sobre el modelo estocástico del crecimiento.

¹⁶Gibrat, (1931).

- (b) Que la distribución de probabilidad para las tasas de crecimiento de los grupos de población son independientes del tamaño de la comunidad.
- (c) Y que la distribución de probabilidad también son independiente de la historia pasada del crecimiento de la población.

Este modelo estocástico muy simple es capaz de describir (y tal vez explicar) el comportamiento de la concentración en muchas poblaciones.¹⁷

Modelos basados en el comportamiento de la población estocástica.

Algunos autores sostienen que hay un cierto elemento estocástico en la naturaleza de los seres humanos y en concreto en su comportamiento a la hora de tomar una decisión. En consecuencia, los modelos estocásticos de comportamiento de la población son muy populares en la investigación del comportamiento del consumidor en la literatura económica.¹⁸

En esta sección se explica el modelo subyacente, bajo el supuesto de la heterogeneidad de la pobreza, suponiendo que:

- (a) Hay opciones de que una persona pueda tener distintos estados de pobreza (Alimentaria, Capacidades, Patrimonio y No vulnerable) entre los distintos grupos de la población.
- (b) La posición de ser pobre al nacer de una persona se define estocásticamente en términos de una vector de probabilidades de $\theta(t) = [\theta_1(t), \theta_2(t), \dots, \theta_n(t)]$, donde $\theta_i(t)$ se refiere a la probabilidad de que una persona se encuentre en un grado de pobreza en el momento t .¹⁹
- (c) El vector de distribución de probabilidad es independiente de las acciones anteriores de la persona (modelo de orden cero).

La distribución de probabilidad de $\theta(t)$ indica que la persona tiene un comportamiento estocástico, pero la distribución específica de $\theta(t)$ está determinada por dos factores: las condiciones iniciales de los individuos al nacer y en segundo lugar, las condiciones culturales, sociales y económicas de su sociedad.

La condición inicial define la pobreza absoluta, en términos de los atributos de la familia del individuo y la persona se determina como pobre en términos relativos con las opciones disponibles en su comunidad.²⁰ La segunda establece que la conducta presente desempeña un papel importante

¹⁷Ver Seherer y Rose, (1990), pp 141-146.

¹⁸Ver Bass (1974), Bass and Pilon (1980), Lipstein (1965), Massy (1970), y Lilien (1992) Rojas (1993).

¹⁹El modelo asume que cada individuo sufrirá en la misma proporción de la misma carencia o que dicha carencia esta medida en términos de ingreso.

²⁰ Ver Lancaster, (1996).

en la determinación de su condición de pobreza futura modificando así su espacio multidimensional.²¹ Una persona i se considerada exitosa si puede mejorar sus condiciones (ingreso, salud, educación, patrimonio, etc.) de tal manera que $\varnothing_i(t)$ es mayor que cualquier otra donde $\varnothing_j(t)$.

Si las personas son heterogénea en sus condiciones, y que es posible definir m grupos diferentes y que cada grupo consta de q miembros, la distribución de probabilidad para la condición de pobreza será diferente entre los grupos, matemáticamente, el vectores $\varnothing^q(t)$ es un grupo específico, la nueva especificación es $\varnothing^q(t) = [\varnothing_1^q(t), \dots, \varnothing_n^q(t)]$; , y $q = 1, \dots, m$; donde $\varnothing_i^q(t)$ es la probabilidad de que una persona en una condición de pobreza del tipo q pase al grupo de pobreza tipo i en el momento t .

Entonces, es posible definir las probabilidades condicionales P_{ij} , el cual indica la probabilidad promedio para una persona en la dimensión j de pobreza en el tiempo t . Esta probabilidad de transición se da de la siguiente forma:

$$2. P_{ij} = \frac{\sum_{q=1}^m \varnothing_j^q(t) \varnothing_i^q(t-1) K_q}{\sum_{q=1}^m \varnothing_i^q(t-1) K_q}$$

Donde $i, j = 1, 2, \dots, n$

Teniendo en cuenta las n condiciones de pobreza del individuo, en $(n \times n)$ la matriz de probabilidades de transición está definida.

