

Ingreso de los hogares urbanos y rurales de Nicaragua

*Adolfo Díaz Galindo**

Resumen

Para conocer si existe concentración del ingreso se calculó el ingreso de los hogares urbanos y rurales de Nicaragua, el coeficiente de Gini (0.477) y la curva de Lorenz. Se estimaron estadísticos de tendencia central, se ajustó la función de densidad de probabilidad log normal y la función de Pareto a los ingresos cuyo monto es mayor a la clase modal. Los resultados comparan diferencias de ingresos entre: áreas urbanas y rurales, niveles de instrucción, sexo del jefe de hogar y niveles socioeconómicos.

Palabras claves: Nicaragua, distribución del ingreso, ámbito urbano y rural, pobreza.

Código JEL: C16

* El autor es investigador principal de la Dirección de Encuestas del Banco Central de Nicaragua. Para comentarios comunicarse al correo del autor: adiaz@bcn.gob.ni. El contenido de este documento es de exclusiva responsabilidad de su autor y no representa la posición oficial del BCN.

1. Introducción

Este documento analiza la relación existente entre el ingreso de los hogares urbanos y rurales y las variables que caracterizan al jefe del hogar (sexo, nivel de instrucción y estado civil), con la finalidad de conocer si existe concentración del ingreso en algunos segmentos de la población. Asimismo, identificar funciones de densidad de probabilidad que se ajusten a los datos empíricos observados con la finalidad de describir la distribución del ingreso.

Se utilizó la Encuesta de Ingreso y Gasto de los Hogares (EIGH, 2006-2007), que realizó el Banco Central de Nicaragua (BCN) para proporcionar información a las cuentas nacionales del país. La cobertura geográfica de esta encuesta es representativa de las cabeceras departamentales. También se usó la Encuesta de Medición del Nivel de Vida (EMNV, 2009), realizada por el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (Inide) para el seguimiento del agregado de consumo, el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) y el agregado del ingreso. Esta encuesta tiene representatividad nacional, por regiones y por áreas urbana y rural.

La EMNV 2009 permitió caracterizar la distribución del ingreso mensual de las cabeceras departamentales, resto urbano (integrado por municipios que no son cabeceras departamentales) y área rural. Se estiman estadísticos de tendencia central para compararlos entre sub-poblaciones y se realizan las correspondientes pruebas de hipótesis. Además, como medida de concentración del ingreso se construyen la curva de Lorenz y se calcula el coeficiente de Gini. A la distribución empírica observada del ingreso se ajustan las funciones teóricas de densidad log-normal y Pareto, se aplica el método de máxima verosimilitud y para medir la bondad del ajuste se utiliza métodos no paramétricos como la distancia Chi-Cuadrado y el *test* de Kolmogorov-Smirnov (Conover, W. 1971).

El artículo está organizado en cuatro partes: primero la introducción; segundo los métodos y datos utilizados; tercero la caracterización del ingreso según ámbito de residencia, nivel de educación y estado civil de los jefes de hogares por sexo, nivel de pobreza, concentración del ingreso

y el análisis de las funciones de distribución de probabilidades del ingreso. Por último, se discuten los hallazgos principales del estudio.

2. Métodos y datos

El marco utilizado en la EMNV 2009 está constituido por segmentos censales, donde cada segmento contiene aproximadamente 150 viviendas para el área urbana y 120 viviendas para el área rural. Se diseñó una muestra probabilística bi-etápica de áreas con tamaño de 7,520 viviendas, la cual permitió obtener estimaciones a nivel nacional y por ámbitos urbano-rural (Inide, 2011).

Tabla 1. Tamaño de muestra de EMNV, 2009

Región	Cantidad de viviendas	Coefficiente de variación
Managua	4,764	7.5
Pacífico	1,272	7.4
Central	797	5.7
Atlántico	687	6.3

Nota : La EMNV corresponde al año 2009, pero la publicación es del 2011.

Fuente : Inide, 2009 e Inide, 2011.

En la EIGH 2006-2007, la población objeto de estudio está constituida por los hogares ubicados en las cabeceras departamentales. Para su ubicación se usó la base cartográfica del Censo Nacional de Población y Vivienda, 2005, la cual presenta mapas de ciudades donde están identificadas las viviendas existentes en ellas el día de la entrevista censal. Por tanto, debido a la dinámica de la población fue necesario actualizar la base mencionada.

Para la selección se aplicó el método de muestreo aleatorio estratificado en dos etapas. El objetivo de estratificar la población es juntar elementos homogéneos con la finalidad de disminuir la magnitud de las varianzas. Por tanto, el error en las estimaciones tiende a ser menor que el generado al aplicar el método de muestreo aleatorio simple (BCN, 2009). El tamaño de

muestra considerado garantiza estimaciones con un margen de error menor o igual al 5 por ciento, con una probabilidad de confianza del 95 por ciento.

Tabla 2. Tamaño de muestra: EIGH 2006-2007

Cabeceras	Cantidad de viviendas por estratos			Total
	Alto	Medio	Bajo	
Managua	416	533	1,755	2,704
Resto de cabeceras	273	1352	2,652	4,277
Total	689	1,885	4,407	6,981

Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCN, 2006-2007 y BCN, 2009.

Al considerar las sub poblaciones urbanas y rurales en forma independiente, los tamaños de muestra garantizan, márgenes de error comprendidos entre 6% y 6.5% con un nivel de confianza del 90%: Para las cabeceras, el margen de error resultó menor o igual al 6% con nivel de confianza del 94%. Para el país, el margen de error es menor o igual al 5% con nivel de confianza del 95%. Estos parámetros de confianza proporcionan una precisión adecuada para las estimaciones obtenidas a través de encuestas de hogares (ONU, 2009).

Para calcular el ingreso del hogar, tanto el Inide como el BCN, tomaron como parámetro de referencia las declaraciones del ingreso de los hogares entrevistados, con la finalidad de contabilizar todos los ingresos monetarios y no monetarios (en especies) que estos perciben y expresarlos en un sólo monto como ingreso total en términos monetarios (Córdobas).

Para ajustar y construir el ingreso total de cada hogar, se tomaron en cuenta dos grandes componentes: ingresos provenientes del trabajo e ingresos provenientes de otras fuentes diferentes al trabajo. El ingreso total del hogar es la suma de todos los componentes.

En las estimaciones realizadas se usó el factor de expansión, el cual está en función de las viviendas (unidades secundarias). Este factor permite ponderar los resultados al realizar estimaciones por sub poblaciones.

