

# Distribución del ingreso en los ámbitos urbano y rural del país.

Adolfo Díaz Galindo

En este estudio se estima el ingreso total de los hogares del país y se examina su distribución. Para conocer si existe concentración de éste, se calcula el coeficiente de GINI y se analiza la curva de LORENZ en sub poblaciones de interés. Las sub poblaciones consideradas están constituidas por conjuntos de hogares clasificados por área de residencia, cabeceras departamentales, resto urbano y área rural. Además en cada sub población, los hogares se clasifican por sexo y nivel de instrucción del jefe del hogar, con la finalidad de conocer si existe desigualdad en la distribución respecto a estas variables.

Los resultados muestran que al área rural le corresponde valores mínimos para el ingreso promedio y para la mediana. Respecto a la clasificación por sexo del jefe del hogar en el país, el ingreso medio por mes en los hogares con jefes del sexo femenino no es significativamente diferente de los del sexo masculino. En las cabeceras departamentales, los hogares con jefe hombre presentan mayor ingreso promedio mensual. En el área rural y resto urbano no son significativamente diferentes.

Respecto al grado de instrucción, los hogares con jefatura masculina presentan un ingreso promedio significativamente mayor en los niveles de Doctorado, Maestría y Secundaria. En el nivel Universitario es mayor el de las mujeres pero estos no son significativamente diferentes al para  $\alpha = 0.04$ , pero si lo son al  $\alpha = 0.1$ .

Para los niveles Formación docente, Técnico básico, medio o superior y Primaria es significativamente mayor en los hogares con jefatura femenina.

La agrupación de los hogares por pobreza, muestra que en las categorías de “pobreza extrema”, “pobres no extremos”, y “no pobres”, al clasificarlas por sexo, el ingreso medio no presenta diferencia significativa. Al examinar el número de miembros por hogar, los “pobres extremos” son los que presentan la cantidad más alta y, la más baja corresponde a los clasificados como “no pobres”. El índice de GINI es de 0.477 para todo el país.

Palabras claves: Distribución y concentración del ingreso, LORENZ y GINI.

Código JEL: C16

## 1. Introducción

El Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) realizó en 2009 la encuesta de Nivel de Vida (EMNV 2009), cuyos objetivos fueron: Obtener información para la elaboración del agregado de consumo, como medida de bienestar para la construcción de las líneas de pobreza que permitan clasificar los hogares. Efectuar el seguimiento de las condiciones de pobreza mediante la comparación de las líneas de pobreza y otros indicadores relacionados y, disponer de las variables necesarias para la construcción de otras medidas de bienestar, como las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y el agregado del Ingreso. La cobertura geográfica fue referida al área urbana y rural del país.

La información proporcionada por la EMNV 2009, permitió analizar el ingreso total de los hogares del país con el objetivo de caracterizar la distribución del ingreso mensual en estos. Esta caracterización también se realizó en las sub-poblaciones: Cabeceras departamentales, resto urbano (integrado por municipios que no son cabeceras departamentales) y área rural, además se investigó la relación que existe entre el ingreso de los hogares y las variables que caracterizan al jefe del hogar (área de residencia, sexo, nivel de instrucción y estado civil).

Por su parte, el Banco Central de Nicaragua (BCN) realizó la encuesta de Ingreso y Gasto de los hogares, la cual inició en 2006 y finalizó en enero de 2007, (EIGH 2006-2007). Su objetivo principal fue proporcionar información sobre los ingresos y gastos de los hogares, así como de sus condiciones socioeconómicas. La cobertura geográfica fue restringida al área urbana de las cabeceras departamentales.

La EIGH 2006-2007, permitió comparar los índices de concentración del ingreso de los hogares de las cabeceras departamentales con los obtenidos a través de la EMNV 2009.

### Métodos y datos

La EMNV 2009, incluye en la población objeto de estudio, todos los hogares del país, por tanto su cobertura geográfica fue referida a los hogares del área urbana y rural del país

El marco utilizado está constituido por segmentos censales, donde cada segmento contiene aproximadamente 150 viviendas para el área urbana y 120 viviendas para el área rural. La limitación de las áreas que ha particionado al país, se basa en la actualización cartográfica realizada en el 2004, la cual se utilizó en el Censo de Población y Vivienda del 2005.

Se diseñó una muestra probabilística de áreas y bi-etápica con tamaño de 7,520 viviendas, la cual permitió obtener estimaciones a nivel nacional, por ámbito urbano-rural (EMNV – 2009).

Tabla 1. Tamaño de muestra: EMNV – 2009

*(Cantidad de viviendas)*

Macro región	Viviendas	Coefficiente de variación
Managua	4.764	7.5
Pacífico	1.272	7.4
Central	797	5.7
Atlántico	687	6.3

Fuente: EMNV 2009, INIDE, 2010.

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. La identificación de la población permitió la selección de una muestra de viviendas condicionada a investigar todos los hogares existentes en cada una de éstas.

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 que se generaría al aplicar el método de muestreo aleatorio simple (BCN, 2006-2007).

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

(Cantidad de viviendas)

Cabeceras	Viviendas por estratos			Total
	Alto	Medio	Bajo	
Manaosna	416	533	1 755	2 704
Resto de cabeceras	273	1352	2.652	4.277
<b>Total</b>	<b>689</b>	<b>1 885</b>	<b>4 407</b>	<b>6 981</b>

Fuente: Fuente: EIGH 2006-207. BCN, 2009.

Al considerar las sub poblaciones en forma independiente se tiene, para el área rural y resto urbano, desagregadas en función del sexo del jefe, la muestra para cada una de ellas presenta márgenes de error comprendidos entre 6% y 6.5% con una “confianza” del 90%. Para las cabeceras, el tamaño de muestra permite obtener márgenes de error, menor o iguales al 6% con una “confianza” del 94%.

Estos parámetros de confianza proporcionan una precisión adecuada para las estimaciones del ingreso medio.

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, 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 usa 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 (MITNIK OSCAR A, ILADES/GEORGETOWN UNIVERSITY, 1999).