Teniendo en cuenta las probabilidades de transición P_{ij} y suponiendo que son estacionarios y, si se conoce el número de personas que se encuentran en la dimensión de pobreza en el momento t , es posible calcular el número esperado de personas en la dimensión pobreza en el periodo $t+1$.

Donde $S(t)$ es el número total de personas en la sociedad en el momento t , y si $S_i(t)$ es el número total de personas en la dimensión de pobreza i en el momento t :

$$S(t) = \sum_{q=1}^m K_q(t)$$

$$3. S_i(t) = \sum_{q=1}^m \varnothing_i^q(t) K_q$$

Donde el vector que describe la distribución de las personas entre las distintas dimensiones de pobreza en el tiempo t lo que se puede definir: $[S_1(t), S_2(t), \dots, S_{im}(t)]$. Son el número esperado de personas en la dimensión j de pobreza en el tiempo $t+1$ que está dada por la fórmula

²¹ Ver Capozza y Van Order (1978), Schmalensee (1978), Moorthy (1988), Hauser (1988), y Shaked y Sutton (1982). El pionero en modelos de localización (1929). Ver Lilien (1992), capítulo 5.

siguiente, que describe un proceso estocástico de Markov de primer orden para el agregado de las personas en la sociedad:

$$4. S_j(t) = \sum_{i=1}^n P_{ij} S_i(t)$$

Por lo tanto, si el comportamiento de las familias es caracterizada por un proceso estocástico de orden cero y si existe una heterogeneidad en las características de la pobreza, el primer proceso de Markov de orden estocástico representa la evolución del agregado de las personas (número de pobres en la dimensión j), describiendo el comportamiento de la dimensión conmutada de su origen.

En general, se supone que no hay ninguna entrada de nuevas personas. En este caso $S_i(t) = S(t-1)$, y el proceso descrito en la ecuación anterior (4) puede ser expresado en términos de la proporción total de la población de la sociedad si dividimos ambos lados de la ecuación por $S(t)$. De esta manera un proceso de primer orden describe la evolución de las distintas dimensiones de la pobreza.

(a) las personas nacidas en la dimensión de pobreza tendrán el comportamiento de su familia y grupo social especificado inicialmente, descrita por la ecuación (4).

(b) Las distintas dimensiones de pobreza atraen a nuevas personas en la misma proporción, ya que nacen en ella nuevas personas. Por lo tanto, vamos a $N(t)$ es el número total de nuevos pobres en el periodo t y $N_j(t)$ es el número total de nuevas personas nacidas en la dimensión j en el momento t . Por lo tanto, el supuesto implica:

$$5. S_i(t) \frac{N_j(t)}{N(t)} = \sum_{i=1}^n P_{ij} \frac{S_i(t-1)}{S(t-1)}$$

El supuesto nos conduce a la ecuación (5) la cual simplifica el análisis, y se justifica porque parece razonable suponer que los nacimientos y la inmigración a la dimensión de pobreza deben estar correlacionados con la capacidad de dicha dimensión por retener a las personas

Por lo tanto, el tamaño de la dimensión (número de personas en pobreza alimentaria, capacidades o de patrimonio) es descrito por la ecuación siguiente:

$$6. S_j(t) = S_j^{Ali}(t) + N_j(t)$$

Si manipulamos la ecuación (6) que conduce al siguiente proceso que describe la evolución del tamaño de la dimensión de la pobreza:

$$7. \frac{S_j(t)}{S(t)} = \sum_{i=1}^n P_{ij} \frac{S_i(t-1)}{S(t-1)}$$

Esto implica el siguiente proceso estocástico de primer orden subyacente que caracteriza la evolución de las proporciones de pobreza de cada dimensión cuando las personas son heterogéneos y se comportan de