Para caracterizar el ingreso mensual de los hogares se estimaron estadísticos como la media y la mediana para compararlos entre sub-poblaciones. Se realizó las correspondientes pruebas de hipótesis, además se calcularon índices de concentración del ingreso mensual para los ámbitos urbano y rural. Los índices considerados son la curva de Lorenz y el coeficiente de Gini, ya que estos son las dos formas más utilizadas para medir la desigualdad en la distribución del ingreso (Mitnik, O. 1999).

La curva de Lorenz ilustra la distribución del ingreso de forma gráfica. Esta corresponde a expresar el porcentaje de renta que acumula un determinado porcentaje de población (Esteban, M. y Carmona, A. 2005). Por otra parte, el índice de Gini mide la concentración del ingreso. Puede variar entre cero y uno, cuanto más cercano a cero significa que existe una distribución más igualitaria, a esa distribución le correspondería una curva de Lorenz cercana a la recta de equidistribución, mientras que un índice de Gini cercano a uno implica una elevada concentración de renta en los deciles superiores de población (Ibid, 2005).

En la caracterización del ingreso de los hogares se realizó comparaciones entre los ingresos medios de los hogares con jefatura femenina y los hogares con jefatura masculina. Para estas comparaciones, previo al contraste de igualdad de medias, con la prueba t se realizó el análisis de varianzas utilizando la prueba de Levene. Esta ofrece una alternativa más robusta que el procedimiento de Bartlett, por ser poco sensible a la desviación de la normalidad. Eso hace menos probable que se rechace una verdadera hipótesis de igualdad de varianzas, si las distribuciones de las poblaciones muestreadas no son normales (Correa, J. et al., 2006).

Además se ajustó la función de distribución más adecuada al ingreso, con la finalidad de disponer de una función de probabilidad que describa la distribución de éste en los hogares. Cuando se quiere seleccionar una especificación matemática para representar la función de frecuencia de una distribución de ingresos, existen varias distribuciones de probabilidad que podrían servir a dichos efectos, como la distribución de Pareto y la distribución log normal (Mitnik, O. 1999).

Se utilizaron las funciones de distribución de probabilidades del ingreso log-normal, definida por una variable aleatoria x con distribución logarítmica normal. Esta se usa cuando la transformación logarítmica de la variable o una transformación lineal de ésta, tiene una distribución normal (Azorin, F. y Palacios, M. S/F).

$$y = \ln(x) \sim N(\mu, \sigma), f(x) = \frac{1}{\sigma \ln \sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln(x)-\mu}{\sigma \ln}\right)^2\right] \quad x > 0 \quad (1)$$

Para ajustar la distribución del ingreso se aplicó el método de los momentos (Johnson, N. et al., 1994).

El momento de orden k de una variable aleatoria y se define por: $\alpha_k = E(y^k)$ y $E(x) = e^{\mu+\sigma^2/2}$ $V(x) = (e^{\sigma^2} - 1)e^{2\mu+\sigma^2}$. Como $y = \ln(x) \sim N(\mu, \sigma)$ se estimarán dos parámetros (μ, σ) .

Usando máxima verosimilitud se maximiza la función con

$$\hat{f}(\theta) = n^{-1} \sum_1^n \ln(x_i - \theta) \quad \text{y} \quad \hat{\sigma}(\theta) = \left[\{n^{-1} \sum_1^n \ln(x_i - \theta) - \hat{f}(\theta)\}^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

También se utilizó la función de densidad de Pareto definida por:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\alpha \theta^\alpha}{x^{\alpha+1}} & \text{Sí } x \geq \theta \\ 0 & \text{para } x < \theta \end{cases} \quad (2)$$

Los parámetros a estimar son: $\alpha > 1$ y $\theta > 0$.

De acuerdo a Luque, A. (2007), la función de distribución, $F_x(x)$ de x , donde x representa el ingreso, puede escribirse como:

$$F_x(x) = \begin{cases} 0 & \text{sí } x \leq \theta \\ 1 - \left(\frac{\theta}{x}\right)^\alpha & , \text{si } x > \theta \end{cases} \quad (3)$$

$F_{x_0}(x) = P(x \leq x_0)$, permite calcular la probabilidad de los hogares cuyos ingresos son menores o iguales a x_0 .

Por tanto, $1 - F_{x_0}(x) = \left(\frac{\theta}{x}\right)^\alpha$ representa la proporción de hogares en la población con ingresos mayores a x_0 .

Para la estimación de parámetros α se aplicará el método de máxima verosimilitud según Johnson, N. et al. 1994.

Usando máxima verosimilitud se maximiza la función $f(x) = \frac{\alpha\theta^\alpha}{x^{\alpha+1}}$ y se obtiene:

$$\hat{\alpha} = n \left[\sum_1^n \text{Log} \left(\frac{x_i}{\theta} \right) \right]^{-1} \quad (4)$$

Índices de concentración para la distribución de Pareto

La curva de Lorenz $\mathcal{T}(x)$ se expresa en función de $F_x(x)$, se obtiene:

$$\mathcal{T}(x) = 1 - [1 - F_x(x)]^{1-\frac{1}{\alpha}}$$

El índice de Gini en esta distribución es, $\mathcal{G}_c = 2 \int_0^1 [F_x(x) - \mathcal{G}(F_x(x))] dF$

3. Caracterización del ingreso de los hogares de Nicaragua

3.1. Ingresos según área de residencia y sexo de jefes de hogar

La población de Nicaragua está compuesta por 5,763,628 habitantes y 1,213,849 hogares que en total cuentan con un ingreso mensual de C\$15,257.8 millones de córdobas y un ingreso total anual de C\$183,094.5 millones de córdobas (Inide, 2009). El 57.0 por ciento de la población vive en el área urbana y le corresponde el 75.2 por ciento del ingreso; el otro 43.0 por ciento reside en las zonas rurales y controla el 24.8 por ciento del ingreso (Ibid).

El ingreso promedio mensual de los hogares del país es C\$12,570. Sin embargo, la mediana indica que la mitad de los hogares tiene un ingreso mensual igual o menor a C\$ 8,289. A los hogares de las cabeceras departamentales les corresponde los mayores ingresos, un promedio

mensual de C\$ 16,927 y una mediana de C\$ 11,624, estos estadísticos son los más altos de las subpoblaciones analizadas. Mientras, los hogares del área rural presentan los ingresos promedios más bajos de C\$7,893.0 córdobas y una mediana de C\$ 5,558.