En esta caracterización también se ajustará la función de distribución “más adecuada” al ingreso de 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 bien estudiadas, que podrían servir a dichos efectos. Dentro de estas, las que resultan más interesantes de analizar son la distribución de Pareto y la distribución log normal (MITNIK OSCAR A, ILADES/GEORGETOWN UNIVERSITY, 1999).*

## 2. Caracterización del ingreso.

Además de caracterizar el ingreso de los hogares se realizó comparaciones en cada sub población entre el ingreso medio de los hogares con jefatura femenina y los que presentan jefatura masculina. Para estas comparaciones, previo al contraste de igualdad de medias a través de la prueba *t*, se realizó el análisis de varianzas a través de la prueba de LEVENE con el objetivo de utilizar el estadístico adecuado. *La prueba de LEVENE ofrece una alternativa más robusta que el procedimiento de Bartlett, ya que es poco sensible a la desviación de la normalidad. Eso significa que será menos probable que rechace una verdadera hipótesis de igualdad de varianzas solo porque las distribuciones de las poblaciones muestreadas no son normales (CORREA JUAN CARLOS, RENÉ IRAL, ROJAS LUCINIA, 2006).*

### Estadísticos por sub poblaciones.

El ingreso mensual estimado para el país es de 15,257.8 millones de Córdoba, lo que indica que el ingreso total anual es de 183,094.5 millones de Córdoba. Este ingreso corresponde a una población de 5, 763,628 habitantes en 2009 y 1, 213,849 hogares.

La distribución de la población por área de residencia en el país es 57.0 por ciento en el área urbana del cual corresponde, 35.3 por ciento a las cabeceras departamentales y 21.7 por ciento al resto urbano. Al ámbito rural le corresponde 43.0 por ciento de la población del país.

La relación entre población e ingreso es, al 57.0 por ciento de la población urbana le corresponde 75.2 por ciento del ingreso y al 43.0 por ciento de la población rural, le corresponde el 24.8 por ciento del ingreso.

El ingreso promedio por mes en los hogares del país, 12,570.0 Córdoba. La mediana indica que la mitad de los hogares (50%) tiene un ingreso mensual igual o menor a 8,289.0.

A los hogares de las cabeceras departamentales les corresponde un ingreso promedio y una mediana mayor que el resto de las sub poblaciones, 16,927.0 y 11,624.0 Córdoba respectivamente, tabla 3.

Los hogares del área rural presentan los valores mínimos, un ingreso promedio de 7,893.0 Córdoba y una mediana de 5,558.0 Córdoba.

Al comparar el ingreso promedio mensual de los hogares por sub población y sexo, se observa, que en los hogares del área urbana, el ingreso promedio de los que presentan jefe hombre (C\$16,142.0) es significativamente mayor al de las mujeres (C\$14,892.0), se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$ .

En los hogares ubicados en las cabeceras y cuyo jefe es del sexo masculino, al mismo nivel de significación ( $\alpha = 0.05$ ), el ingreso promedio (C\$17,805.0) es significativamente mayor que los que presentan jefe del sexo femenino (C\$15,776.0). En el resto urbano, los hogares con jefe del sexo masculino, el ingreso promedio (C\$13,528.0) es ligeramente mayor que los que tienen como jefe a una mujer (C\$13,228.0), sin embargo la diferencia entre estos no es significativa ( $\alpha = 0.05$ ). Igual ocurre para los hogares del área rural (C\$7,978.0 para la jefatura masculina y C\$7,613.0 para la femenina).

Al considerar todo el país, el promedio de las mujeres (C\$12,951.0) es ligeramente superior al de los hombres (C\$12,370.0) pero la diferencia no es significativa, no se rechaza la hipótesis que los promedios sean iguales, con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$ . Se debe observar que en las cabeceras, los hogares con jefatura femenina presentan el ingreso promedio más alto (C\$15,776.00) y a estos corresponde una ponderación de 47.9 por ciento respecto al total de hogares con esta jefatura, (porcentaje respecto al total de cada sexo). En el caso de los hogares con jefatura masculina, el área rural presenta el menor ingreso promedio (C\$ 7,978.00) y una ponderación de 46.2 por ciento respecto al total de hogares con este tipo de jefatura.

Tabla 3

Ingreso medio y distribución de los hogares por sub poblaciones y sexo del jefe del hogar.

(Distribución porcentual)

Sub poblaciones	Ingreso promedio			Porcentaje de hogares respecto al total de cada sexo			Mediana
	Hombres	Mujeres	País	Hombres	Mujeres	Total	País
País	12,370.0	12,951.0	12,570.0	100.0	100.0	100.0	8,289.0
Área urbana	16,142.0	14,892.0	15,621.0	53.8	73.3	60.5	10,456.0
Cabeceras	17,805.0	15,776.0	16,927.0	32.9	47.9	38.0	11,624.0
Resto Urbano	13,528.0	13,228.0	13,411.0	20.9	25.4	22.5	8,818.0
Área Rural	7,978.0	7,613.0	7,893.0	46.2	26.7	39.5	5,558.0

Fuente: EMNV 2009, INIDE

En relación a la distribución de los hogares respecto al total del país, en todas las sub poblaciones predomina la jefatura masculina, sobre todo en el área rural, tabla 4.

Tabla 4

Distribución de los hogares por sub poblaciones y sexo del jefe del hogar.

(Distribución porcentual)

Sub poblaciones	Porcentaje respecto al total del país		
	Hombres	Mujeres	Total
País	65.6	34.4	100.0
Urbano	35.3	25.2	60.5
Cabeceras	21.6	16.5	38.0
Resto Urbano	13.7	8.7	22.5
Rural	30.3	9.2	39.5

Fuente: EMNV 2009, INIDE

### Estadísticos por nivel de instrucción.

El ingreso promedio mensual de los hogares por nivel de instrucción del jefe, es significativamente mayor al de los hogares con jefe hombre en los niveles de Doctorado o Maestría y, formación Secundaria, (se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$ ). Con el mismo nivel de significación se observa en tabla 5 que en los niveles, Formación docente, Técnico básico, medio o superior y, formación Primaria es significativamente mayor en las mujeres.

En los niveles Universitario es mayor el de las mujeres pero estos no son significativamente diferentes al para  $\alpha = 0.04$ , pero si lo son al  $\alpha = 0.1$ .

En Otros (alfabetizado, analfabeta, educación de adultos y educación especial) es levemente mayor el de las mujeres pero estos no son significativamente diferentes (no se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$ ).

En esta misma tabla se observa que los hogares que presentan el menor número de miembros por hogar, corresponden a los niveles de instrucción de Doctorado, Maestría y Universitario.