acuerdo a un proceso estocástico de orden cero, y/o con nacimientos e inmigración de nuevas personas lo cual se representa por la ecuación:

$$8. m_j(t) = \sum_{i=1}^n P_{ij} m_i(t-1)$$

El Proceso estocástico de Markov en la evolución de la pobreza en México

La utilización de un proceso estocástico de Markov de primer orden para explicar la evolución de la pobreza en México, obedece a que las acciones y esfuerzos realizados en el pasado influyen de forma estocástica en la movilidad social y el desarrollo presente de las familias, basándonos en que las familias toman acciones (búsqueda de apoyos gubernamentales y privados) para mejorar su capital humano y tendrá éxito si la proporción de personas que se encuentran en la dimensión j de pobreza se reduce.

$\theta_j = (t)$: expresa la probabilidad de que una persona que se ubica en la dimensión j en el tiempo t, y

P_{ij} : expresa la probabilidad de que la persona transite de una dimensión de la pobreza a otra o la supere del periodo t-1 al momento t.

El siguiente sistema de n ecuaciones relaciona la probabilidad θ_j a lo largo del tiempo:

$$9. \theta_j(t) = \sum_{i=1}^n P_{ij} \theta_i(t-1)$$

J=1,...,n

i=1,...,n

Es posible expresar este sistema de ecuaciones de forma matricial como:

$$10. \begin{bmatrix} \theta_1(t) \\ \vdots \\ \theta_n(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{21} & P_{31} & \dots & P_{n1} \\ P_{12} & P_{22} & \dots & \vdots & P_{n2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{1n} & P_{2n} & \dots & \dots & P_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \theta_1(t-1) \\ \vdots \\ \theta_n(t-1) \end{bmatrix}$$

En notación matricial la ecuación se convierte en:

$$11. \theta(t) = P' \theta(t-1)$$

Donde $\theta(t)$ es un vector n-dimensional de probabilidades de estado, y P es una matriz n por n de las probabilidades de transición P_{ij} . Donde cada dimensión de la pobreza es mutuamente excluyente y cerrada, las siguientes dos ecuaciones se mantienen para cada período:

$$12. \sum_{j=1}^n \theta_j(t) = 1$$

Y

$$13. \sum_{j=1}^n P_{ij}(t) = 1$$

i=1,...,n

En los párrafos siguientes se explica cómo las probabilidades de transición de un proceso de Markov de primer orden se pueden estimar mediante el uso de datos agregados que muestra la proporción de las personas en cada una de las distintas dimensiones de la pobreza por ingresos en cada período de tiempo. Para ver una mayor explicación ver MacRae (1977), Lee (1970) y Rojas (1993).

Se debe hacer una especificación particular para las probabilidades de transición ya que es necesario que se cumpla las siguientes restricciones:

$$14. \sum_{j=1}^n P_{ij} = 1 \quad j=1, \dots, n$$

$$15. 1 \geq P_{ij} \geq 0, \quad \forall i, j$$

MacRae propone el uso de una formulación logit multinomial como lo sugirió Thai (1969). Esta formulación expresa la relación de probabilidades como una función de un parámetro exógeno.²² Usando las probabilidades de transición frente a la última columna de la matriz P como denominador, y ya que existen n columnas en P entonces las siguientes relaciones se forman (n-1 veces):

$$16. \quad \ln \left(\frac{P_{ij}}{P_{in}} \right) = \beta_{ij} \quad \begin{matrix} j=1, \dots, n \\ i=1, \dots, n \end{matrix}$$

La ecuación implica:

$$17. P_{in} * \exp \beta_{ij} = P_{ij} \quad \forall i, j \quad j=1, \dots, n-1$$

