

DOCUMENTOS DE TRABAJO

ISSN 2409-1863
DT 030-Septiembre 2013
Banco Central de Nicaragua

Distribución del Ingreso en los Ámbitos Urbano y Rural del País

Adolfo Díaz Galindo



Banco Central de Nicaragua
Emitiendo confianza y estabilidad



Banco Central de Nicaragua

Distribución del Ingreso en los Ámbitos Urbano y Rural del País.

Adolfo Díaz Galindo

DT 030-Septiembre 2013

La serie de documentos de trabajo es una publicación del Banco Central de Nicaragua que divulga los trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución o encargados por ella a terceros. El objetivo de la serie es aportar a la discusión de temas de interés económico y de promover el intercambio de ideas. El contenido de los documentos de trabajo es de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Nicaragua. Los documentos pueden obtenerse en versión PDF en la dirección <http://www.bcn.gob.ni/>

The working paper series is a publication of the Central Bank of Nicaragua that disseminates economic research conducted by its staff or third parties sponsored by the institution. The purpose of the series is to contribute to the discussion of relevant economic issues and to promote the exchange of ideas. The views expressed in the working papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of Nicaragua. PDF versions of the papers can be found at <http://www.bcn.gob.ni/>.



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

Adolfo Díaz Galindo¹

02 de septiembre, 2013

La Encuesta de Nivel de Vida realizada por INIDE en 2009 proporciona datos confiables para estimar el ingreso total de los hogares del país, sin embargo, esta estimación no es suficiente si no se conoce su distribución. Con el objetivo de conocer si la concentración de éste, origina desigualdad en algunas sub poblaciones, se analiza su distribución, la curva de LORENZ y el coeficiente de GINI. Las sub poblaciones consideradas están constituidas por conjuntos de hogares clasificados por área de residencia, sexo y nivel de instrucción del jefe del hogar.

Los resultados muestran que al área rural le corresponde valores mínimos del ingreso promedio y 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 el área urbana, 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 no son significativamente diferentes. 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" y "no pobres", al clasificarlas por sexo, el ingreso medio no presenta diferencia significativa. En los "pobres no extremos", es mayor para los de jefatura femenina. 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. Este valor (menor que 0.5), indica que existe que el "grado" de concentración no es acentuada.

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

Código JEL: C16

¹ Correo del autor: adiaz@bcn.gob.ni

1. Introducción

En el año 2006 el Banco Central de Nicaragua realizó la encuesta de Ingreso y Gasto de los hogares, la cual finalizó en Enero de 2007. *La cobertura geográfica fue restringida al área urbana de las cabeceras departamentales.*

El objetivo principal fue estimar los coeficientes de ponderación del IPC base 2006, los que estaban asociados a la canasta de bienes y servicios, sobre la cual se calcula el IPC.

Esta encuesta también proporcionó información sobre los ingresos de los hogares clasificados por estratos socioeconómicos, altos, medios y bajos, lo que permitió caracterizar la distribución del Ingreso, sin embargo, no aportó datos estadísticos para caracterizar la distribución mencionada en las poblaciones del área rural y de la urbana localizada en los municipios que no son cabeceras departamentales.

La encuesta de Nivel de Vida 2009 realizada por INIDE a través de muestreo aleatorio tiene cobertura en toda el área urbana del país y además se seleccionó una muestra del área rural, por tanto, aprovechando la disponibilidad de información, se estudiará la distribución del ingreso en los ámbitos mencionados, extendiendo el alcance de esta caracterización a otras variables de interés como el sexo del jefe del hogar, nivel de instrucción y estado civil de éste.

Objetivos.

- Analizar la distribución del ingreso mensual en los hogares del país y en algunas sub-poblaciones de interés: Área urbana y rural, cabeceras departamentales y resto urbano (integrado por municipios que no son cabeceras departamentales).
- Investigar 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).

Metodología y datos utilizados.

En esta sección se describe la metodología a utilizar y se analiza la confianza de los datos proporcionados por la encuesta de Nivel de Vida 2009. En el diseño original se considera desagregar las estimaciones por macro regiones, siete en total, sin embargo, sí los parámetros de confianza no son adecuados para las siete, entonces se considera desagregar los datos solo en tres sub poblaciones de tal manera que las estimaciones sean robustas.

El procedimiento será el siguiente:

- Se hará uso de los datos que se recopilaron en la encuesta de Nivel de Vida 2009.
- Se analizará la consistencia y robustez de los datos por sub población y estratos de interés en las variables consideradas.
- Se estimarán estadísticos para comprarlos entre sub-poblaciones. Se realizaran las correspondientes pruebas de hipótesis.
- Se calcularan índices de concentración del ingreso mensual para los ámbitos urbano y rural.
- Se ajustará la función de distribución “más adecuada” al ingreso de los hogares.

Como se mencionó, los datos de la Encuesta de Nivel de Vida realizada por INIDE en 2009 (EMNV – 2009), permiten conocer la distribución del ingreso en los hogares del país. Esta encuesta considera como población objeto de estudio a todos los hogares ubicados, tanto del área urbana como rural.

El INIDE para calcular el Ingreso del hogar, tomó 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, luego éste se divide entre el total de personas para calcular el ingreso per cápita anual

La encuesta tenía como finalidad:

- Obtener información para la elaboración del agregado de consumo, como medida de bienestar, para la construcción de las líneas de pobreza que permitan clasificar a los hogares.
- Efectuar el seguimiento de las condiciones de pobreza mediante la comparación de las líneas de pobreza y otros indicadores relacionados.
- Disponer de las variables necesarias para la construcción de otras medidas de bienestar, como las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y agregado del ingreso.

MARCO MUESTRAL: El marco de 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. La delimitación del marco se basa en la cartografía que se utilizó en el Censo de Población y Vivienda del 2005.

DISEÑO Y TAMAÑO DE MUESTRA: Se diseñó una muestra probabilística con selección en dos etapas. Los segmentos censales constituyeron las unidades primarias de muestreo y, las viviendas se seleccionaron en una segunda etapa. En cada vivienda seleccionada, se investigó todos los hogares existentes en estas. El tamaño de la muestra calculado fue de 7,520 viviendas, la cual permitiría obtener estimaciones a nivel nacional, por ámbito urbano-rural y para siete macro regiones: Managua, Pacífico urbano, Pacífico rural, Central urbana, Central rural, Atlántico urbano y Atlántico rural.

Análisis de la muestra por sub población.

El número de observaciones *obtenidas* de la muestra de viviendas fue de 6,515 hogares. Al analizar este tamaño de muestra de hogares por macro región (total 7), algunas de éstas no presentan la cantidad suficiente para estimar estadísticos por estratos, los cuales se definen en función de las variables que caracterizan al jefe del hogar (área de residencia, sexo, nivel de instrucción y estado civil). El tamaño de muestra en cada macro región, desagregadas por el sexo del jefe del hogar, presentan márgenes de error comprendidos 20% y 30% para el ingreso estimado, con una “confianza” entre 85% y 90%, por tanto las estimaciones a ese nivel de desagregación no presentan una medida de confiabilidad adecuada.