Tabla 5. Ingreso promedio y miembros por hogar según nivel de educación y sexo del jefe

(Córdobas mensuales y cantidad de miembros)

Nivel de educación	Ingreso promedio y miembros por hogar según sexo del jefe			
	Hombres		Mujeres	
	Ingreso promedio	Miembros/Hogar	Ingreso promedio	Miembros/Hogar
País	12,370	4.9	12,951	4.5
Doctorado y Maestría	70,104	3.6	43,282	3.3
Universitario	29,022	3.9	30,706	3.7
Formación docente	11,673	5.9	15,365	4.1
Técnico básico, medio o superior	16,523	4.4	21,763	3.9
Secundaria	15,006	4.4	13,564	4.2
Primaria	9,588	5.0	10,860	4.7
Otro	7,234	5.4	7,822	4.9

Fuente: EMNV, 2009, INIDE

### Estadísticos según estado civil del jefe del hogar.

En tabla 6, se observa que en los hogares, al clasificarlos por estado civil del jefe, la categoría de casados son los que presentan mayor porcentaje, tanto en la jefatura masculina como femenina.

Respecto al ingreso promedio mensual, clasificado por el estado civil del jefe del hogar es un poco mayor en los hogares con jefe hombre en la categoría de Casados, se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha=0.05$ , pero con  $\alpha=0.1=10\%$ , la igualdad no se rechaza. En la categorías de Divorciados y Solteros, los hogares con jefatura masculina presentan

un ingreso promedio mayor a los de jefatura femenina, (se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha=0.05$ ).

En la categoría de Unión de hecho es significativamente mayor en las mujeres con un nivel de significación  $\alpha=0.05$ . En los hogares donde el jefe es viudo/a, es levemente mayor el de las mujeres pero estos no son significativamente diferentes, no se rechaza la igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha=0.04$ .

En lo que se refiere al número de miembros por hogar, los que presentan la menor cantidad de miembros, corresponde a la categoría de Solteros.

Tabla 6. Distribución porcentual de los hogares, ingreso promedio y miembros por hogar según estado civil y sexo del jefe

(Distribución porcentual, Córdoba mensuales y cantidad de miembros)

Estado civil	Distribución porcentual, Ingreso promedio y miembros por hogar					
	Hombres			Mujeres		
	Porcentaje de hogares	Ingreso promedio	Miembros/Hogar	Porcentaje de hogares	Ingreso promedio	Miembros/Hogar
País	65.6	12,370	4.9	34.4	12,951	4.5
Casados	35.7	13,893	5.0	17.2	12,742	4.4
Divorciados	0.2	34,635	3.7	1.0	19,091	4.3
Soltero	2.0	23,813	2.6	2.2	19,470	3.3
Unión de hecho	25.7	9,303	4.8	5.3	12,474	5.2
Viudo /a	1.9	10,785	4.0	8.7	11,332	4.7

#### Estadísticos por nivel de pobreza.

Al clasificar los hogares por nivel de pobreza se observa en la tabla 7, que no existe diferencia significativa en los ingresos promedios por hogar en el nivel de pobreza extrema al agruparlos por sexo, no se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$ .

En la categoría de pobres no extremos, el ingreso medio es mayor en los que presentan como jefe a una mujer, pero la diferencia no es significativa, no se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$ .

También se observa que en los hogares clasificados como “no pobres”, el ingreso promedio de los hombres es levemente mayor al de los hogares cuyo jefe es mujer, sin embargo la diferencia no es significativa, no se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$ .

Tabla 7. Ingreso promedio, consumo e ingreso per cápita y, miembros por hogar según nivel de pobreza y sexo del jefe

(Córdoba mensuales y cantidad de miembros)

Nivel de pobreza	Ingreso promedio, consumo Per cápita y miembros por hogar según sexo del jefe					
	Hombres			Mujeres		
	Ingreso promedio	Consumo	Miembros	Ingreso promedio	Consumo	Miembros

	Por hogar	Per cápita	Per cápita /Hogar	Por hogar	Per cápita	Per cápita /Hogar		
País	12,370.0	2,524.0	1,907.6	4.9	12,951.0	2,878.0	2,063.9	4.5
Pobre extremo	3,482.0	490.4	444.0	7.1	3,962.0	574.2	469.5	6.9
Pobre no extremo	5,531.0	970.4	799.0	5.7	6,064.0	1,063.9	818.6	5.7
No pobre	16,440.0	3,914.3	2,351.4	4.2	15,970.0	4,094.9	2,453.9	3.9

Fuente: EMNV 2009, INIDE

En esta misma tabla 7 se presenta el ingreso y consumo por persona al mes según nivel de pobreza (Pobre extremo, Pobre no extremo y No pobre). En todos los niveles no existe diferencia significativa en el ingreso y consumo promedio mensual por persona al clasificar los hogares por el sexo del jefe, no se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$ .

Respecto al número de miembros por hogar, los clasificados como “pobres extremos” son los que presentan la cantidad más alta y, la más baja corresponde a los clasificados como “no pobres”, en ambos sexos.

### 3. Índices de concentración del Ingreso

#### Índices de concentración: La curva de LORENZ y el índice de GINI.

*La curva de LORENZ y el índice de GINI son indicadores que permiten analizar la distribución del ingreso, Castillo Montoya José Andrés Tacurí Balbuca Marlon Vinicio, 2010.*

La curva de LORENZ es una gráfica que ilustra la distribución del ingreso. Esta corresponde a expresar *el porcentaje de renta que acumula un determinado porcentaje de población*, Esteban Yago Miguel A, Losa Carmona Antonio, 2005.

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 (la curva de Lorenz se sitúa más cerca de 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*, Esteban Yago Miguel A, Losa Carmona Antonio, 2005.

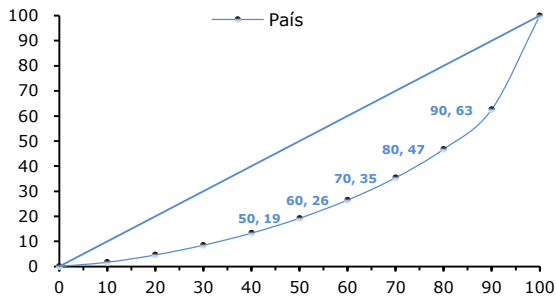
#### Índices de concentración en el país por área urbana y rural.