Añadiendo a través de $j=1, \dots, n$

$$18. P_{in} * \sum_{j=1}^{n-1} \exp(\beta_{ij}) = \sum_{j=1}^{n-1} P_{ij}$$

$i=1, \dots, n$

De la ecuación (22) se obtiene la siguiente especificación de las probabilidades de transición de los últimos elementos de cada columna:

$$19. P_{in} = 1 / [1 + \sum_{j=1}^{n-1} \exp(\beta_{ij})]$$

$i=1, \dots, n$

Por último, la ecuación (23) y (20) se tiene la siguiente especificación para el resto de las probabilidades de transición:

²² En esta disertación se asume el estado estacionario de las probabilidades de transición. MacRae (1977) y otros sugieren el uso de una variación al considerar estados no estacionarios de las probabilidades de transición, en este caso las probabilidades de transición son supuestas como dependientes de un conjunto de variables explicatorias.

$$20. P_{in} = \frac{\exp(\beta_{ij})}{[1 + \sum_{j=1}^{n-1} \exp(\beta_{ij})]}$$

$i=1, \dots, n$

Esta especificación de las probabilidades de transición implica que el sistema de ecuaciones en las que se describe el proceso de primer orden de Markov estocástico se puede escribir como:

$$21. \Phi_j(t) = \sum_{j=1}^n \frac{\exp(\beta_{ij})}{1 + \sum_{j=1}^{n-1} \exp(\beta_{ij})} * \Phi_i(t-1)$$

$i=1, \dots, n$

$j=1, \dots, n-1$

Las ecuaciones (21) son muy útiles para propósitos de estimación. Las probabilidades de transición se estiman de manera indirecta, a través de la estimación directa del parámetro β_{ij} . La especificación de las probabilidades de transición asegura su estimación para que esta probabilidad sea no negativa y la suma de las filas se igual a la unidad. El sistema de ecuaciones se convierte en un sistema de ecuaciones no lineales.

La movilidad social entre zonas urbanas y rurales en México.

Para estudiar la movilidad social entre las familias de las zonas urbanas y rurales mexicanas, se estimaron dos matrices de probabilidades de transición. La estimación utiliza datos mensuales de 1995 al 2013, que incluye las cuatro dimensiones de la movilidad social de menores ingresos de la población en México.

Es útil discriminar el análisis de la pobreza en forma espacial y dividir la población que vive en una zona urbana (mayor a 25 mil habitantes) y rural (menor a 25 mil habitantes) a fin de observar el cambio estructural que ocurre en el sector social del país.

El estudio se restringió a cuatro dimensiones de la pobreza de ingresos, se observa que la mayoría de los elementos de la diagonal son relativamente altos. Con valores por encima del 70 por ciento y en el caso de la pobreza de patrimonio la probabilidad de retención es mayor. Esta información apoya la afirmación de que la movilidad social es muy baja y que la estructura de la pobreza no se encuentra en equilibrio.

La estructura sigue una trayectoria hacia un punto estacionario o inamovible (situación de estado estable), que no es estable y probablemente nunca será alcanzado debido a las fuerzas que modificación tanto de los factores estructurales como coyunturales de la pobreza. Por lo tanto, las dimensiones de la pobreza (tautológicamente) son estructuras que se encuentra en una situación de desequilibrio permanente, moviéndose hacia una situación de equilibrio de largo plazo dinámico.

Tabla 1
Matriz de Probabilidad de Transición de la
Pobreza Urbana en México
Enero 1995 – Diciembre 2013

	Alimentaria	Capacidades	Patrimonio	No vulnerable
Alimentaria	74.57%	3.23%	4.30%	17.90%
Capacidades	9.54%	76.37%	3.50%	10.59%
Patrimonio	6.44%	1.78%	90.53%	1.25%
No vulnerable	5.61%	1.12%	0.26%	93.01%

Fuente :Estimación propia con datos interpolados mensualmente

Tabla 2
Matriz de Probabilidad de Transición de la
Pobreza Rural en México
Enero 1995 – Diciembre 2013

	Alimentaria	Capacidades	Patrimonio	No vulnerable
Alimentaria	83.41%	2.96%	2.54%	11.09%
Capacidades	6.56%	74.37%	6.41%	12.66%
Patrimonio	5.53%	6.28%	85.99%	2.21%
No vulnerable	8.64%	4.45%	0.79%	86.13%