Al considerar solo tres sub poblaciones, área rural, cabeceras departamentales y resto urbano (integrado por municipios que no son cabeceras departamentales) y desagregarlas en función del sexo del jefe, cada sub población presenta márgenes de error comprendidos entre 6% y 6.5% con una “confianza” del 90%. Estos parámetros de confianza proporcionan una precisión adecuada para las estimaciones del ingreso medio.

La distribución de la muestra de hogares se presenta en la tabla a-1 del anexo 01. En esta se observa que de la muestra original (7,520 viviendas) solo se obtuvo información de 6,515 hogares para el total del país. De estos corresponden 3,438 hogares a las Cabeceras, 1,356 al Resto Urbano y 1,721 al área rural.

En las estimaciones realizadas se usará 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.

2. Caracterización del ingreso.

En esta sección, además de caracterizar el ingreso de los hogares se realizarán 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 realizará la prueba de LEVENE para la igualdad de varianzas con el objetivo de utilizar el estadístico adecuado.

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 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, tabla a-2 del anexo 01.

En esta misma tabla se presenta la relación entre población, hogares e ingreso. Se observa que 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.

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.

También se observa que a los hogares de las cabeceras departamentales les corresponden un ingreso promedio y una mediana mayor que el resto de las sub poblaciones, 16,927.0 y 11,624.0 Córdoba respectivamente.

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, tabla a-2 del anexo 01.

Al comparar el ingreso promedio mensual de los hogares por sub población y sexo, se observa en la tabla a-2 del anexo 01, 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 $\alpha = 0.05$.

Como se mencionó, el ingreso promedio de los hogares con jefe mujer es ligeramente superior (aunque no significativo) al de los hogares con jefatura masculina. Esto se debe a que en las cabeceras, estos hogares con jefatura femenina presentan el ingreso promedio más alto (tabla a-2 del anexo 01) y, a estos corresponde una ponderación de 47.9 por ciento respecto al total de hogares con esta jefatura, (la tabla a-3 del anexo 01, Porcentaje respecto al total de cada sexo). En el caso de los hogares con jefe hombre, el área rural presenta el ingreso promedio menor y una ponderación de 46.2 por ciento respecto al total de hogares con jefatura masculina (tabla a-3 del anexo 01).

En la misma tabla se observa que 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.

Estadísticos por nivel de instrucción y estado civil del jefe del hogar.

Nivel de instrucción.

El ingreso promedio mensual de los hogares por nivel de instrucción del jefe, es significativamente mayor el de los hogares con jefe hombre en los niveles de instrucción 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 que en los niveles, Formación docente, Técnico básico, medio o superior y, formación Primaria es significativamente mayor en las mujeres, (tabla a-4 del anexo 01).

En los niveles Universitario y 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 $\alpha = 0.05$), sin embargo, en el nivel denominado como "otros", se pueden considerar diferentes al pasar el nivel de significación de $\alpha \geq 0.05$ a $\alpha \geq 0.1 \equiv 10\%$.

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.

Estado civil.

En tabla a-5 del anexo 01, 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 $\alpha = 0.1 \equiv 10\%$, 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 $\alpha = 0.05$), ver tabla a-5 del anexo 01).

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 $\alpha = 0.03$.

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.

Estadísticos por nivel de pobreza.

Al clasificar los hogares por nivel de pobreza se observa en la tabla siguiente (tabla 01), 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 los hogares clasificados como pobres no extremos, el ingreso medio es mayor en los que presentan como jefe a una mujer, se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación $\alpha = 0.05$, además los ingresos en esta categoría presentan varianzas homogéneas.

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 01

Ingreso promedio, consumo e ingreso per cápita y, miembros por hogar según nivel de pobreza y sexo del jefe
(Córdobas mensuales y cantidad de miembros)

Nivel de pobreza	Ingreso promedio y miembros por hogar según sexo del jefe							
	Hombres				Mujeres			
	Ingreso promedio		Consumo Per cápita	Miembros /Hogar	Ingreso promedio		Consumo Per cápita	Miembros /Hogar
	Por hogar	Per cápita			Por hogar	Per cápita		
País	12,370	2,524.0	1,907.6	4.9	12,951	2,878.0	2,063.9	4.5
Pobre extremo	3,482	490.4	444.0	7.1	3,962	574.2	469.5	6.9
Pobre no extremo	5,531	970.4	799.0	5.7	6,064	1063.9	818.6	5.7
No pobre	16,440	3,914.3	2,351.4	4.2	15,970	4,094.9	2,453.9	3.9

Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

En esta misma tabla 01, 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.

El gasto promedio en alimento por persona al mes según los niveles de pobreza mencionados, se observa en la tabla 02, que ocurre lo mismo que se encontró en el consumo por persona. En todos los niveles no existe diferencia significativa entre los hogares clasificados según el sexo del jefe, no se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación $\alpha = 0.05$.

Tabla 02

Gasto promedio en alimento por persona al mes según nivel de pobreza y sexo del jefe
(Córdobas mensuales)

Nivel de pobreza	Gasto promedio por persona al mes según sexo del jefe del hogar		
	Hombres	Mujeres	País
País	708.5	780.0	733.0
Pobre extremo	257.4	268.4	260.5
Pobre no extremo	441.3	441.7	441.4
No pobre	884.6	936.4	903.6

Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Todo lo analizado anteriormente indica que en general, el ingreso medio de los hogares con jefes del sexo femenino es menor que los correspondiente al sexo masculino en el área urbana,

lo que es más acentuado en las cabeceras departamentales. Esta diferencia se manifiesta más cuando los jefes tienen grados de educación universitario y post-universitario.

En la tabla 03 se observa que en todos los niveles de instrucción predominan el área urbana (le corresponde mayor porcentaje). En este mismo ámbito urbano, los hogares con jefatura masculina respecto a la jefatura femenina, presentan mayor porcentaje en las clasificaciones, universitario y post-universitario (7.5% VS 3.5%), Técnico básico, medio o superior (1.3% VS 1.1%) y Primaria o Secundaria (28.8% VS 20.7%).

Lo anterior plantea como hipótesis sí el nivel de instrucción es determinante en relación al acceso de mejores ingresos, por tanto debería investigarse la preferencia de carreras universitarias en función del sexo y sí los profesionales desarrollan labores de acuerdo a su formación académica o nivel de instrucción.

Tabla 03

Distribución de los hogares por nivel de instrucción y sexo del jefe.

(Distribución porcentual)

Niveles de instrucción	Área rural			Área urbana		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Otro	7.5	2.4	9.9	4.5	5.7	10.2
Primaria o Secundaria	12.2	3.2	15.4	28.8	20.7	49.5
Formación docente	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4
Técnico básico, medio o superior	0.2	0.1	0.3	1.3	1.1	2.4
Universitario y post universitario	0.5	0.3	0.8	7.5	3.5	11.0
Total	20.4	6.1	26.5	42.2	31.3	73.5

Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

3. Índices de concentración del Ingreso

Los índices de concentración se calcularon para el país y para las tres sub poblaciones consideradas anteriormente (área rural, cabeceras departamentales y resto urbano). Para estas sub poblaciones, las estimaciones del ingreso medio presentaron una precisión adecuada.