En la gráfica 01, la curva de LORENZ indica que en el país, el 50 por ciento de los hogares solo acumula el 19 por ciento del ingreso, el 90 por ciento acumula el 63 por ciento, por tanto, al 10 por ciento le corresponde el 37 por ciento del ingreso total. El índice de GINI es de 0.477.

Gráfico 01

Curva de LORENZ: País  
(variación porcentual)

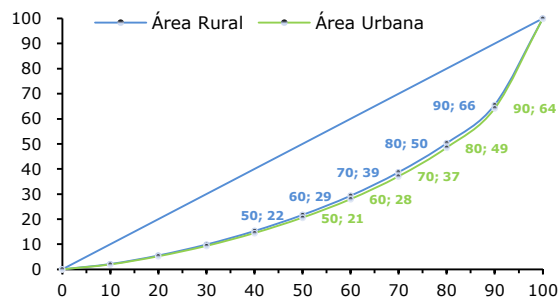




Fuente: EMNV 2009, INIDE

En la gráfica 02, se observa que los hogares del área urbana presentan mayor concentración del ingreso en relación al área rural. En la urbana el 90 por ciento de los hogares acumula el 64 por ciento del ingreso y en la rural, al 90 por ciento le corresponde el 66 por ciento del ingreso. El índice de GINI en el área rural es de 0.436 y en la urbana de 0.455.

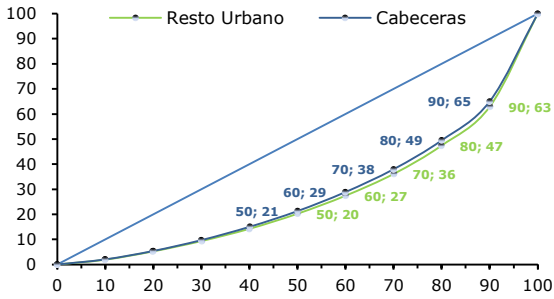
Gráfico 02. Curva de LORENZ: Área Urbana y Rural  
(Variación porcentual)



Fuente: EMNV 2009, INIDE

En la gráfica 03, se presenta la curva de LORENZ para las cabeceras y resto urbano con datos de la encuesta de Nivel de Vida 2009 (NV 2009). Se observa que los hogares de 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 y el resto urbano, al 90 por ciento le corresponde el 63 por ciento. El índice de GINI en las cabeceras es de 0.444 y en el resto urbano es de 0.465.

Gráfico 03  
Curva de LORENZ: Cabeceras y resto urbano NV 09  
(variación porcentual)

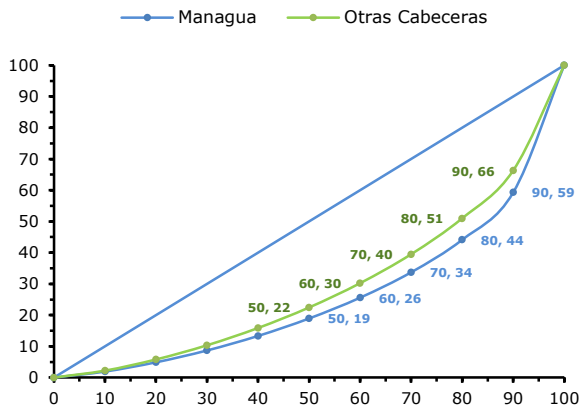


Fuente: EMNV 2009, INIDE

En la gráfica 4, con datos de la encuesta EIGH 2006-2007 se presenta 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 y en el resto de cabeceras, al 90 por ciento le corresponde el 66 por ciento

Gráfico 4

Curva de LORENZ: Managua y Otras cabeceras EING 2006-2007  
(variación porcentual)



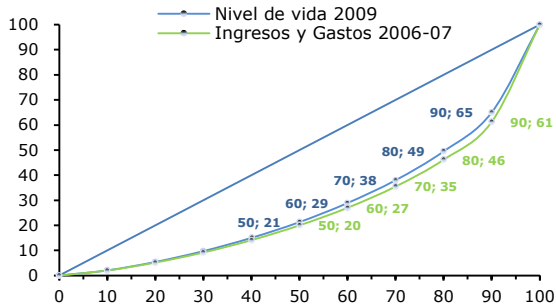
Fuente: EIGH 2006-2007 BCN

En la gráfica 5, se presenta la curva para las cabeceras con datos de las encuestas de *Nivel de Vida 2009(NV 2009)* y, de *Ingresos y Gastos (IG 2006-07)* referida a los hogares de las cabeceras departamentales. La curva correspondiente a datos de Ingresos y Gastos presenta mayor concentración. Esto se debe a que para esta encuesta, 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 nivel de vida y con datos de la encuesta de Ingresos y Gastos es de 0.479.

Gráfico 5

Curva de LORENZ: Cabeceras NV. Ve IG 2006-07  
(variación porcentual)



Fuente: EMNV 2009, INIDE; Fuente: EIGH 2006-207 BCN

En la tabla 8 se observa que en las cabeceras al calcular el índice de Gini con datos de EIGH 2006-2007, presentan un valor más alto que cuando se calcula con datos EMNV-2009.

Tabla 8

Índices de GINI en cabeceras y resto urbano.

( $0 \leq \mathcal{G}_c \leq 1$ )

Sub poblaciones	Coficiente de GINI	Encuesta
Resto urbano (NV)	$\mathcal{G}_p = 0.465$	Nivel de vida 2009
Cabeceras (NV)	$\mathcal{G}_u = 0.444$	Nivel de vida 2009
Cabeceras (IG)	$\mathcal{G}_r = 0.479$	Ingresos y Gastos 2006-07

Fuente: EMNV 2009, INIDE; Fuente: EIGH 2006-207 BCN

Según datos de la encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares 2006-2007, tabla 9, en las cabeceras departamentales los hogares clasificados por estrato se observa, en el estrato alto, cuyo jefe es del sexo masculino, presentan un ingreso promedio mensual significativamente mayor que

los de jefatura femenina (C\$ 67,477.5 VS 35,189.5). Igual situación se observa en los hogares de estrato medio (C\$ 25,562.7 VS 16,659.9). En el estrato bajo, la diferencia no es significativa ( $\alpha=0.06$ ).