Fuente :Estimación propia con datos interpolados mensualmente

En las tablas 1 y 2 se observa que algunas probabilidades de transición fuera de la diagonal tienen valores cercanos a cero, lo que muestra una fragmentación de la movilidad social de manera escalar en el ingreso y que las dimensiones con mayor masa poblacional atraen con mayor fuerza a las dimensiones de menor masa, la pobreza es mayor en las zonas rurales que en las urbanas y que la pobreza alimentaria tiene un alto valor para ambas matrices, sin embargo esta condición tiene una tasa de reconversión relativamente alta para poder ser superada por los programas oficiales de gobierno.

Las probabilidades disminuyen, si la persona se ubica en una zona urbana, pero ambas matrices tienen elementos significativamente altos en la diagonal principal lo que señala una baja movilidad social.

Tabla 3
Indicadores de la dinámica de la pobreza
Urbana y Rural México 1995-2013

	Urbano	Rural	% de Cambio
Indicadores Sociales			
• Índice de Movilidad social	10.58%	16%	-32.2%
• índice de Pobreza	54.19%	69%	-21.6%
Dinámica Social			
• Fuerza centrífuga social	19.58%	19%	3.3%
• Fuerza centrípeta social	10.58%	16%	-32.2%
Factor de polarización	85%	21%	298.1%
Dinámica de la Pobreza			

- Población Atraídos a la pobreza 4.30% 6% -26.3%
- Población que sale de la pobreza 15% 10% 53.0%

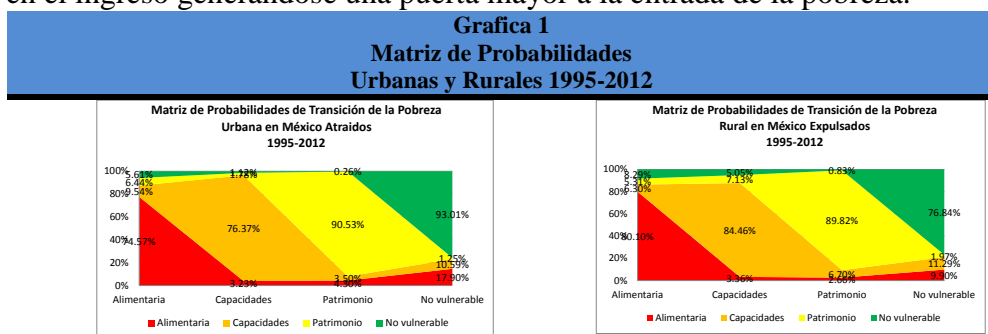
Factor de concentración de la pobreza -71% -40% 77.4%

Fuente :Estimación propia con datos de las probabilidades de transición CONEVAL 2013

La movilidad fue del 32% mayor en las zonas rurales que en las urbanas y la pobreza por ingresos fue 21% más probable en las zonas rurales, la expulsión de las zonas rurales es 32% más probable que el de una zona urbana, existe un 26% de posibilidades de caer en la pobreza si se vive en una zona rural y un 53% por ciento de poder superar la pobreza de ingresos si se vive en una zona urbana.

Al analizar la dinámica de la pobreza, se puede observar que existió una fuerte tendencia a la urbanización de la población donde las personas buscaron comunidades más urbanas o desarrollaron condiciones de urbanización, la población se concentró con un 85% de probabilidad en una zona urbana y durante el periodo una familia que vive en una zona urbana tuvo un 75% de posibilidades de superar la pobreza y solamente el 40% si esta vive en una zona rural.

Como podemos observar en la gráfica 1 la movilidad social se reduce y se hace estable en la medida en la que las familias migran a zonas urbanas, se cumple la hipótesis de que la capacidad de retención depende de la masa poblacional con la que cuente la dimensión, La pobreza de patrimonio fue la dimensión que atrajo a más familias y expulsó menos dentro de este periodo por lo que podemos evidenciar que la inestabilidad económica impacto más en el ingreso generándose una puerta mayor a la entrada de la pobreza.