Para confirmar que las muestras de estas tres sub poblaciones no provienen de una misma población, se realizará una prueba de “Homogeneidad” utilizando la distribución Ji cuadrado.

La hipótesis nula considerada es: Las muestras de las tres sub poblaciones provienen de la misma población o lo que es equivalente, “estas tienen la misma distribución de probabilidad”.

El estadístico utilizado es:

$$\chi^2 = \sum_1^n \sum_1^3 \frac{[n_{ij} - n_j p_i]^2}{n_j p_i}$$

Donde:

$n_{j,i}$: Frecuencias observadas el ingreso i en la sub población j .

$$n_j = \sum_i n_i$$

p_i : La proporción de hogares que presentan el ingreso i .

$n_j p_i$: Frecuencias esperadas.

Al realizar la prueba se encontró que las muestras no representan a la misma población, es decir, se rechaza la hipótesis nula con un nivel de significación $\alpha = 0.05$ (las tres no presentan homogeneidad dos a dos). Por la anterior, al calcular los índices de concentración se puede afirmar que estos representarán a cada sub población y no se podrán considerar como homogéneos o que provienen de una misma población.

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.

La curva de LORENZ es una gráfica que ilustra la distribución del ingreso. Esta corresponde a expresar la proporción acumulada de los ingresos en función de la proporción acumulada de hogares (anexo 02).

El índice de GINI mide la concentración del ingreso. Su valor puede estar entre cero y uno. Cuando el índice se aproxima a uno, un subconjunto de población tiende a concentrar el ingreso; cuanto más próximo a cero, más equitativa es la distribución de éste (anexo 02).

Los índices de concentración se calcularon para cada sub población. En el caso de las cabeceras, además de los datos de Nivel de Vida 2009, estos se calcularon con los datos de la encuesta de Ingresos y Gastos, con la finalidad de observar que la estratificación previa de los hogares permite asignar probabilidad de selección a las viviendas clasificadas como estratos altos, lo que no ocurre cuando se realiza un muestreo simple aleatorio como es el caso de la encuesta de Nivel de Vida, por tanto, los hogares con ingresos altos tienen menos probabilidad de estar presentes en la muestra seleccionada.

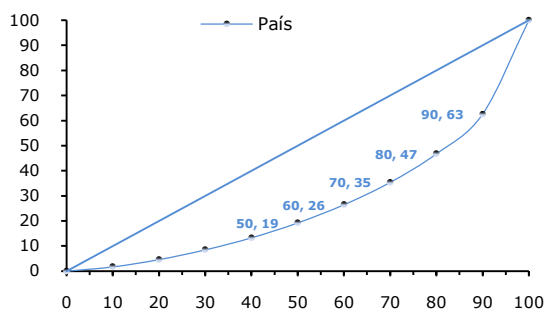
Índices de concentración en el país por área urbana y rural.

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, ver tabla a-6 del anexo 01.

Gráfico 01

Curva de LORENZ: País

(variación porcentual)



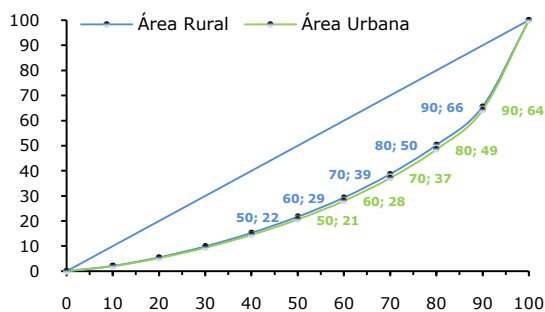
Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

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, ver tabla a-6 del anexo 01.

Gráfico 02

Curva de LORENZ: Área Urbana y Rural

(variación porcentual)



Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

En la tabla a-7 del anexo 01 se observa, por tipo de área de residencia (urbana y rural) el porcentaje acumulado del ingreso por DECILES de hogares.

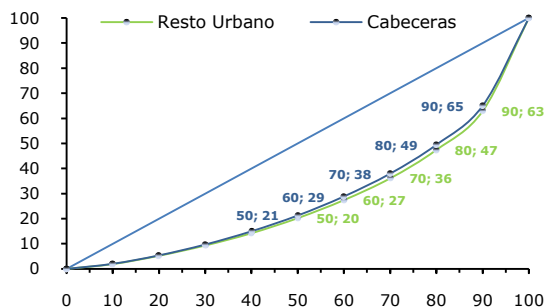
En el país: el DECILE1 (10% de los hogares) acumula el 2% del ingreso, el DECILES 2 (20% de los hogares), el 5% del ingreso. El resto se presenta en la tabla. Se observa que al DECIL 9 acumula el 63% del ingreso, por tanto, como se mencionó anteriormente al 10 por ciento restante de hogares le corresponde el 37 por ciento del ingreso total. En esta misma tabla se observa los DECILES para el área urbana y rural.

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 (NV). 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, ver tabla a-8 del anexo 01 (datos de encuesta nivel de vida (NV)).

Gráfico 03

Curva de LORENZ: Cabeceras y resto urbano NV 09

(variación porcentual)



Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

En la gráfica 04, se presenta la curva para las cabeceras con datos de las encuestas de Nivel de Vida (NV) 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).

Cuando se practica una selección aleatoria de la muestra, en una población no estratificada, los hogares de altos ingresos tienen poca probabilidad de ser representados en ésta (menos de 0.02 de probabilidad en las cabeceras), por tanto, se espera que esta población aporte menos al índice de concentración estimado.

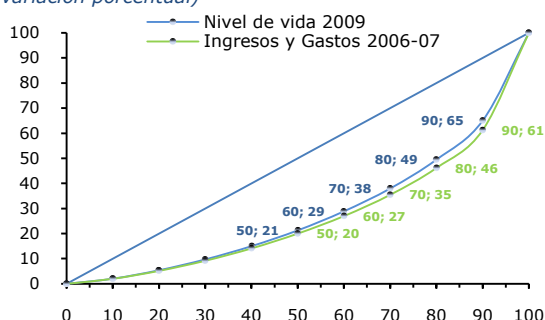
El índice de GINI en las cabeceras es de 0.444 con datos de nivel de vida y con datos de la encuesta de Ingresos y Gastos es de 0.479, ver tabla a-8 del anexo 01.

Por lo expuesto anteriormente se recomienda que para investigar la distribución y concentración del ingreso es conveniente estratificar la población objeto de estudio, lo que equivale a identificar los hogares según el estrato socioeconómico al cual pertenecen (bajos, medios y altos).