En todas las **áreas geográficas** predomina la jefatura masculina, sobre todo en el área rural. Respecto a los ingresos de los hogares con jefes hombres y los hogares con jefas mujeres, existe diferencia estadísticamente significativa en las áreas urbanas (hombres: C\$ 16,142 y mujeres: C\$ 14,892) y las cabeceras departamentales (hombres: C\$ 17,805 y mujeres: C\$ 15,776). En el resto urbano y en las áreas rurales no existe diferencia significativa entre los ingresos de hogares con jefatura masculina y los hogares con jefatura femenina. Los hogares con jefatura femenina presentan el ingreso promedio más alto (C\$ 15,776) en las cabeceras departamentales (representan el 47.9% respecto al total de hogares con jefas mujeres). Los hogares con jefatura masculina presentan el menor ingreso promedio (C\$ 7,978) en las áreas rurales (representan el 46.2% respecto al total de hogares con jefatura masculina).

Tabla 3. Ingreso medio y distribución de los hogares por áreas geográficas y sexo del jefe del hogar

Área geográfica	Ingreso promedio C\$ según sexo de jefes de hogar			Mediana país C\$	% según sexo de jefes de hogar			% respecto al país	
	Hombres	Mujeres	País		Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
País	12,370	12,951	12,570	8,289	100	100	100	65.6	34.4
Urbano***	16,142	14,892	15,621	10,456	53.8	73.3	60.5	35.3	25.2
Cabeceras***	17,805	15,776	16,927	11,624	32.9	47.9	38.0	21.6	16.5
Resto Urbano	13,528	13,228	13,411	8,818	20.9	25.4	22.5	13.7	8.7
Rural	7,978	7,613	7,893	5,558	46.2	26.7	39.5	30.3	9.2

*** : Con significancia estadística al $\alpha = 0.05$.

Fuente : Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

Respecto al **nivel de educación**, existe diferencia estadísticamente significativa entre el ingreso promedio mensual de los hogares con jefes hombres y los hogares encabezados por mujeres con niveles de educación de doctorado, maestría y formación secundaria, siendo el ingreso mayor para los hombres que para las mujeres. Mientras, esta relación se revierte

en los niveles de formación docente, técnica y primaria donde los hogares dirigidos por mujeres cuentan con ingresos significativamente mayores que los hogares encabezados por hombres. En el resto de niveles educativos no existe diferencia estadísticamente significativa entre los ingresos de hogares dirigidos por hombres o por mujeres.

Respecto al **estado civil** del jefe del hogar, los hogares con jefes hombres en las categorías de casados, divorciados y solteros presentan ingresos promedios mayores a los hogares con jefatura femenina. Sin embargo, en los hogares en Unión de hecho son los dirigidos por mujeres los que cuentan con un ingreso significativamente mayor. En el resto de categorías de estado civil no existen diferencias significativas entre los ingresos de hogares encabezados por hombres o mujeres.

En lo que se refiere al número de **miembros por hogar**, los que presentan la menor cantidad corresponden a los niveles de instrucción de doctorado, maestría y universitario y a los hogares con estado civil de solteros. Respecto a la pobreza, los clasificados como pobres extremos son los que presentan la cantidad miembros por hogar más alta y la más baja corresponde a los clasificados como no pobres.

En todos los **niveles de pobreza** no existe diferencia significativa entre el ingreso y el consumo promedio mensual por persona, al clasificar los hogares por el sexo del jefe de hogar. La diferencia del ingreso promedio es notable entre pobres y no pobres.

Tabla 4. Caracterización del ingreso según sexo de jefes de hogares

Perfil	Jefes de hogar hombres			Jefes de hogar mujeres			
	% Hogares	Ingreso promedio	Miembros/hogar	% Hogares	Ingreso promedio	Miembros/hogar	% Hogares
Nivel de educación							
País	100	12,370	4.9	100	12,951	4.5	100
Doctorado y maestría***	0.5	70,104	3.6	0.5	43,282	3.3	0.5
Universitario	8.9	29,022	3.9	9.1	30,706	3.7	9.0
Formación docente***	0.3	11,673	5.9	1.2	15,365	4.1	0.6
Técnico básico/medio/superior***	1.8	16,523	4.4	3.3	21,763	3.9	2.3
Secundaria***	23.0	15,006	4.4	20.0	13,564	4.2	22.0
Primaria	39.3	9,588	5.0	38.0	10,860	4.7	38.9
Otro	26.2	7,234	5.4	27.8	7,822	4.9	26.7
Estado civil							
País	100.0	12,370	4.9	100.0	12,951	4.5	100.0
Casados***	54.4	13,893	5.0	50.1	12,742	4.4	52.9
Divorciados***	0.3	34,635	3.7	2.9	19,091	4.3	1.2
Soltero	3.1	23,813	2.6	6.3	19,470	3.3	4.2
Unión de hecho***	39.2	9,303	4.8	15.3	12,474	5.2	31.0
Viudo/a	3.0	10,785	4.0	25.4	11,332	4.7	10.7
Nivel de pobreza							
País	100.0	12,370	4.9	100.0	12,951	4.5	100.0
Pobre extremo	10.7	3,482	7.1	8.3	3,962	6.9	9.9
Pobre no extremo	24.6	5,531	5.7	20.4	6,064	5.7	23.1
No pobre	64.7	16,440	4.2	71.3	15,970	3.9	67.0

*** : Con significancia estadística al $\alpha = 0.05$.

Fuente : Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

Tabla 5. Ingreso y consumo per cápita según nivel de pobreza y sexo del jefe

	Jefes de hogar hombres		Jefes de hogar mujeres	
	Ingreso per cápita	Consumo per cápita	Ingreso per cápita	Consumo per cápita
País	2,524.0	1,907.6	2,878.0	2,063.9
Pobre extremo	490.4	444.0	574.2	469.5
Pobre no extremo	970.4	799.0	1,063.9	818.6
No pobre	3,914.3	2,351.4	4,094.9	2,453.9

Fuente : Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

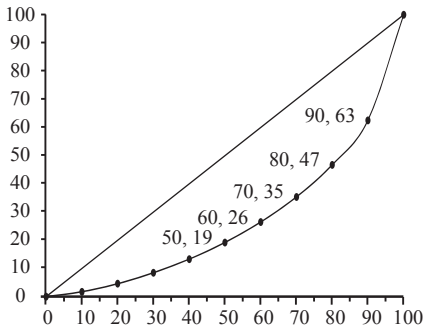
3.2. Índices de concentración del ingreso por área y sexo

En general las curvas de Lorenz y el índice de Gini muestran un bajo nivel de concentración en la distribución del ingreso. El 10 por ciento más alto en todas las sub poblaciones acumula menos del 40 por ciento del ingreso, la mayor concentración ocurre en el área urbana. Respecto al índice de Gini, en el país se encontró un valor de 0.477 siendo menor a 0.5. Lo anterior indica que existe concentración pero no es acentuada.