Fuente :Estimación propia con datos del CONEVAL 2012

Matriz de transición social entre zonas urbanas de largo plazo.

Tabla 4		
Estado estable de la probabilidad de largo Plazo de la pobreza urbana en México 1995-2012		
State Name	State Probability	Recurrence Time
State 1	0.19	5.20
State 2	0.07	15.34
State 3	0.13	7.80
State 4	0.61	1.63
Expected	Cost/return=	0

Fuente: estimación propia con datos del CONEVAL 2012.

Las probabilidades (tabla 4) de largo plazo muestran que las posibilidades de no ser vulnerable son las más altas de las dimensiones de la movilidad social con 61% y la pobreza de capacidades es la que presenta la probabilidad más baja, de acuerdo a la recurrencia en el tiempo se observa que es más fácil superar la pobreza y más difícil mantenerse en pobreza de capacidades ya que una vez que se supera la dimensión, la posibilidad de retornar es de casi de 15 meses, la dimensión de no vulnerable muestra la menor recurrencia, donde solamente se tarda 2 meses en volver a la dimensión.

El vivir en una zona urbana presenta altas posibilidades de superar la pobreza en el largo plazo y las condiciones de salud y educación se cubren de manera más eficiente en dicha zona, la pobreza de alimentos sería la condiciones que afecta más a las zonas urbanas, que afectaría al 20% de la población.

Matriz de transición social entre zonas rurales de largo plazo.

Tabla 5		
Estado estable de la probabilidad de largo Plazo de la pobreza rural en México 1995-2012		
State Name	State Probability	Recurrence Time
State 1	0.31	3.20
State 2	0.14	7.08
State 3	0.14	6.94
State 4	0.40	2.49
Expected	Cost/return=	0

Fuente: estimación propia con datos del CONEVAL 2012.

Las probabilidades de largo plazo muestran que las posibilidades de no ser vulnerable se reducen para los habitantes de las zonas rurales y se distribuye las probabilidades de manera homogénea entre las pobrezas de capacidades y de patrimonio con 14%, siendo la condición de mayor vulnerabilidad y dramatismo la pobreza de alimentos.

Podemos decir que las condiciones de urbanidad representan un factor importante en la superación de la pobreza pero la pobreza alimentaria es un común denominador que afrontas ambas zonas, el cual requiere de acciones y programas que permiten superar esta carencia en el largo plazo.

Conclusión:

- Las probabilidades de transición muestran la complejidad de la movilidad social de las personas en pobreza.
- Las probabilidades se ajustan a la definición y concepción de la pobreza multidimensional, a través de una racionalidad limitada e incorporar elementos inciertos que afectan a la pobreza.
- Las probabilidades se ajustan a la complejidad de la heterogeneidad de las necesidades de la población quien presenta un comportamiento estocástico y no determinista.
- Las probabilidades captan los riesgos no sistemáticos del desarrollo social como los cambios en el entorno macroeconómico y político.
- Los altos valores de la diagonal principal de la matriz de probabilidades de transición, demuestran la dificultad de la población por superar la pobreza, el cual se asocia, con la involución del capital social, la disparidad en el crecimiento económico de los grupos sociales, el deterioro macroeconómico, la ineficiencia y/o ineficacia de las políticas y acciones de los actores sociales (gobierno, sociedad, y empresa).
- Los valores cercanos a cero fuera de la diagonal principal presentaron un patrón escalar de la movilidad social, donde la probabilidad de transición se reducen en la medida que se alejaban de su dimensión, es decir es más probable que pase de la dimensión de la pobreza de alimentos a la de capacidades, que de la de alimentos a no ser vulnerable.
- Las dimensiones con mayor masa poblacional atraen con mayor fuerza a las dimensiones de menor masa, poblacional.
- Se puede observar que las probabilidades de ser pobre disminuyen si la persona se ubica en una zona urbana, pero ambas matrices presentan una baja movilidad social para México en el periodo de 1995-2013.
- La movilidad social fue 32% mayor en las zonas rurales que en las urbanas en el mismo periodo.
- La pobreza por ingresos es 21% más probable en las zonas rurales y la movilidad de las zonas rurales es 32% más probable que en una zona urbana.