Gráfico 04

Curva de LORENZ: Cabeceras NV Vs IG 2006-07

(variación porcentual)



Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE) y Encuesta de Ingresos y Gastos 2006-07

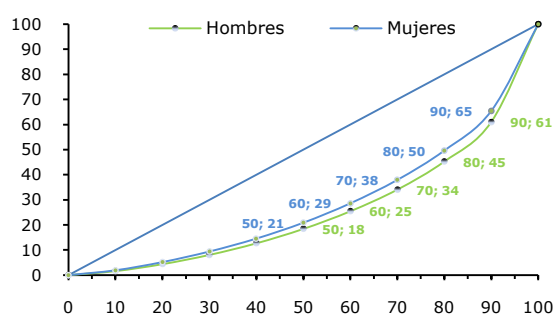
Índices de concentración en el país por sexo del jefe del hogar.

En la gráfica 05, 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, ver tabla a-9 del anexo 01.

Gráfico 05

Curva de LORENZ: País por Sexo

(variación porcentual)



Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

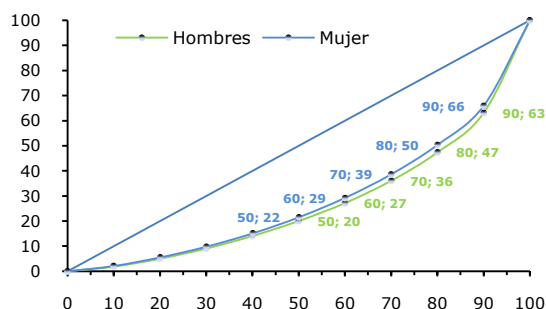
En la tabla a-10 del anexo 01 se observa para el país, clasificado por el sexo del jefe del hogar, el porcentaje acumulado del ingreso por DECILES de hogares. Los resultados son similares a los que se observaron en las curvas de LORENZ.

En la gráfica 06 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, ver tabla a-9 del anexo 01.

Gráfico 06

Curva de LORENZ: Área Urbana por Sexo

(variación porcentual)



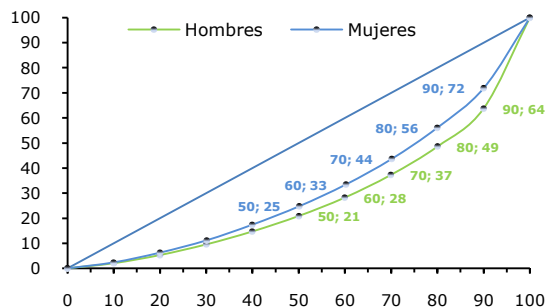
Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

En el área rural se presenta la misma situación, la jefatura masculina presenta más concentración, gráfica 07. 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, ver tabla a-9 del anexo 01.

Gráfico 07

Curva de LORENZ: Área Rural por Sexo

(variación porcentual)



Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

En la tabla a-10 del anexo 01 se observa para los hogares clasificados por tipo de área de residencia y sexo del jefe, el porcentaje acumulado del ingreso por DECILES de hogares.

En el área urbana, el DECIL 9 para los hogares con jefe hombre acumula 63%, así al 10% le corresponde 37% del ingreso. En el caso de los hogares con jefe mujer al 10% restante le corresponde 34%.

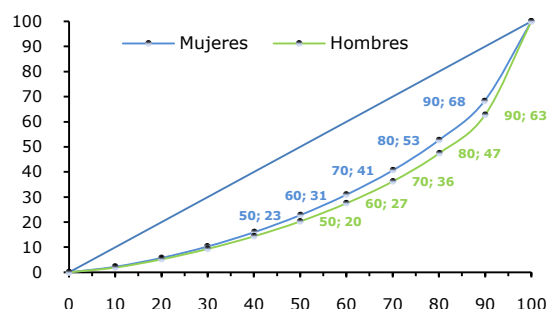
En el área rural, el DECIL 9 para los hogares con jefe hombre acumula 64%, así al 10% le corresponde 36% del ingreso. En el caso de los hogares con jefe mujer al 10% restante le corresponde 28%.

En la gráfica 08 se presenta la curva de LORENZ, para las cabeceras. 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, ver tabla a-9 del anexo 01.

Gráfico 08

Curva de LORENZ: Cabeceras por Sexo

(variación porcentual)



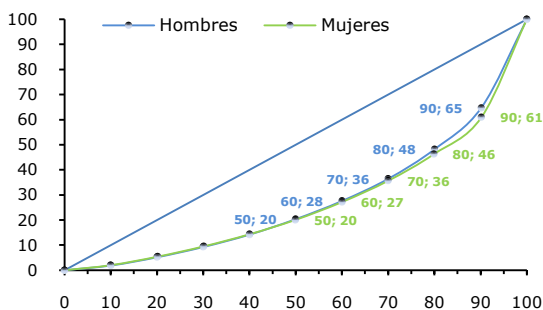
Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Para el resto urbano la situación cambia, la jefatura femenina presenta más concentración, gráfica 09. 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 09

Curva de LORENZ: Resto urbano por Sexo

(variación porcentual)



Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 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.

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

Para ajustar la distribución del ingreso, se aplicará el método de los momentos. El momento de orden k de una variable aleatoria y se define por:

$$\alpha_k = E(y^k)$$

Como $y = \ln(x) \sim N(\mu, \sigma)$ se estimaran dos parámetros (μ, σ) .

$$\alpha_1 = E(y) = \mu$$

$$\alpha_2 = E(y^2)$$

Las estimaciones a realizar son $\mu, \sqrt{V(y)}$, pues $V(y) = E(y^2) - [E(y)]^2 = \alpha_2 - (\alpha_1)^2$.

Las estimaciones de los parámetros son:

$$\hat{\mu} = 9.0429$$

$$\sqrt{\hat{V}(y)} = 0.8480$$

La distribución del ingreso a través de la función ajustada se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 04

Probabilidades del ingreso de los hogares según la distribución ajustada a datos observados.