Al analizar la curva de Lorenz muestra que el 50 por ciento de los hogares acumula el 19 por ciento del ingreso. Además el 90 por ciento de los hogares acumula el 63 por ciento del ingreso. Por lo tanto, el 10 por ciento de los hogares controla el 37 por ciento del ingreso total. El índice de Gini es de 0.477 (ver Gráfico 1).

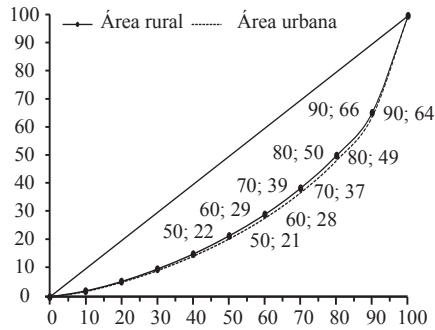
Los hogares del área urbana presentan mayor concentración del ingreso en relación al área rural. En el área urbana el 90 por ciento de los hogares acumula el 64 por ciento del ingreso. En el área rural, al 90 por ciento de hogares le corresponde el 66 por ciento del ingreso. El índice de Gini en el área rural es de 0.436 y en el área urbana es de 0.455 (ver Gráfico 2).

Gráfico1
Curva de Lorenz: País
(variación porcentual)



Fuente: Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

Gráfico2
Curva de Lorenz: Urbana y rural
(variación porcentual)

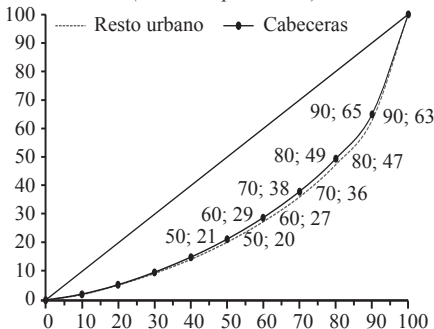


Fuente: Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

La curva de Lorenz para las cabeceras y resto urbano, las cabeceras presentan menor concentración del ingreso en relación al resto urbano. En las cabeceras el 90 por ciento de los hogares acumula el 65 por ciento del ingreso. En el resto urbano, al 90 por ciento de hogares controla el 63 por ciento del ingreso. El índice de Gini en las cabeceras es de 0.444 y en el resto urbano es de 0.465 (ver Gráfico 3).

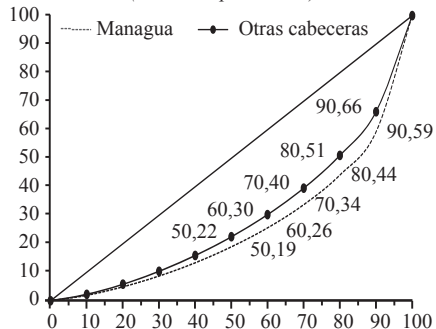
En la curva de Lorenz para Managua y otras cabeceras (distintas de Managua) se observa que los hogares de las otras cabeceras presentan menor concentración del ingreso en relación a Managua. En Managua el 90 por ciento de los hogares acumula el 59 por ciento del ingreso. En el resto de cabeceras, al 90 por ciento de hogares controla el 66 por ciento del ingreso (ver Gráfico 4).

Gráfico3
Curva de Lorenz:
Cabeceras y resto urbano EMNV 2009
(variación porcentual)



Fuente: Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

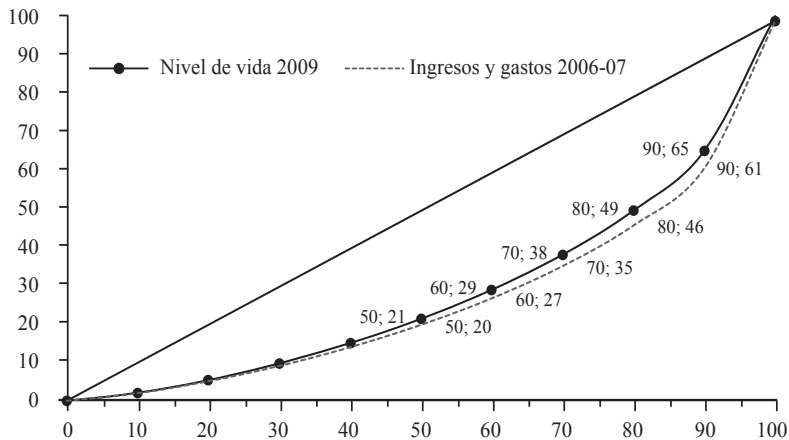
Gráfico 4
Curva de Lorenz:
Managua y otras cabeceras EIGH 2006-2007
(variación porcentual)



Fuente: Elaboración propia con base en EIGH, 2006/7.

Al comparar los datos obtenidos a través de la EIGH y EMNV en las cabeceras departamentales, la curva que presenta mayor concentración corresponde a datos de EIGH. Esto se debe que en la EIGH los hogares se estratificaron en bajos, medios y altos. Esto permitió dar probabilidad de selección al estrato alto, el cual pondera menos del 2 por ciento, pero concentra casi el 10 por ciento del ingreso (respecto al ingreso total de las cabeceras). El índice de Gini en las cabeceras es de 0.444 con datos de EMNV y con EIGH, es más alto, 0.479. (ver Gráfico 5).

Gráfico 5
Curva de Lorenz: Cabeceras EMNV 2009 versus EIGH 2006-07
(variación porcentual)



Fuente: Elaboración propia con base en EMNV 2009 y EIGH 2006-07.

Tabla 6. Índice de Gini en cabeceras y resto urbano.
 $(0 \leq G_c \leq 1)$

Sub poblaciones	Coficiente de Gini	Sexo jefe de hogar	Coficiente de Gini
Resto urbano (NV)	$G = 0.465$	Mujeres	$G = 0.427$
Cabeceras (NV)	$G = 0.444$	Hombres	$G = 0.511$
Cabeceras (IG)	$G = 0.479$	Total	$G = 0.479$

Fuente: Elaboración propia con base en EIGH 2006-2007 y EMNV 2009.