- La población se concentró con un 85% de probabilidad en una zona urbana, donde una familia que vive en una zona urbana tuvo un 75% de posibilidades de superar la pobreza contra el 40% de la población que vive en una zona rural.
- Podemos decir que las condiciones de urbanidad representan un factor importante en la superación de la pobreza pero la pobreza alimentaria es un común denominador que afrontas ambas zonas, el cual requiere de acciones y programas que permiten superar esta carencia en el largo plazo.
- Las probabilidades de caer en pobreza son mayores que las de superarla por lo que podemos concluir que la puerta de la pobreza es más ancha que la de su salida para este periodo.

Referencias:

Alkire, Sabina (2002), “Dimensions of Human Development”, World Development, vol.30, núm. 2, pp.181-205.

Anzaldo, Carlos y Jessica Bautista (2005), “Precariedad del hábitat en las ciudades de México”, en Elena Zúñiga (coord.), México ante los desafíos del milenio, México, CONAPO, pp. 417-451.

Atkinson, Anthony y Francois Bourguignon (eds.) (2000), Handbook of income distribution. Volume I (Handbooks in Economics), North Holland, Elsevier.

Attanasio, Orazio y Miguel Székely (1999), “La Pobreza en América Latina: Un Análisis Basado en los Activos”, El Trimestre Económico, Núm. 263, vol. 66, núm. 3.

Becaria, Luis y Alberto Minujin (1988), Métodos alternativos para medir la evolución del tamaño de la pobreza, Buenos Aires, INDEC, (Documento de Trabajo, 6).

Berger-Schmidt, Regina y Heinz-Herbert Noll (2000), “Conceptual Framework and Structure of a European System of Social Indicators”, EuReporting Working Papers, Manheim, GESIS – Leibniz Institute for the Social Sciences, (EuReporting Working Paper, 9).

Boltvinik, Julio (2007), “Multidimensional Poverty Measurement. A Methodological proposal for Mexico according to the requirements defined in the Law for Social Development (LGDS)”, mimeo.

Bourguignon, Francois y Satya Chakravarty (2003), “The Measurement of Multidimensional Poverty”, Journal of Economic Inequality, vol. 1, núm. 1, pp.25-49.

Calderón, Eduardo (2007), “Análisis de las Metodologías para Definir Líneas de Pobreza Alimentaria y Actualización de los Cálculos Desarrollados para México”, mimeo.