Tabla 9  
Ingreso promedio según sexo del jefe del hogar y estrato socioeconómico, sexo del jefe  
(Córdobas mensuales)

Estratos	Ingreso promedio por sexo según estrato		Total
	Mujeres	Hombres	
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

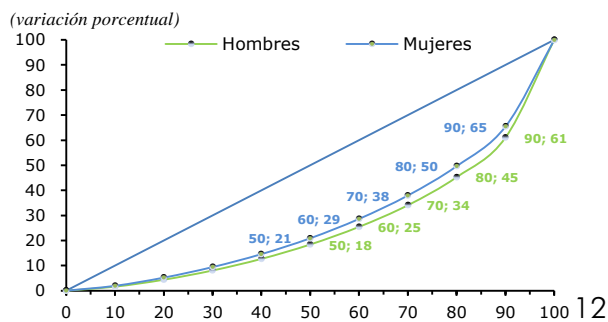
Fuente: EIGH 2006-207 BCN

### Índices de concentración en el país por sexo del jefe del hogar.

En la gráfica 6, se presenta la curva de LORENZ del país, según el sexo del jefe del hogar, (datos de la encuesta de Nivel de Vida). Se observa que los hogares cuyo jefe es del sexo masculino presentan mayor concentración del ingreso en relación a los hogares que presentan como jefe a una persona del sexo femenino. Los hogares que tienen jefatura masculina, el 90 por ciento acumula el 61 por ciento del ingreso (al 10 por ciento le corresponde el 39 por ciento). A los que presentan jefatura femenina, al 90 por ciento le corresponde el 65 por ciento (al 10 por ciento le corresponde el 35 por ciento). El índice de GINI para el sexo masculino es de 0.494 y para los jefes femeninos es de 0.444.

Gráfico 6

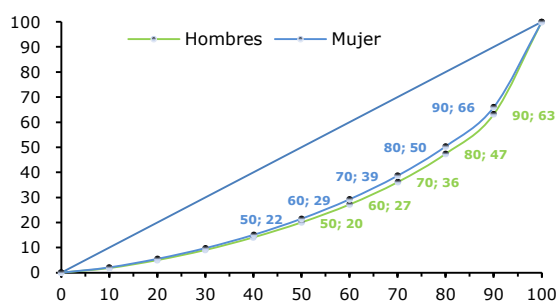
Curva de LORENZ: País por Sexo



Fuente: EMNV 2009, INIDE

En la gráfica 7 se presenta la curva de LORENZ por sexo para el área urbana. Se observa que los hogares con jefe es del sexo masculino presentan mayor concentración del ingreso en relación a los hogares que presentan como jefe a una persona del sexo femenino. Los hogares que tienen jefatura masculina, el 90 por ciento acumula el 63 por ciento del ingreso (al 10 por ciento le corresponde el 37 por ciento). En la jefatura femenina, al 90 por ciento le corresponde el 66 por ciento (al 10 por ciento le corresponde el 34 por ciento). El índice de GINI para el sexo masculino es de 0.468 y para los jefes femeninos es de 0.436.

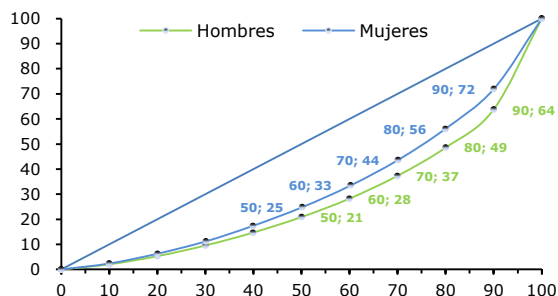
Gráfico 7  
Curva de LORENZ: Área Urbana por Sexo  
(variación porcentual)



Fuente: EMNV 2009, INIDE

En el área rural se presenta la misma situación, la jefatura masculina presenta más concentración, gráfica 8. El índice de GINI en el área rural, para el sexo masculino es de 0.452 y para los jefes femeninos es de 0.376.

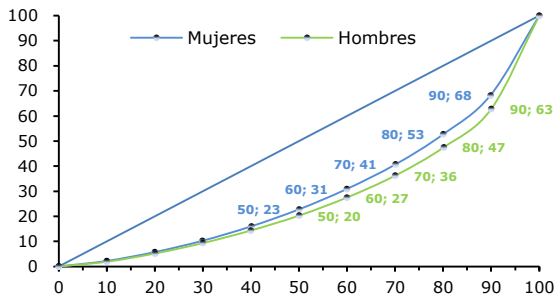
Gráfico 8  
Curva de LORENZ: Área Rural por Sexo  
(variación porcentual)



Fuente: EMNV 2009, INIDE

En la gráfica 9 se presenta la curva de LORENZ, para las cabeceras, con datos de la EMN 2009. Se observa que el sexo masculino siempre presenta mayor concentración. Los hogares que tienen jefatura masculina, el 90 por ciento acumula el 63 por ciento del ingreso (al 10 por ciento le corresponde el 37 por ciento). En la jefatura femenina, al 90 por ciento le corresponde el 68 por ciento (al 10 por ciento le corresponde el 32 por ciento). El índice de GINI para el sexo masculino es de 0.465 y para los jefes del sexo femenino es de 0.412.

Gráfico 9  
Curva de LORENZ: Cabeceras por Sexo  
(Variación porcentual)



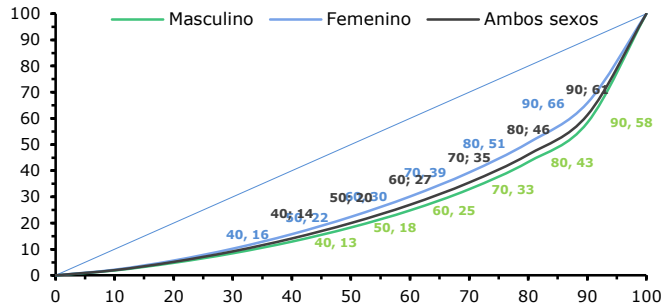
Fuente: EMNV 2009, INIDE

En la gráfica 10 se presenta la curva de LORENZ, para las cabeceras, con datos de la EIGH 2006-2007. Se observa que el sexo masculino siempre 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 por ciento le corresponde el 42 por ciento y el índice de GINI es de 0.511). En la jefatura femenina, al 90 por ciento le corresponde el 66 por ciento (al 10 por ciento le corresponde el 34 por ciento).