En los hogares clasificados por estratos socioeconómicos se observa en las cabeceras departamentales que el estrato de alto bienestar con jefe de hogar del sexo masculino presentan un ingreso promedio mensual significativamente mayor que los jefes de hogar del sexo femenino (C\$ 67,477.5 versus C\$ 35,189.5). Igual situación se observa en los hogares de estrato medio (C\$ 25,562.7 versus C\$ 16,659.9). En el estrato socioeconómico de bajo bienestar la diferencia no es estadísticamente significativa.

Tabla 7. Ingreso promedio según sexo del jefe del hogar y estrato socioeconómico
(córdobas mensuales)

Estratos	Jefes de hogar mujeres	Jefes de hogar hombres	Total
Alto***	35,189.5	67,477.5	57,449.9
Medio***	16,659.9	25,562.7	21,339.0
Bajo	8,412.0	9,386.7	8,907.4

*** : Con significancia estadística al $\alpha = 0.05$.

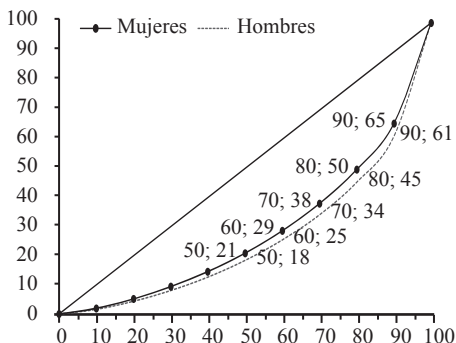
Fuente : Elaboración propia con base en EIGH 2006-2007.

La curva de Lorenz en el país con datos de EMNV según el sexo del jefe del hogar se observa, que los hogares con jefe de hogar del sexo masculino presentan mayor concentración del ingreso en relación a los hogares con jefe de hogar del sexo femenino. De los hogares que tienen jefatura masculina, el 90 por ciento acumula el 61 por ciento del ingreso (al 10% le corresponde el 39%). En los que tienen jefatura femenina, al 90 por ciento le corresponde el 65 por ciento (al 10% le corresponde el 35%). El índice de Gini para el sexo masculino es de 0.494 y para los jefes de hogar femeninos es de 0.444 (ver Gráfico 6).

En la curva de Lorenz por sexo para el área urbana se observa que el hogar con jefe de hogar del sexo masculino presentan mayor concentración del ingreso en relación a los hogares con jefe de hogar del sexo femenino. En los hogares que tienen jefatura masculina, el 90 por ciento acumula el 63 por ciento del ingreso (al 10% le corresponde el 37%). En los que tienen

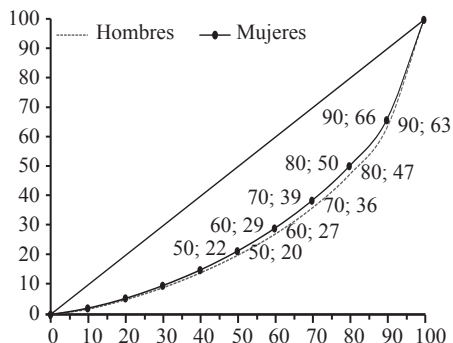
jefatura femenina, al 90 por ciento le corresponde el 66 por ciento (al 10% le corresponde el 34%). El índice de Gini para el sexo masculino es de 0.468 y para los jefes de hogar femeninos es de 0.436 (ver Gráfico 7).

Gráfico 6
Curva de Lorenz: País por sexo
(variación porcentual)



Fuente: Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

Gráfico 7
Curva de Lorenz: Área urbana por sexo
(variación porcentual)



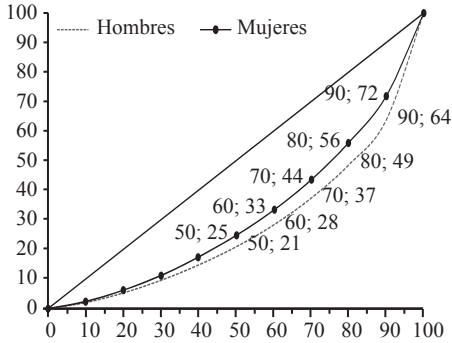
Fuente: Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

En el área rural se refleja la misma situación, la jefatura masculina presenta más concentración (ver Gráfico 8). El índice de Gini en el área rural, para el sexo masculino es de 0.452 y para los jefes de hogar femeninos es de 0.376.

La curva de Lorenz para las cabeceras muestra que el sexo masculino presenta mayor concentración. En los hogares que tienen jefatura de hogar masculina, el 90 por ciento acumula el 63 por ciento del ingreso (al 10% le corresponde el 37%). En los que tienen jefatura de hogar femenina, al 90 por ciento le corresponde el 68 por ciento (al 10% le corresponde el 32%). El índice de Gini para el sexo masculino es de 0.465 y para los jefes de hogar del sexo femenino es de 0.412. (ver Gráfico 9).

Gráfico 8

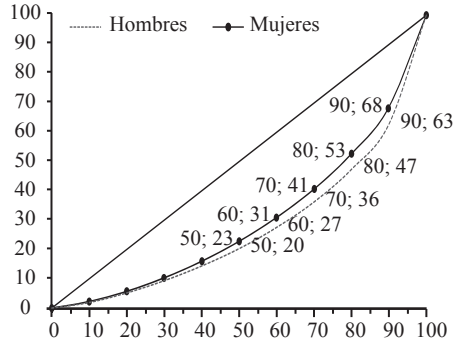
Curva de Lorenz: Área rural por sexo
(variación porcentual)



Fuente: Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

Gráfico 9

Curva de Lorenz: Cabeceras por sexo
(variación porcentual)

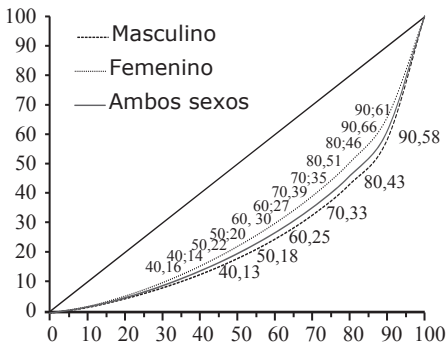


Fuente: Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

En la curva de Lorenz para las cabeceras con datos de la EIGH, el sexo masculino presenta mayor concentración, sin embargo, en este caso, la concentración se acentúa, los hogares que tienen jefatura masculina, el 90 por ciento acumula el 58 por ciento del ingreso (al 10% le corresponde el 42% y el índice de Gini es de 0.511) (ver Gráfico 10). En la jefatura femenina, al 90 por ciento le corresponde el 66 por ciento (al 10% le corresponde el 34%). Para el resto urbano la situación cambia, la jefatura de hogar femenina presenta más concentración (ver Gráfico 10).