Nº	Ingreso <i>I_g</i>	Intervalos (de ingreso) estandarizados		Probabilidades			χ^2_{61}
				Calculadas: <i>P(T)</i>	100 <i>P(T)</i>	Acumuladas	
A	B	C	D	E	F	G	H
01	725		-2.90	0.002	0.19	0.19	0.188
02	1,500	-2.90	-2.04	0.019	1.88	2.07	0.827
03	2,500	-2.04	-1.44	0.055	5.46	7.53	1.233
04	3,500	-1.44	-1.04	0.074	7.37	14.91	0.097
05	4,500	-1.04	-0.74	0.079	7.93	22.84	0.006
06	5,500	-0.74	-0.51	0.078	7.75	30.59	0.026
07	6,500	-0.51	-0.31	0.072	7.22	37.81	0.453
08	7,500	-0.31	-0.14	0.066	6.55	44.36	0.078
09	8,500	-0.14	0.01	0.059	5.87	50.23	0.018
10	9,500	0.01	0.14	0.052	5.22	55.45	0.128
11	10,500	0.14	0.26	0.046	4.62	60.06	0.175
12	11,500	0.26	0.36	0.041	4.08	64.14	0.010
13	12,500	0.36	0.46	0.036	3.60	67.75	0.081
14	13,500	0.46	0.55	0.032	3.18	70.93	0.076
15	14,500	0.55	0.64	0.028	2.82	73.75	0.045
16	15,500	0.64	0.71	0.025	2.50	76.25	0.039
17	16,500	0.71	0.79	0.022	2.22	78.46	0.007
18	17,500	0.79	0.86	0.020	1.97	80.44	0.000
19	18,500	0.86	0.92	0.018	1.76	82.20	0.006
20	19,500	0.92	0.98	0.016	1.57	83.77	0.004
21	20,500	0.98	1.04	0.014	1.41	85.17	0.025
22	21,500	1.04	1.10	0.013	1.26	86.44	0.010
23	22,500	1.10	1.15	0.011	1.13	87.57	0.036
24	23,500	1.15	1.20	0.010	1.02	88.59	0.001
25	24,500	1.20	1.25	0.009	0.92	89.51	0.018
26	25,500	1.25	1.30	0.008	0.83	90.34	0.040
27	26,500	1.30	1.35	0.008	0.75	91.10	0.000
28	27,500	1.35	1.39	0.007	0.68	91.78	0.005
29	28,000	1.39	1.41	0.003	0.32	92.10	0.115
30	28,500	1.41	1.43	0.003	0.30	92.40	0.009
31	30,000	1.43	1.49	0.008	0.83	93.23	0.156
32	32,500	1.49	1.59	0.012	1.15	94.38	0.377
33	35,500	1.59	1.69	0.011	1.08	95.46	0.038
34	38,500	1.69	1.79	0.008	0.84	96.30	0.032
35	41,500	1.79	1.88	0.007	0.66	96.96	0.021
36	48,000	1.88	2.05	0.010	1.00	97.97	0.093
37	52,500	2.05	2.15	0.005	0.47	98.43	0.052
38	57,500	2.15	2.26	0.004	0.38	98.81	0.065
39	62,500	2.26	2.36	0.003	0.27	99.08	0.011
40	67,500	2.36	2.45	0.002	0.20	99.28	0.007
41	72,500	2.45	2.53	0.002	0.15	99.44	0.028
42	77,500	2.53	2.61	0.001	0.11	99.55	0.023
43	82,500	2.61	2.69	0.001	0.09	99.64	0.378
44	87,500	2.69	2.76	0.001	0.07	99.71	0.303
45	92,500	2.76	2.82	0.001	0.05	99.76	0.001
46	97,500	2.82	2.88	0.000	0.04	99.80	0.015
47	112,500	2.88	3.05	0.001	0.08	99.89	0.032
48	137,500	3.05	3.29	0.001	0.06	99.95	1.429
49	162,500	3.29	3.49	0.000	0.03	99.98	0.625
50	187,500	3.49	3.65	0.000	0.01	99.99	0.502
51	240,870	3.65	3.95	0.000	0.01	100.00	0.020
52		3.95		0.000	0.00	100.00	0.824
53							8.79

Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Al aplicar la Ji Cuadrado (χ^2) para examinar la bondad del ajuste, se observa que:
 $\chi^2_{0.05,49 \text{ Gde L}} = 66.34$ es mucho mayor que el valor calculado en la prueba: 8.79, por tanto, el ajuste obtenido es adecuado.

La mediana estimada a través del ajuste de la función de distribución es 8,458, la cual coincide con la observada si se calcula con datos agrupados (en intervalos de ingresos). Con todos los datos de la muestra (no agrupados) se obtiene 8,289.

En la tabla 04, se puede observar:

Fila 05, columna G, el 22.84 por ciento de los hogares presentan ingresos mensuales menores o iguales a 4,500 Córdobas, (el 77.16 por ciento es mayor a 4,500 Córdobas).

Fila 09, columna G, el 50.23 por ciento de los hogares presentan ingresos mensuales menores o iguales a 8,500 Córdobas, (el 49.77 por ciento es mayor a 8,500 Córdobas).

Fila 16, columna G, el 76.25 por ciento de los hogares presentan ingresos mensuales menores o iguales a 15,500 Córdobas, (el 23.75 por ciento es mayor a 15,500 Córdobas).

Fila 26, columna G, el 90.34 por ciento de los hogares presentan ingresos mensuales menores o iguales a 25,500 Córdobas, (el 9.66 por ciento es mayor a 25,500 Córdobas).

Otros intervalos de ingresos de interés se puede observar en la tabla 04.

Distribución de PARETO.

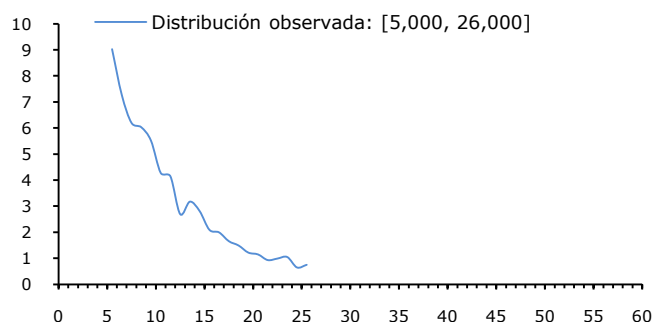
Consideremos la distribución de los hogares, cuyos ingresos I están comprendidos entre 5,000 a 26,000 Córdobas. Para estos se formaran 21 intervalos cuyos puntos medios son 5,500, 6,500...25,500. Los hogares cuyos ingresos están en cada uno de estos intervalos, les corresponde un ingreso medio (esperado) igual al punto medio correspondiente, tabla 06.

La gráfica de la distribución se observa en el gráfico 10

Gráfico 10

Distribución de los Hogares versus Ingreso: $I \in [5,000, 26,000]$

(Miles de Hogares por miles Córdobas)

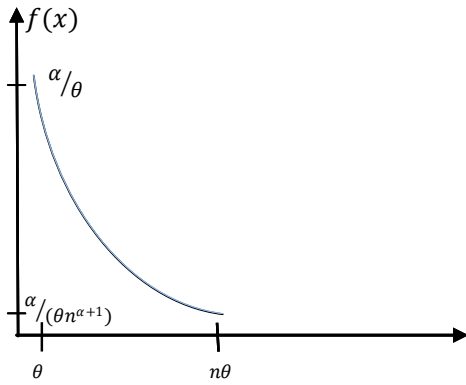


Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Al examinar la distribución (observada) de los hogares cuyos ingresos son mayores a 5,000 y menores a 26,000, gráfico 10 y compararla con la distribución de PARETO, gráfico 11, se observa que presentan formas similares, por tanto es posible ajustarla a esta distribución.

Gráfico 11

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 de PARETO, $F_x(x)$ es:

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

$F_{x_0}(x) = P(x \leq x_0)$, 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 α se aplicará el método de máxima verosimilitud.

El parámetro θ se considera como el valor a partir del cual, el ajuste del ingreso observado en los hogares, a la distribución de PARETO es válido, así:

$\hat{\theta} = 5,500$, mínimo punto medio o ingreso medio (esperado).

Las estimaciones obtenidas son:

$$\hat{\alpha} = 1.63$$

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

La distribución del ingreso a través de la función ajustada se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 06
Probabilidades del ingreso de los hogares según la distribución ajustada a datos observados.