Gráfico 10

Curva de LORENZ: Cabeceras por Sexo

(Variación porcentual)



Fuente: EIGH 2006-2007, BCN

Tabla 10

Índices de GINI en cabeceras.

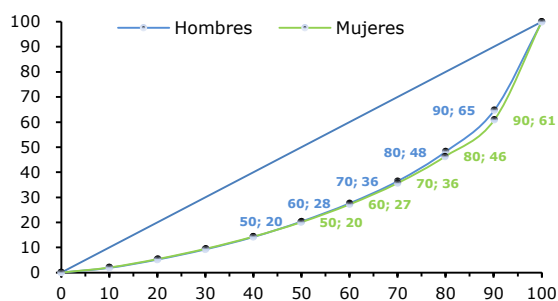
( $0 \leq G_c \leq 1$ )

Sub poblaciones	Coficiente de GINI	Encuesta
-----------------	--------------------	----------

Cabeceras Mujeres	$G_u = 0.427$	Ingresos y Gastos 2006-2007
Cabeceras Hombres	$G_u = 0.511$	Ingresos y Gastos 2006-2007
Cabeceras total	$G_r = 0.479$	Ingresos y Gastos 2006-2007

Para el resto urbano la situación cambia, la jefatura femenina presenta más concentración, gráfica 11. El índice de GINI en el resto urbano, para el sexo femenino es de 0.469 y para los jefes masculinos es de 0.460, ver tabla a-9 del anexo 01.

Gráfico 11. Curva de LORENZ: Resto urbano por Sexo  
(variación porcentual)



Fuente: EMNV 2009, INIDE

### Estimación de funciones de distribución de probabilidades para el ingreso de los hogares.

#### Distribución Log-Normal.

Una variable aleatoria  $x$  tiene distribución log Normal o logarítmico Normal, cuando la transformación logarítmica de la variable o una transformación lineal de ésta, tiene una distribución normal.

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

Para ajustar la distribución del ingreso, se aplicará el método de los momentos, Johnson Norman L, Kotz Samuel, Balakrishnan N, 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  $y = \text{Ln}(x) \sim N(\mu, \sigma)$  se estimaran dos parámetros  $(\mu, \sigma)$ .  
 Usando Máxima verosimilitud se maximiza la función con  $\hat{f}(\theta) = n^{-1} \sum_1^n \text{Ln}(x_i - \theta)$  y  $\hat{\sigma}(\theta) = \left[ \{n^{-1} \sum_1^n \text{Ln}(x_i - \theta) - \hat{f}(\theta)\}^2 \right]^{\frac{1}{2}}$



La distribución ajustada del ingreso se presenta en el gráfico 12 y tabla 11.

Gráfico 12. Curva ajustada

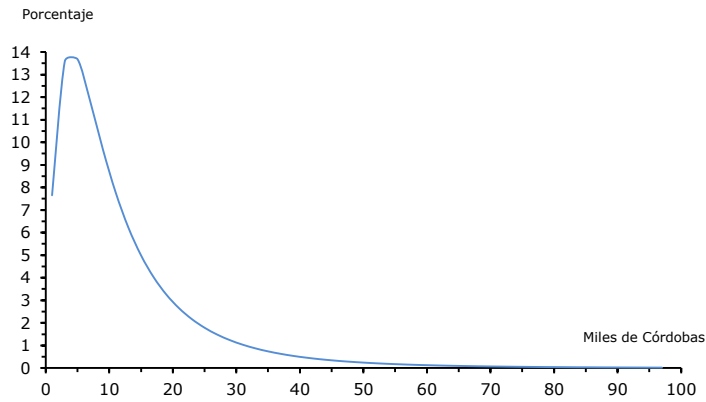


Tabla 11.

Probabilidades del ingreso de los hogares según la distribución ajustada.

Nº	Ingreso <i>I<sub>a</sub></i>	Intervalos (de ingreso) estandarizados		Probabilidades	
		C	D	100P(T)	Acumuladas
A	B			F	G
01	1.000.0		0.51	0.01	0.01
02	2.000.0	0.74	1.41	3.65	3.06
03	4.000.0	1.41	0.70	13.60	21.54
04	6.000.0	0.70	0.38	13.60	35.02
05	8.000.0	0.38	0.07	11.02	45.05
06	10.000.0	0.07	0.17	6.60	56.74
07	12.000.0	0.17	0.37	5.70	64.52
08	14.000.0	0.37	0.55	6.22	70.76
09	16.000.0	0.55	0.70	4.02	75.75
10	18.000.0	0.70	0.92	4.02	79.77
11	20.000.0	0.92	0.05	2.25	82.02
12	22.000.0	0.05	1.07	2.65	85.66
13	24.000.0	1.07	1.17	2.17	87.82
14	26.000.0	1.17	1.26	1.70	89.62
15	28.000.0	1.26	1.25	1.40	91.10
16	30.000.0	1.25	1.42	1.22	92.32
17	32.000.0	1.42	1.50	1.02	93.37
18	34.000.0	1.50	1.58	0.87	94.24
19	36.000.0	1.58	1.64	0.74	94.98
20	38.000.0	1.64	1.71	0.62	95.60
21	40.000.0	1.71	1.77	0.54	96.14
22	42.000.0	1.77	1.82	0.46	96.60
23	44.000.0	1.82	1.88	0.40	97.00
24	46.000.0	1.88	1.92	0.34	97.34
25	48.000.0	1.92	1.98	0.29	97.64
26	50.000.0	1.98	2.02	0.26	97.90
27	52.000.0	2.02	2.08	0.22	98.12
28	54.000.0	2.08	2.12	0.20	98.32
29	56.000.0	2.12	2.17	0.17	98.49

20	50.000.0	0.17	0.01	0.15	00.64
21	60.000.0	0.01	0.05	0.10	00.70
22	60.000.0	0.05	0.00	0.10	00.00
23	64.000.0	0.00	0.00	0.11	00.00
24	66.000.0	0.00	0.06	0.00	00.00
25	68.000.0	0.06	0.40	0.00	00.10
26	70.000.0	0.40	0.40	0.07	00.05
27	70.000.0	0.40	0.47	0.07	00.00
28	74.000.0	0.47	0.50	0.06	00.00
29	76.000.0	0.50	0.50	0.05	00.40
30	78.000.0	0.50	0.56	0.05	00.40
31	80.000.0	0.56	0.50	0.04	00.50
32	82.000.0	0.50	0.60	0.04	00.56
33	84.000.0	0.60	0.65	0.04	00.60
34	86.000.0	0.65	0.60	0.03	00.60
35	88.000.0	0.68	0.71	0.03	00.66
36	90.000.0	0.71	0.74	0.03	00.60
37	92.000.0	0.74	0.76	0.03	00.71
38	94.000.0	0.76	0.70	0.03	00.70
39	96.000.0	0.70	0.81	0.03	00.75
40	98.000.0	0.81	0.84	0.03	00.77
51	$\Sigma > 98.000$				100.00

Al aplicar la Ji Cuadrado ( $\chi^2$ ) 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 8,458.