Gráfico 10

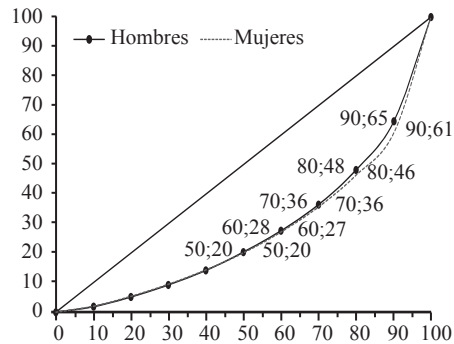
Curva de Lorenz: Cabeceras por sexo
(variación porcentual)



Fuente: Elaboración propia con base en EIGH 206-2007.

Gráfico 11

Curva de Lorenz: Resto urbano por sexo
(variación porcentual)

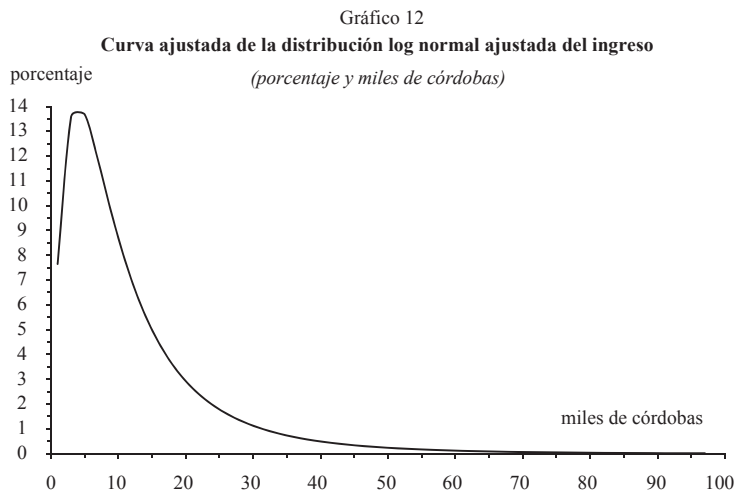


Fuente: Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

Para el resto urbano la situación cambia, la jefatura de hogar femenina presenta más concentración (ver Gráfico 11). El índice de GINI en el resto urbano para el sexo femenino es de 0.469 y para los jefes de hogar masculinos es de 0.460.

3.3. Funciones de distribución de probabilidades del ingreso

Los ingresos correspondientes a los hogares del país presentan un ajuste adecuado a la función de distribución log normal. Esto permite afirmar que esta función caracteriza a los hogares del país por intervalos de ingresos. Con la función de Pareto, se encontró un buen ajuste para los hogares con ingresos mayores o iguales a C\$ 5,500.



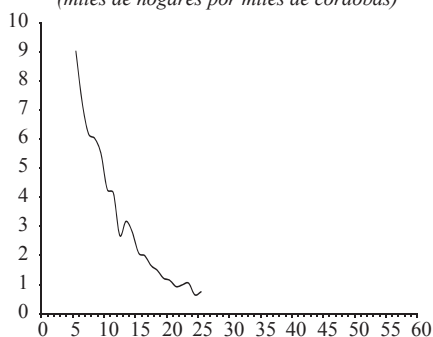
Al aplicar la Chi-Cuadrado (χ^2) para examinar la bondad del ajuste, se observa que:

$\chi^2_{0.05,49 \text{ Gde } L} = 65.17$ es mucho mayor que el valor calculado en la prueba 6.8. Por tanto, el ajuste obtenido es adecuado. La mediana estimada a través del ajuste de la función de distribución es C\$ 8,458.

En el Anexo 1 se puede observar en la fila 05, columna g, el 47.05 por ciento de los hogares presentan ingresos mensuales menores o iguales a C\$ 8,000, (el 52.95% es mayor a C\$ 8,000). En la fila 09, columna g, el 75.75 por ciento de los hogares presentan ingresos mensuales menores o iguales a C\$ 16,000, (el 24.25% es mayor a C\$ 16,000). En la fila 16, columna g, el 92.33 por ciento de los hogares presentan ingresos mensuales menores o iguales a C\$ 30,000 (el 7.67% es mayor a C\$ 30,000).

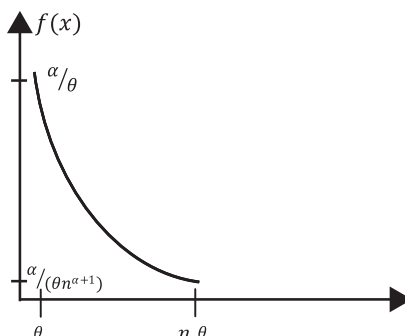
Para la distribución de Pareto se consideraron los hogares cuyos ingresos I son tal que $x \geq 5,500$ (ver Gráfico 13).

Gráfico 13
Distribución de los hogares versus ingreso:
 $I \in [x: x \geq 5,500]$
(miles de hogares por miles de córdobas)



Fuente: Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

Gráfico 14
Distribución de la función de Pareto



Fuente: Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

La distribución observada de los hogares cuyos ingresos son mayores a C\$ 5,500 y la distribución de Pareto presentan formas similares. Por tanto, es posible ajustar la distribución observada a la distribución de Pareto (ver Gráficos 13 y 14).

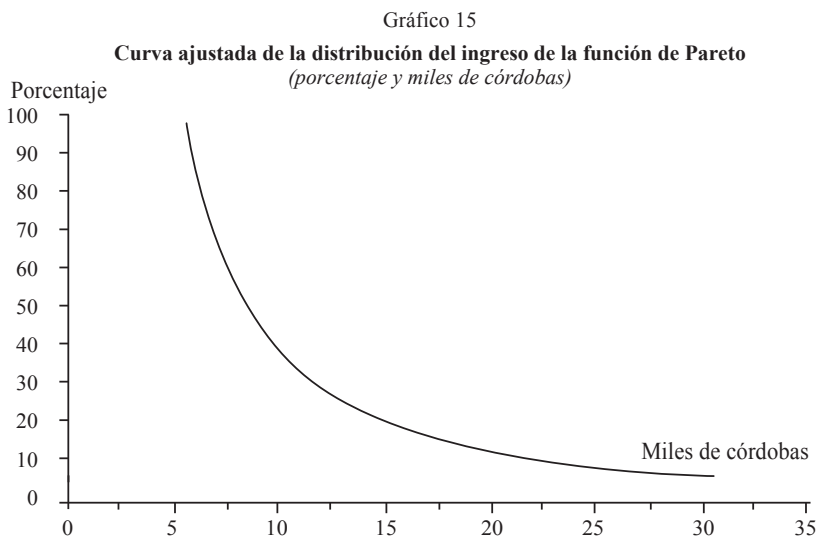
El parámetro θ se considera como el valor a partir del cual el ajuste del ingreso a la distribución de Pareto es válido. Este parámetro θ indica un nivel de ingresos ligeramente superior al valor modal de la distribución (Cramer, 1981) (ver función ajustada en Gráfico 15 y Anexo 2).