Nº	Ingreso: I_g		Probabilidades calculadas		χ^2_{Gt}
			$P(I > x)$	$100 * P(I > x)$	
A	B: (PM*)	Intervalo de ingreso	C	D	E
01	5,500	5,000 a 6,000	1.00	100.00	0.00
02	6,500	6,000 a 7,000	0.76	76.00	0.01
03	7,500	7,000 a 8,000	0.60	60.00	0.04
04	8,500	8,000 a 9,000	0.49	49.00	0.05
05	9,500	9,000 a 10,000	0.41	41.00	0.06
06	10,500	10,000 a 11,000	0.35	35.00	0.05
07	11,500	11,000 a 12,000	0.30	30.00	0.04
08	12,500	12,000 a 13,000	0.26	26.00	0.03
09	13,500	13,000 a 14,000	0.23	23.00	0.03
10	14,500	14,000 a 15,000	0.21	21.00	0.01
11	15,500	15,000 a 16,000	0.18	18.00	0.01
12	16,500	16,000 a 17,000	0.17	17.00	0.00
13	17,500	17,000 a 18,000	0.15	15.00	0.00
14	18,500	18,000 a 19,000	0.14	14.00	0.00
15	19,500	19,000 a 20,000	0.13	13.00	0.00
16	20,500	20,000 a 21,000	0.12	12.00	0.01
17	21,500	21,000 a 22,000	0.11	11.00	0.02
18	22,500	22,000 a 23,000	0.10	10.00	0.02
19	23,500	23,000 a 24,000	0.09	9.00	0.03
20	24,500	24,000 a 25,000	0.09	9.00	0.05
21	25,500	25,000 a 26,000	0.08	8.00	0.06
22					0.52

PM: Puntos medios del intervalo (ingreso medio de los hogares). Encuesta de Nivel de Vida 2009

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

$\chi^2_{0.05, 18 \text{ Gde } L} = 28.87$ es mucho mayor que el valor calculado en la prueba: 0.52, 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: $x_{Me} = 8,405$

En la tabla 06, se puede observar:

Fila 21, columna D, el 8 por ciento de los hogares presentan ingresos mayores a 25,000 Córdoba (el 92.0 por ciento es menor o igual a 25,000 Córdoba).

Fila 08, columna D, el 26 por ciento de los hogares presentan ingresos mayores a 12,000 Córdoba (el 74 por ciento es menor o igual a 12,000 Córdoba).

Fila 04, columna D, el 49 por ciento de los hogares presentan ingresos mayores a 8,000 Córdoba (el 51 por ciento es menor o igual a 8,000 Córdoba).

Fila 01, columna D, el 100 por ciento de los hogares presentan ingresos mayores o iguales a 5,000 Córdoba.

Para clasificar a una sub población en “riesgo o expuesta a transito de pobreza”, generalmente se considera si sus ingresos son menores que un valor central o de una fracción de éste, usualmente se adopta la Mediana.

Sea δ , talque $0 < \delta \leq 1$ y x_{Me} , la mediana . Decimos que un conjunto de unidades u hogares están en riesgo o expuesta a transito de pobreza, si su ingreso x está comprendido entre θ y el valor $\delta * x_{Me}$, es decir $\theta \leq x \leq \delta x_{Me}$.

$$\text{Como } \int_{\theta}^{x_{Me}} \left[\frac{\alpha \theta^{\alpha}}{x^{\alpha}} \right] dx = \frac{1}{2} \Rightarrow x_{Me} = \theta \left(2^{1/\alpha} \right)$$

$$\theta \leq \delta x_{Me} \Rightarrow \theta \leq \delta \theta \left(2^{1/\alpha} \right) \Rightarrow 1 \leq \delta \left(2^{1/\alpha} \right)$$

Considerando que $\alpha \rightarrow 1^+$ ya que $\alpha > 1 \Rightarrow \delta \rightarrow 1/2$, por tanto, para mantener la relación para $1 < \delta \left(2^{1/\alpha} \right)$ se necesita que $\delta > 1/2$ si α crece.

Si $\delta = 1$, la consideración de que los hogares con un ingreso x talque $\theta \leq x \leq \delta x_{Me}$ están en situación de riesgo, indica que los hogares expuestos son aquellos cuyos ingresos están por debajo de la mediana ($x \leq x_{Me} = 8,405$).

En la definición de pobreza establecida por INIDE se considera: Los hogares con un consumo per cápita anual, igual o superior a C\$6,903.08, pero inferior a C\$11,725.09, se clasificaron como Pobres no Extremos , éstos se consideran en situación de “tránsito de pobreza”. Lo anterior equivale a establecer que los hogares que tienen un consumo per cápita mensual entre C\$575.26 y C\$977.09 están en situación de “tránsito de pobreza”.

Al examinar los hogares que tienen un consumo per cápita mensual, menor o igual a C\$977.09 y cuyo ingreso mensual (del hogar) está en el intervalo [5,000, 26,000], se encontró que estos presentan un ingreso mensual menor o igual a C\$5,606, equivalente a un ingreso promedio per cápita mensual menor o igual a C\$1,052.70. La relación entre este ingreso mensual (C\$5,606) y la Mediana (C\$8,405) proporciona un valor de δ de 0.667 ($\delta \cong 0.67$).

Con base a las dos consideraciones anteriores se tiene que $\delta \in [0.67, 1]$, por tanto, si el ingreso x de cualquier hogar es talque $x/x_{Me} \in [0.67, 1]$ entonces éste se clasifica en tránsito a la pobreza (para esta distribución).

Índices de concentración para la distribución de PARETO.

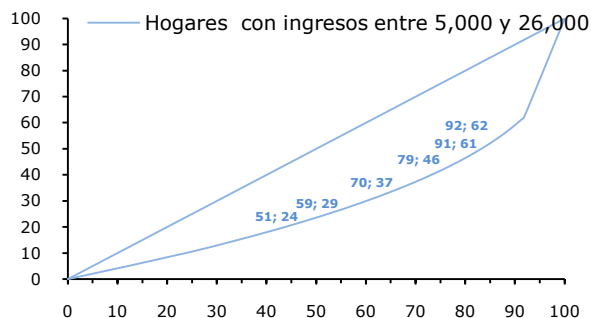
La curva de LORENZ está definida por la función $\mathcal{T}(x) = \frac{Y(x)}{N\mu} = \mathcal{G}(F_x(x))$.

Al expresar $\mathcal{T}(x)$ 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 12, se observa que el 92 por ciento de los hogares acumulan el 62 por ciento del ingreso, por tanto al 10 por ciento restante le corresponde el 38 por ciento.

Gráfico 12

Curva de LORENZ: Hogares con ingreso entre 5,000 y 26,000 (variación porcentual)



Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

El índice de GINI en la distribución de PARETO.

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

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

$$\mathcal{G}_c = 0.44$$

Esta sub población presenta menor concentración del ingreso como era de esperarse, pues solo se incluyen los hogares con ingresos medios entre C\$5,000 y C\$26,000.