En la tabla 11, se puede observar:

Fila 05, columna G, el 47.05 por ciento de los hogares presentan ingresos mensuales menores o iguales a 8,000.00 Córdoba, (el 52.95 por ciento es mayor a 8,000.00 Córdoba).

Fila 09, columna G, el 75.75 por ciento de los hogares presentan ingresos mensuales menores o iguales a 16,000.00 Córdoba, (el 24.25 por ciento es mayor a 16,000 Córdoba).

Fila 16, columna G, el 92.33 por ciento de los hogares presentan ingresos mensuales menores o iguales a 30,000.00 Córdoba, (el 7.67 por ciento es mayor a 30,000.00 Córdoba).

Otros intervalos de ingresos de interés se puede observar en la tabla 9.

## Distribución de PARETO.

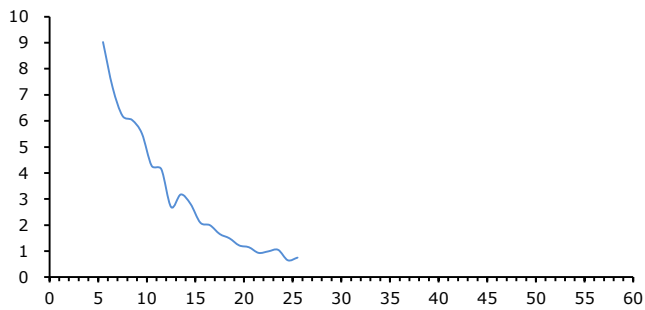
Consideremos la distribución de los hogares, cuyos ingresos  $I$  están talque  $x \geq 5,500$

La gráfica de la distribución se observa en el gráfico 13.

Gráfico 13

Distribución de los Hogares versus Ingreso:  $I \in [x: x \geq 5,500]$

(Miles de Hogares por miles Córdoba)

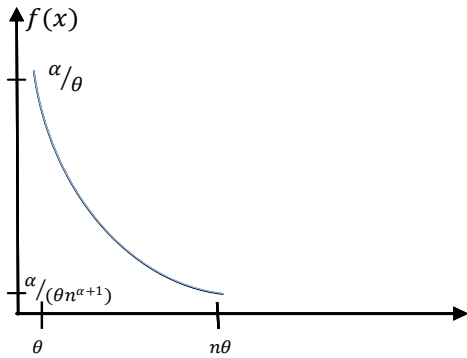


Fuente: EMNV 2009, INIDE

Al examinar la distribución (observada) de los hogares cuyos ingresos son mayores a 5,500, gráfico 13 y compararla con la distribución de PARETO, gráfico 14, se observa que presentan formas similares, por tanto es posible ajustarla a esta distribución.

Gráfico 14

Distribución de la función de PARETO



La función de densidad de PARETO se define por:

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

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

La función de distribución,  $F_x(x)$  de  $x$ , donde  $x$  representa el ingreso, esta puede escribirse como, (Luque guerrero, Ana Celia, 2007):

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

$F_{x_0}(x) = P(x \leq x_0)$ , 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  $x_0$ .

### Estimación de parámetros.

Para la estimación de  $\alpha$  se aplicará el método de máxima verosimilitud, Johnson Norman L, Kotz Samuel, Balakrishnan N, 1994.

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

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

El parámetro  $\theta$  se considera como el valor a partir del cual, el ajuste del ingreso, a la distribución de PARETO es válido, este *indica un nivel de ingresos ligeramente superior al valor modal de la distribución*, Cramer J. S. 1981.

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

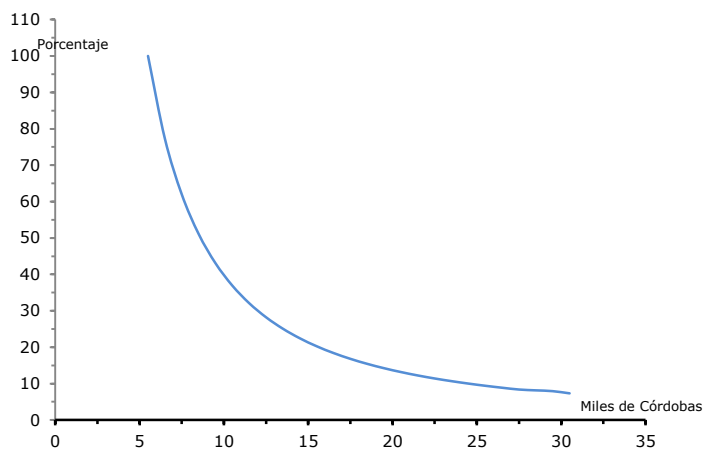
La estimación para  $\hat{\alpha}$  es:

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

Este parámetro *está comprendido entre 1 y 2 en todos los casos estudiados empíricamente por Wilfredo Pareto*, EMPIRIA, Revista de Metodología de Ciencias Sociales, 2003.

La distribución del ingreso a través de la función ajustada se presenta en el gráfico 15 y tabla 12.

Gráfico 15  
Curva ajustada  
(Porcentaje y miles de Córdoba)



Fuente: EMNV 2009, INIDE

Tabla 12

Probabilidades del ingreso de los hogares según la distribución ajustada.

Nº	Ingreso: $I_g$	Probabilidades	
		$P(I > x)$	$100 * P(I > x)$
A	Ingreso: $I_a$	C	D
01	6.000	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	18.1
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	7.0
26	31.000	0.07	7.3

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

$\chi^2_{0.05,24 Gde L} = 36.42$  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 talque  $F_{x_{Me}}(x) = P(x \leq x_{Me})$ . Así el valor calculado para mediana es:  $x_{Me} = 8,624$

En la tabla 12, se puede observar:

Fila 21, columna D, el 9.4 por ciento de los hogares presentan ingresos mayores a 26,000 Córdoba.