- Chakravarty, Satya (2007), "Multidimensional Poverty Measurement Methodology for Mexico", mimeo.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2006), La protección de cara al futuro: acceso, financiamiento y solidaridad, Santiago de Chile, CEPAL.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2006), Índices de marginación 2005, México, CONAPO.
- De la Torre, Rodolfo (2005), Ingreso y gasto en la medición de la pobreza, México, SEDESOL, (Documentos de Investigación, 22).
- Foster, James (2007), "Report on Multidimensional Poverty Measurement", mimeo.
- Foster, James, Joel Greer y Erik Thorbecke (1984), "A Class of Decomposable Poverty Measures", *Econometrica*, vol. 52, núm. 3, pp. 761-766.
- Green, Paul E. *Analyzing Multivariate Data*. The Dryden Press, 1978.
- Gordon, David (2007), "Multidimensional Poverty Measurement Methodology for Mexico", mimeo.
- Grupo de Camberra (2001), Reporte Final y Recomendaciones, Ottawa.
- Hall, David J., and Maurice A Saias. "Strategy Strategic Management Journal, Vol. 1, 1980. (149-163)
- Hatten, K. J., and M. L. Hatten. "Strategic Groups, Asymmetrical Mobility Barriers and Contestability." *Strategic Management Journal*, vol. 8, 1987. (329-342)
- Hayek, F.A. *Individual and Economic Order*. Routledge & Kegan Paul, London, 1949. "Competition as a Discovery Procedure." In *New Studies in Philosophy, Politics, and the History of Ideas*. The University of Chicago, Press, 1978.
- Horowitz, A. R., and Horowitz, Ira. "Entropy, Markov Processes, and Competition in the Brewing Industry." *The Journal of Industrial Economics* 3, vol. XVI, 1968. (196-216)
- Howard, Ronald A. *Dynamic Probabilistic Systems: Markov Processes* vol. 1. John Wiley & Sons, Inc., 1971.
- Hsiao, Cheng. *Analysis of Panel Data*. Cambridge University Press, 1989,
- INEGI. Principales Resultados por Localidad, 2010 (ITER), en: www.inegi.org.mx (18 de marzo de 2010)
- INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010. Resultados Definitivos, Tabulados Básicos, en: www.inegi.org.mx (marzo, 2011)
- Johnson, Gerry. "Rethinking Incrementalism." *Strategic Management Journal*, Vol. 9, 1988. (75-91)
- Johnston, J. *Econometric Techniques*. Third Edition, McGraw-Hill, 1984.

- Kamakura, Wagner A., and Rajendra K. Srivastava. "An Ideal-Point Probabilistic Choice Model for Heterogeneous Preferences." *Marketing Science*, Vol. 5, lo. 3, Sumer 1986. (199-218)
- Marris, R. *The Economic Theory of Managerial Capitalism*. London, MacMillan, 1964.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2006), "Food security", FAO's Agriculture and Development Economics Division (ESA), (Policy Brief, 2).
- Rojas Herrera, Mariano (1993), "Rivalry and the evolution of an industry's structure: the case of Costa Rican Banking System", *Dissertación Doctoral*, The Ohio State University.
- Ravallion, Martin (1998), "Poverty Lines in Theory and Practice", *Living Standards Measurement Study*, Washington, D.C., (LSMS Working Paper, 133).
- Sen, Amartya (1976), "Poverty: An Ordinal Approach to Measurement", *Econometrica*, vol. 44, núm.2, pp.219-231.
- Sen, Amartya (1980), "Equality of what?", en S. McMurrin (ed.), *The Tanner Lectures on Human Values*. Volume I, Salt Lake City, University of Utah Press.
- Sen, Amartya (1992), *Inequality Reexamined*, New York, Oxford University Press.
- Sen, Amartya (2000), *Social Exclusion: Concept, Application, and Scrutiny*, Office of Environment and Social Development-Asian Development Bank, (Social Development Paper, 1), recuperado de http://www.adb.org/Documents/Books/Social_Exclusion/Social_exclusion.pdf (2007, 24 de mayo).
- Stigler, George J. "The Theory of Economic Regulation." *Bell Journal of Economic Literature and Management Science*, spring 1971. (3-21)
- Stiglitz, Joseph. "Symposium on Organizational and Economics." *Journal of Economic Perspectives*. Spring 1991. (15-24)
- Stiglitz, Joseph, and G. Frank Mathewson. *New Developments in the Analysis of Market Structure*. MacMillan Press Ltd., 1986.
- Székely, Miguel (coord.) (2005), *Números que mueven al mundo: la medición de la pobreza en México*, México, Miguel Ángel Porrúa.
- Tello i Robira, Rosa (2003), "Paradojas sobre vivienda", *Scripta Nova*. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, vol. 7, núm. 146.
- Teruel, Graciela, Luis Rubalcava y Alicia Santana (2005), *Escalas de equivalencia para México*, México, SEDESOL (Documentos de Investigación, 23).
- Thie, Paul. *Markov Decision Processes*. Comap, Inc.1983.