No se incluyen los hogares con ingresos menores a C\$5,000.00 a los que corresponde el 25.95% respecto al total de hogares del país. Los hogares con ingresos mayores a C\$26,000.00 representan el 8.94%.

4. Conclusiones y recomendaciones.

Conclusiones.

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 y 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 $\alpha = 0.05$), sin embargo, en el nivel denominado como "otros", se pueden considerar diferentes al pasar el nivel de significación de $\alpha \geq 0.05$ a $\alpha \geq 0.1 \equiv 10\%$.

Respecto al ingreso promedio mensual, clasificado por el estado civil del jefe del hogar se encontró que 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 las 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 $\alpha = 0.05$).

Al clasificar los hogares por nivel de pobreza se observa 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 los hogares clasificados como pobres no extremos, el ingreso medio es mayor en los que presentan como jefe a una mujer, se rechaza la hipótesis de igualdad de medias con un nivel de significación $\alpha = 0.05$, además los ingresos en esta categoría presentan varianzas homogéneas.

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 $\alpha = 0.05$.

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 medios entre 5,000 y 26,000. Se puede observar que esta función permite caracterizar, en el estrato clasificado como “pobres” (no pobre extremo), a la población más expuesta respecto al tránsito a la pobreza.

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. Igual situación se observa en los hogares de estrato medio. En el estrato bajo, la diferencia no es muy acentuada, ver tabla 07.

Respecto al índice GINI, en la tabla 08 se observa que los hogares con jefatura masculina presentan acentuada concentración del ingreso, el índice es de 0.511 (mayor que 0.5).

Tabla 07

Ingreso promedio por hogar según estrato socioeconómico y sexo del jefe

(Córdobas mensuales)

Nivel de pobreza	Ingreso promedio por hogar según sexo del jefe	
	Hombres	Mujeres
Bajo	9,384	8,412
Medio	25,563	16,650
Alto	67,288	35,190

Fuente: Ingresos y Gastos de los Hogares 2006-2007

Tabla 08

Índices de GINI en cabeceras departamentales según sexo del jefe.

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

Sub poblaciones	Coeficiente de GINI
Conjunto (ambos sexos)	$\mathcal{G}_p = 0.479$
Hombres	$\mathcal{G}_u = 0.511$
Mujeres	$\mathcal{G}_r = 0.427$

Fuente: Ingresos y Gastos de los Hogares 2006-2007

5. Referencias

Oscar A. Mitnik. Distribución del Ingreso y Pobreza. ILADES, Georgetown University, 1999.

Norman L. Johnson, Samuel Kotz. Continuous Univariate Distributions. John Wiley & Son.

Sydsaeter, Knut y Peter Hammond. Matemáticas para el análisis económico, Madrid. Prentice Hall, 1996. BCR: HB/135/S93.

Ana Celia Luque Guerrero, 2007. Prueba de bondad de ajuste para la distribución PARETO, basada en la información de KULLBACK-LEIBLER. Colegio de posgraduados Montecillo, Texcoco, estado de México.

José María Alba Riesco. Índices de concentración basados en la curva de LOREN.
Dpto. de Estadística y Econometría. Universidad de Sevilla

Alcaide A. Distribuciones probabilística de la renta personal. Estadística Española, abril- junio de 1963.

Julia de Haro García. Modelos de distribución de rentas biparamétricos. Málaga, España.

Juana Z. Brufman, Heriberto L. Urbisaia, Luis. A. Trajtenberg. DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO SEGÚN GÉNERO. Un enfoque no paramétrico. Cuadernos del CIMBAGE N°8 (2006) 129-168.

Marta Pascual Sáez, José María Sarabi Alegría. Rankings de distribuciones de renta basados en curvas de lorenz ordenadas. Universidad de Cantabria.

Rosa María Bautista Espinosa. Modelos de mezclas en las funciones de supervivencia. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México, Mayo de 2011.

Rafael Díaz. Modelos Probabilísticos Continuos

Mariela J. Curiel H. Técnicas para ajustar una distribución Teórica. Enero, 2009

Mercedes Prieto Alaiza^a, Carmelo García Pérez^b. Modelización Paramétrica de la Distribución personal de la Renta. Universidad de Valladolid^a. Universidad de Alcalá^b.

María Alejandra Aguilera Navarro. Estimación de funciones de distribución de probabilidad. Talca- Chile 2007.

Fredy Yair Montes Rivera. Modelización del Ingreso en México con un enfoque Bayesiano. Montecillo, Texcoco, Estado de México, 2012.

Dr. Camilo Dagun. Renta y Distribución de la riqueza. Desigualdad y Pobreza, Teoría, Modelos y Aplicaciones. Instituto Vasco de Estadística, 1991.

Christian Kleiber and Samuel Kotz (2003). Statistical Size Distributions in Economics and Actuarial Sciences, New York:Wiley. xi+332 pp. ISBN 0-471-15064-9.

ANEXOS.

Anexo 01

Tabla a-1

Distribución de la muestra por sub poblaciones y sexo del jefe del hogar

(Cantidad de hogares)

Sub poblaciones	Hogares según sexo del jefe del hogar		
	Hombres	Mujeres	Total
País	4,085	2,430	6,515
Cabeceras	1,924	1,514	3,438
Resto Urbano	831	525	1356
Área rural	1,330	391	1,721

Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Tabla a-2

Distribución de la población, hogares e ingreso y, estadísticos de tenencia central.

(Distribución porcentual, Córdoba mensuales)

Sub poblaciones	Distribución porcentual			Ingreso promedio			Mediana
	Población	Hogares	Ingreso	Hombres	Mujeres	País	País
País	100.0	100.0	100.0	12,370.0	12,951.0	12,570.0	8,289.0
Área urbana	57.0	60.5	75.2	16,142.0	14,892.0	15,621.0	10,456.0
Cabeceras	35.3	38.0	51.2	17,805.0	15,776.0	16,927.0	11,624.0
Resto Urbano	21.7	22.5	24.0	13,528.0	13,228.0	13,411.0	8,818.0
Área Rural	43.0	39.5	24.8	7,978.0	7,613.0	7,893.0	5,558.0

Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Tabla a-3

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

(Distribución porcentual)

Sub poblaciones	Porcentaje respecto al total del país			Porcentaje respecto al total de cada sexo		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
País	65.6	34.4	100.0	100.0	100.0	100.0
Urbano	35.3	25.2	60.5	53.8	73.3	60.5
Cabeceras	21.6	16.5	38.0	32.9	47.9	38.0
Resto Urbano	13.7	8.7	22.5	20.9	25.4	22.5
Rural	30.3	9.2	39.5	46.2	26.7	39.5

Fuente: Ingresos y Gastos de los Hogares 2006-2007

Tabla a-4

Ingreso promedio y miembros por hogar según nivel de instrucción y sexo del jefe
(Córdobas mensuales y cantidad de miembros)

Nivel de instrucción	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: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Tabla a-5