$$\hat{\theta} = 5,500$$

La estimación para $\hat{\alpha}$ es:

$$\hat{\alpha} = 1.54$$

Este parámetro está comprendido entre 1 y 2 en todos los casos estudiados empíricamente por Pareto 1896, 1897, 1909, tal como se cita en Barbut (2003).



Fuente: Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

Para probar la bondad del ajuste de la función de Pareto, se utiliza la Ji cuadrado, se observa que:

$\chi^2_{0.05,24 \text{ Gde } L} = 36.42$ es mucho mayor que el valor calculado en la prueba: 0.59. Por tanto, el ajuste obtenido es adecuado.

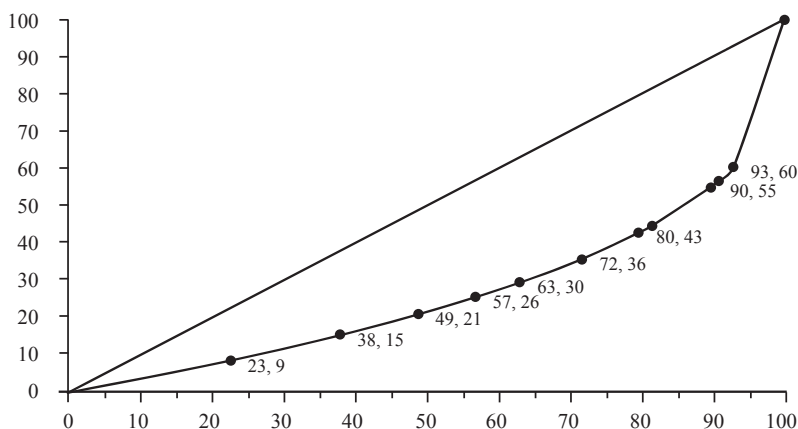
La mediana estimada (x_{Me}) a través del ajuste de la función de distribución es $F_{x_{Me}}(x) = P(x \leq x_{Me})$. Así el valor calculado para la mediana es: $x_{Me}=8,624$

En anexo 2 se puede observar en la fila 21, columna d, el 9.4 por ciento de los hogares presentan ingresos mayores a C\$ 26,000. En la fila 08, columna d, el 28.2 por ciento de los hogares presentan ingresos mayores

a C\$ 13,000. En la fila 04, columna d, el 51.1 por ciento de los hogares presentan ingresos mayores a C\$ 9,000. En la fila 01, columna d, el 100 por ciento de los hogares presentan ingresos mayores o iguales a C\$ 5,500.

En la curva de Lorenz obtenida para la distribución de Pareto se observa que el 93 por ciento de los hogares acumulan el 60 por ciento del ingreso. Por tanto, al 7 por ciento restante le corresponde el 40 por ciento. El índice de Gini en la distribución de Pareto (ver Gráfico 16).

Gráfico 16
Curva de Lorenz de hogares con ingreso $I \in [x: x > 5,500]$
(variación porcentual)



Fuente: Elaboración propia con base en EMNV, 2009.

$$G_c = 0.48$$

4. Conclusiones

Los hogares de las cabeceras departamentales presentan mayores ingresos promedios mensuales y los del área rural presentan los ingresos promedios más bajos.

En las áreas urbanas, los ingresos mensuales de los hogares con jefes hombres son significativamente mayores a los hogares con jefas mujeres, esto es más acentuado en las cabeceras a nivel de país. En el resto urbano

y en las áreas rurales no existe diferencia significativa entre los ingresos de hogares con jefe hombre y los hogares con jefas mujeres.

Los ingresos mensuales de los hogares con jefes hombres y nivel de doctorado, maestría y formación secundaria, son significativamente mayores a los hogares con jefas mujeres. Esta relación se revierte en los niveles de formación docente, técnica y primaria donde los hogares dirigidos por mujeres cuentan con ingresos significativamente mayores que los hogares encabezados por hombres. En el resto de niveles educativos no existe diferencia significativa entre los ingresos de hogares dirigidos por hombres o por mujeres

Los hogares con jefes hombres en las categorías de casados, divorciados y solteros presentan ingresos promedios mayores a los hogares con jefatura femenina. En los hogares unión de hecho, los dirigidos por mujeres cuentan con un ingreso significativamente mayor. En el resto de categorías de estado civil no existen diferencias significativas entre los ingresos de hogares encabezados por hombres o mujeres

Al clasificar los hogares por nivel de pobreza y sexo del jefe, no existe diferencia significativa a nivel de país entre los ingresos promedios de pobres y no pobres.

Los hogares con cabezas de familias con mayor nivel de educación tienen menos miembros por hogar, los hogares clasificados como pobres extremos son los que presentan la cantidad más alta de miembros por hogar.

En general las curvas de Lorenz y el índice de Gini no muestran un alto grado de concentración en la distribución del ingreso. La mayor concentración ocurre más en el área urbana. El país tiene un Gini de 0.477, indica que existe concentración pero que no es acentuada. Los hogares del área urbana presentan mayor concentración del ingreso en relación al área rural.

La función de probabilidad log normal permitió caracterizar el ingreso para los hogares con ingresos mensuales mayores o iguales a la clase modal, la función de probabilidad de Pareto presenta un ajuste adecuado.

Al comparar los datos obtenidos a través de la EIGH y EMNV en las cabeceras departamentales, la curva de Lorenz presenta mayor concentración en la EIGH, por que los hogares se estratificaron en bajos, medios y altos, esto permitió dar probabilidad de selección al estrato alto.

5. Referencias bibliográficas

Azorin, F. y Palacios, M. (S/F). *Exposición general e indicaciones para el uso de la distribución lognormal*. Documento de Trabajo. Madrid, España. Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Estadísticas. 24 pp.