Fila 08, columna D, el 28.2 por ciento de los hogares presentan ingresos mayores a 13,000 Córdoba.

Fila 04, columna D, el 51.1 por ciento de los hogares presentan ingresos mayores a 9,000 Córdoba.

Fila 01, columna D, el 100 por ciento de los hogares presentan ingresos mayores o iguales a 5,500 Córdoba.

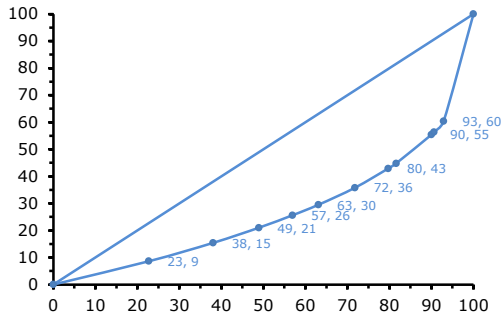
### Índices de concentración para la distribución de PARETO.

Para la curva de Lorenz se expresa  $\mathcal{T}(x)$  en función de  $F_x(x)$  se obtiene:  $\mathcal{T}(x) = 1 - [1 - F_x(x)]^{1-\frac{1}{\alpha}}$

En la curva de LORENZ obtenida para la distribución de PARETO, gráfico 16, 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.

Curva de LORENZ: Hogares con ingreso  $I \in [x: x \geq 5,500]$

(variación porcentual)



Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

El índice de GINI en la distribución de PARETO.

$$\mathcal{G}_c = 2 \int_0^1 [F_x(x) - \mathcal{G}(F_x(x))] dF$$

$$\mathcal{G}_c = 0.48$$

#### 4. Conclusiones y recomendaciones.

##### Distribución del ingreso por sub población y sexo.

Todo lo analizado anteriormente indica que en general en el país, el ingreso medio de los hogares con jefes del sexo femenino no es significativamente diferente de los del sexo masculino, salvo en algunas sub poblaciones o categorías.

En el área urbana (y en las cabeceras, sub conjunto de la urbana), los hogares con jefe hombre presentan mayor ingreso promedio. En el área rural y resto urbano no son significativamente diferentes.

Respecto al nivel de instrucción, el ingreso promedio es significativamente mayor en los hogares con jefe hombre en los niveles Doctorado, Maestría y Secundaria. Para los niveles Formación docente, Técnico básico, medio o superior y Primaria es significativamente mayor en los hogares con jefatura femenina.



En los niveles Universitario es mayor el de las mujeres pero estos no son significativamente diferentes al para  $\alpha=0.04$ , pero sí lo son al  $\alpha=0.1$ .

En Otros (alfabetizado, analfabeta, educación de adultos y educación especial) es levemente mayor el de las mujeres pero estos no son significativamente diferentes (no se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha=0.05$ ).

Respecto al ingreso promedio mensual, clasificado por el estado civil del jefe del hogar es un poco mayor en los hogares con jefe hombre en la categoría de Casados, se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha=0.05$ , pero con  $\alpha=0.1 \equiv 10\%$ , la igualdad no se rechaza. En la categorías de Divorciados y Solteros, los hogares con jefatura masculina presentan un ingreso promedio mayor a los de jefatura femenina, (se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha=0.05$ ).

En la categoría de Unión de hecho es significativamente mayor en las mujeres con un nivel de significación  $\alpha=0.05$ . En los hogares donde el jefe es viudo/a, es levemente mayor el de las mujeres pero estos no son significativamente diferentes, no se rechaza la igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha=0.04$ .

En lo que se refiere al número de miembros por hogar, los que presentan la menor cantidad de miembros, corresponde a la categoría de Solteros.

Al clasificar los hogares por nivel de pobreza se observa que no existe diferencia significativa en los ingresos promedios por hogar en cualquier nivel de pobreza al agruparlos por sexo, no se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$ .

### Índices de concentración.

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

### Estimación de funciones de distribución de probabilidad al ingreso de los hogares.

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.

Recomendaciones.

Para investigar la concentración del ingreso es conveniente estratificar la población objeto de estudio. Esto permite asignar probabilidad de selección a todos los estratos (bajo, medio y alto), lo que garantiza que los hogares de estratos altos estén representados en la investigación.

Según datos de la encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares 2006-2007, los hogares clasificados como estrato alto en las cabeceras departamentales, cuyo jefe es del sexo masculino, presentan un ingreso promedio mensual significativamente mayor que los de jefatura femenina (C\$ 67,288 VS 35,190). Igual situación se observa en los hogares de estrato medio (C\$ 25,563 VS 16,650). En el estrato bajo, la diferencia no es significativa ( $\alpha=0.06$ ).

Respecto al índice GINI, los hogares con jefatura masculina presentan acentuada concentración del ingreso, el índice es de 0.511 (mayor que 0.5).

## 5. Referencias

- Oscar A. Mitnik. Distribución del Ingreso y Pobreza. ILADES, Georgetown University, 1999.
- Correa Juan Carlos, Iral René, Rojas Lucinia. Estudio de potencia de pruebas de homogeneidad de varianza. Universidad Nacional de Colombia, Escuela de Estadística, Medellín, 2006.
- Castillo Montoya José Andrés, Tacurí Balbuca Marlon Vinicio. Distribución del ingreso en el cantón Zamora, año 2008 mediante la curva de Lorenz, el coeficiente de Gini e índice de Theil. Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Economía, Ecuador 2010.
- Esteban Yago Miguel A, Losa Carmona Antonio. Guía básica para interpretar los indicadores de desigualdad, pobreza y exclusión social. EAPN España, Madrid 2005.
- Norman L. Johnson, Samuel Kotz, N. Balakrishnan. Continuous Univariate Distributions, Volume 1, 2nd Edition . John Wiley & Son, New York 1994.
- Cramer J. S. Econometría Empírica, Fondo de Cultura Económica, México 1981
- Ana Celia Luque Guerrero. Prueba de bondad de ajuste para la distribución PARETO, basada en la información de KULLBACK-LEIBLER. Colegio de posgraduados Montecillo, Texcoco, estado de México, 2007.
- EMPIRIA, Revista de Metodología de Ciencias Sociales, España, 2003