Distribución porcentual de los hogares, ingreso promedio y miembros por hogar según estado civil y sexo del jefe
(Distribución porcentual, Córdobas 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

Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Tabla a-6

Índices de GINI en el país por área urbana o rural.
($0 \leq G_c \leq 1$)

Coeficiente de GINI	
País	$G_p = 0.477$
Área urbana	$G_u = 0.455$
Área rural	$G_r = 0.436$

Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Tabla a-7

Deciles de ingreso por área de residencia
(Distribución porcentual)

Área de residencia	Porcentaje acumulado del ingreso por DECILES de hogares								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
País	2	5	8	13	19	26	35	47	63
Urbano	2	5	9	14	21	28	37	49	64
Rural	2	6	10	15	22	29	39	50	66

Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Tabla a-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: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Tabla a-9

Índices de GINI por sub población y sexo.
($0 \leq \mathcal{G}_c \leq 1$)

Sub poblaciones	Coficiente de GINI	
	Hombres	Mujeres
País	$\mathcal{G}_p = 0.494$	$\mathcal{G}_p = 0.444$
Urbano	$\mathcal{G}_p = 0.468$	$\mathcal{G}_p = 0.436$
Cabeceras	$\mathcal{G}_p = 0.465$	$\mathcal{G}_p = 0.412$
Resto urbano	$\mathcal{G}_p = 0.460$	$\mathcal{G}_p = 0.469$
Rural	$\mathcal{G}_p = 0.452$	$\mathcal{G}_p = 0.376$

Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Tabla a-10

Deciles de ingreso por área de residencia y sexo del jefe del hogar

(Distribución porcentual)

Sub poblaciones	Porcentaje acumulado del ingreso por DECILES de hogares								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
País									
Hombres	2	4	8	13	18	25	34	45	61
Mujeres	2	5	9	15	21	29	38	50	65
Área urbana									
Hombres	2	5	9	14	20	27	36	47	63
Mujeres	2	6	10	15	22	29	39	50	66
Área rural									
Hombres	2	5	10	15	21	28	37	49	64
Mujeres	2	6	11	17	25	33	44	56	72

Fuente: Encuesta de Nivel de Vida 2009 (INIDE)

Anexo 02

Curva de LORENZ.

Sean:

- $F_x(x)$: La proporción de hogares con ingresos $I \leq x$.
 N : La cantidad de hogares en la población investigada.
 $f(x)\Delta x$: La proporción de hogares con ingresos en el intervalo $(x, x + \Delta x)$.
 $Nf(x)\Delta x$: La cantidad de hogares con ingresos en el intervalo $(x, x + \Delta x)$.
 x : El ingreso medio de los hogares con ingresos en el intervalo $(x, x + \Delta x)$ cuando $\Delta x \rightarrow 0$.
 $x(Nf(x)\Delta x)$: El ingreso total de los hogares con ingresos en el intervalo $(x, x + \Delta x)$.

Así, el ingreso total de los hogares con ingresos I tal que $I \leq x$, se define por la relación:

$$Y(x) = \int_0^x tNf(t)dt = N \int_0^x tf(t)dt$$

Sí:

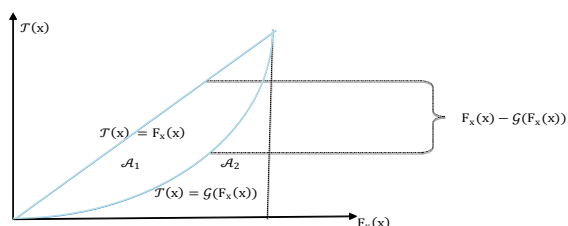
$\mathcal{T}(x)$, es la proporción acumulada de ingresos para todos los hogares con ingresos $I \leq x$.

$$\mu = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx = \int_0^{\infty} xf(x)dx, \text{ el ingreso medio de la población.}$$

Entonces, $\mathcal{T}(x) = \frac{Y(x)}{N\mu}$ es la proporción acumulada de los ingresos $I \leq x$, lo que indica que la curva de LORENZ queda definida por la función:

$\mathcal{T}(x) = \frac{Y(x)}{N\mu} = \mathcal{G}(F_x(x))$ Donde $0 \leq \mathcal{T}(x) \leq 1$ es la ordenada y $0 \leq F_x(x) \leq 1$ la abscisa del cuadrante donde se traza la curva de LORENZ. Ver gráfico siguiente (gráfico a-1).

Gráfico a-1
Curva de LORENZ
 (Distribución porcentual)



Coeficiente de GINI ($\mathcal{G}_c$).

El índice de GINI queda definido por el cociente entre el área $\mathcal{A}_1$ y el área $\mathcal{A}_1 + \mathcal{A}_2$ (gráfico a-1).

$\mathcal{A}_1$: Área entre la recta de distribución equitativa y la curva de LORENZ.

$\mathcal{A}_2$: Área ubicada bajo la curva de LORENZ y limitada por el eje horizontal $F_x(x)$ y la recta vertical.

$$\text{Así: } \mathcal{G}_c = \frac{\mathcal{A}_1}{\mathcal{A}_1 + \mathcal{A}_2} = \frac{\int_0^1 [F_x(x) - \mathcal{G}(F_x(x))] dF}{\int_0^1 F_x(x) dF} = \frac{\int_0^1 F_x(x) dF - \int_0^1 \mathcal{G}(F_x(x)) dF}{\int_0^1 F_x(x) dF}$$

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

Sí $\mathcal{A}_1 \rightarrow 0, \Rightarrow \mathcal{A}_1 + \mathcal{A}_2 \rightarrow \mathcal{A}_2 \Rightarrow \mathcal{G}_c = \frac{0}{\mathcal{A}_2} \rightarrow 0$, entonces se tiende a una distribución equitativa del ingreso.

Sí $\mathcal{A}_2 \rightarrow 0, \Rightarrow \mathcal{A}_1 + \mathcal{A}_2 \rightarrow \mathcal{A}_1 \Rightarrow \mathcal{G}_c = \frac{\mathcal{A}_1}{\mathcal{A}_1} \rightarrow 1$, en este caso existe una máxima concentración de ingreso (a mayor concentración, mayor valor de índice). En general sí $\mathcal{G}_c > 0.5$ se considera que existe indicio de concentración.

Cálculo del índice de GINI.

Para calcular el índice de GINI ($\mathcal{G}_c$), se establecerá una relación con base al cálculo del área de interés ($\mathcal{A}_1$) por métodos geométricos. El proceso realizado es similar al cálculo de una integral definida. Para esto el área mencionada se divide en n figuras geométricas, donde n es suficientemente grande.

$$\text{El índice resultante es } \mathcal{G}_c = 1 + \frac{\sum_{i=1}^n pm_i f_i - \left[2 \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^i pm_j f_j \right) f_i - \sum_{i=1}^n f_i (pm_i f_i) \right]}{(N-1) \sum_{i=1}^n pm_i f_i}$$

Donde:

pm_i : El punto medio de los intervalos o de la base de los cuadriláteros.

f_i : Las frecuencias o la función evaluada en el intervalo correspondiente.