BCN. (2009). *Encuesta Ingresos y Gastos de los Hogares 2006–2007*. Managua, Nicaragua. Banco Central de Nicaragua. 290 pp.

Barbut, M. (2003). Ideología, Matemáticas y Ciencias Sociales: Wilfredo Pareto, Georges Sorel y la Ambigüedad en la Comparación de las Desigualdades. *Empiria*, No. 6. 11-28.

Castillo, J. y Tacurí, M. (2010). *Distribución del ingreso en el cantón Zamora, año 2008 mediante la curva de Lorenz, el coeficiente de Gini e índice de Theil*. B.Sc diss., Loja, Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Economía. 80 pp.

Conover, W. (1971). *Practical Nonparametric Statistics*. New York, USA. John Wiley & Sons, INC.

Correa, J., Iral, R. y Rojas, L. (2006). Estudio de potencia de pruebas de homogeneidad de varianza. *Revista Colombiana de Estadísticas*. Vol. 29, No. 1. 57-76.

- Cramer, J. (1981). *Econometría Empírica* (1ra ed.). México D. F., México. Fondo de Cultura Económica.
- Esteban, M. y Carmona, A. (2015). *Guía básica para interpretar los indicadores de desigualdad, pobreza y exclusión social*. Documento de trabajo. Madrid, España. EAPN, 16 pp.
- Inide. (2011). *Encuesta de Hogares Sobre Medición del Nivel de Vida, EMNV 2009. Principales Resultados: Pobreza, Consumo, Ingreso*. Managua, Nicaragua. Instituto Nacional de Información de Desarrollo. 43 pp.
- Johnson, N., Kotz, S. y Balakrishnan, N. (1994). *Continuous Univariate Distributions* (Vol. 1, 2nd ed.). New York, USA. John Wiley & Sons, INC.
- Luque, A. (2007). *Prueba de bondad de ajuste para la distribución Pareto, basada en la información de Kullback-Leibler*. Ph.D diss., Texcoco, Estado de México. Colegio de postgraduados, Campus Montecillo. 65 pp.
- Mitnik, O. (1999). *Distribución del Ingreso y Pobreza*. Documento de Trabajo. Georgetown, Washington D. C. USA. Georgetown University, Programa de Postgrado en Economía. 63 pp.
- ONU. (2009). *Diseño de muestras para encuestas de hogares: directrices prácticas*. Documento de Trabajo No. 98. Nueva York, USA. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Estadísticas. Naciones Unidas 252 pp

6. Anexo

Anexo 1. Probabilidades del ingreso de los hogares según la distribución ajustada con intervalos estandarizados

Nº	Ingreso <i>I_g</i>	Intervalos (de ingreso) estandarizados		Probabilidades	
				100P (T)	Acumuladas
A	B	C	D	F	G
01	1,000.0		-2.74	0.31	0.31
02	2,000.0		-1.41	7.65	7.96
03	4,000.0		-1.41	13.59	21.54
04	6,000.0		-0.79	13.69	35.23
05	8,000.0		-0.38	11.82	47.05
06	10,000.0		-0.07	9.69	56.74
07	12,000.0		0.17	7.79	64.53
08	14,000.0		0.37	6.23	70.76
09	16,000.0		0.55	4.99	75.75
10	18,000.0		0.70	4.02	79.77
11	20,000.0		0.83	3.25	83.02
12	22,000.0		0.95	2.65	85.66
13	24,000.0		1.07	2.17	87.83
14	26,000.0		1.17	1.79	89.62
15	28,000.0		1.26	1.48	91.10
16	30,000.0		1.35	1.23	92.33
17	32,000.0		1.43	1.03	93.37
18	34,000.0		1.50	0.87	94.24
19	36,000.0		1.58	0.74	94.98
20	38,000.0		1.64	0.63	95.60
21	40,000.0		1.71	0.54	96.14
22	42,000.0		1.77	0.46	96.60
23	44,000.0		1.83	0.40	97.00
24	46,000.0		1.88	0.34	97.34
25	48,000.0		1.93	0.30	97.64
26	50,000.0		1.98	0.26	97.89
27	52,000.0		2.03	0.23	98.12
28	54,000.0		2.08	0.20	98.32
29	56,000.0		2.12	0.17	98.49
30	58,000.0		2.17	0.15	98.64
31	60,000.0		2.21	0.13	98.78
32	62,000.0		2.25	0.12	98.90
33	64,000.0		2.29	0.11	99.00
34	66,000.0		2.33	0.09	99.09
35	68,000.0		2.36	0.08	99.18
36	70,000.0		2.40	0.07	99.25
37	72,000.0		2.43	0.07	99.32
38	74,000.0		2.47	0.06	99.38
39	76,000.0		2.50	0.05	99.43
40	78,000.0		2.53	0.05	99.48
41	80,000.0		2.56	0.04	99.53
42	82,000.0		2.59	0.04	99.56
43	84,000.0		2.62	0.04	99.60
44	86,000.0		2.65	0.03	99.63
45	88,000.0		2.68	0.03	99.66
46	90,000.0		2.71	0.03	99.69
47	92,000.0		2.74	0.02	99.71
48	94,000.0		2.76	0.02	99.73
49	96,000.0		2.79	0.02	99.75
50	98,000.0		2.81	0.02	99.77
51	$x > 98,000$		2.84		100.00

Anexo 2. Probabilidades del ingreso de los hogares según la distribución ajustada

N ^o	Ingreso I_g	Probabilidades	
		$P(I > x)$	$100 * P(I > x)$
A	Ingreso, I_g	C	D
01	6000	1.00	100.0
02	7,000	0.77	77.3
03	8,000	0.62	62.0
04	9,000	0.51	51.1
05	10,000	0.43	43.1
06	11,000	0.37	36.9
07	12,000	0.32	32.1
08	13,000	0.28	28.2
09	14,000	0.25	25.1
10	15,000	0.22	22.5
11	16,000	0.20	20.3
12	17,000	0.18	18.4
13	18,000	0.17	16.8
14	19,000	0.15	15.4
15	20,000	0.14	14.2
16	21,000	0.13	13.2
17	22,000	0.12	12.2
18	23,000	0.11	11.4
19	24,000	0.11	10.7
20	25,000	0.10	10.0
21	26,000	0.09	9.4
22	27,000	0.09	8.9
23	28,000	0.08	8.4
24	29,000	0.08	8.1
25	30,000	0.08	7.9
26	$x > 30,000$	0.07	7.3

Fuente: Elaboración propia con base a datos de INIDE, 2009.

