

DISTRIBUCIÓN DE TIERRA RURAL EN LAS NACIONES SURAMERICANAS: METODOLOGÍA ALTERNA, RESULTADOS Y GRÁFICOS.¹

Emilio José Chaves

Grupo de Investigación de Economía Endogénica – Udenar

RESUMEN

Condensa y aplica una idea metodológica madurada gradualmente a partir de estudios previos sobre distribución de ingresos durante algo más de diez años. La novedad teórica consiste en: 1) ordena los datos en sentido descendente; y 2) propone una familia de Curvas de Lorenz de tipo $L(x) = X^{F(x)}$. Con datos oficiales de censos rurales suramericanos, elabora tablas de indicadores y gráficos estadísticos los cuales quedan abiertos para la interpretación de especialistas e investigadores en el tema. La teoría y el método podrían emplearse en otros campos investigativos, incluido el de la enseñanza y formación estadística de investigadores jóvenes latinoamericanos y del tercer mundo.

PALABRAS CLAVES: Curvas Funcionales de Lorenz, Inferencia Estadística, Análisis datual, Distribuciones Contínuas, Distribución de Tierras, Ordenamiento Rico-a-Pobre.

LISTA DE TABLAS

Tabla I. Perú: Ejemplo de datos oficiales de catastro rural

Tabla II. Resultados de Aplicación a 6 países latinoamericanos

Tabla III. Serie de Cuantiles China-2002 y EE.UU.-2000 Porcentajes PaR

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico I. Curvas de Lorenz según ordenamiento ascendente (PaR) y descendente (RaP)

Gráfico II. Distribución de Tierra Peru 1994

ANEXOS (Gráficos adicionales de Distribución Rural para 9 países más).

¹ En este artículo empleo el término “datual” como adjetivo referido al sustantivo “dato”, ya que no contamos con una palabra para ello en español, como sí ocurre con los dúos punto-puntual, gesto-gestual, rito-ritual, etc.

0. Introducción

La Curva de Lorenz (CL) es una de las gráficas más poderosas en el campo estadístico; cautiva por su sencillez, por el poder de síntesis de su imagen intuitiva, y por su potencial analítico. En esencia, la CL grafica la fracción acumulada de una variable aleatoria versus la fracción acumulada de población receptora de esa variable repartida. Normalmente el investigador en distribución de ingresos cuenta con pocos datos (entre cuatro y quince puntos) para su curva de Lorenz, y todos ellos caben dentro de un gráfico cuadrado de uno por uno, esbozando una curva creciente que arranca del punto (0,0) y llega al punto (1,1) luego de atravesar los puntos datuales¹ intermedios. En ese momento, el investigador necesita expresar en lenguaje matemático una curva continua que pase por todos esos puntos, que sea creciente, y sea portadora de un nivel satisfactorio de precisión e isomorfismo respecto al fenómeno distributivo real. A partir de la CL se deriva la Función Acumulativa de Distribución en unidades adimensionales, y del área bajo la CL se deriva el Índice de Gini, un indicador frecuente de la concentración del ingreso en los estudios socioeconómicos.

La comunidad de estudiosos y conocedores de la estadística ha propuesto numerosas familias de funciones de ajuste a las CL, en especial para el tema del reparto de ingresos. Una característica virtualmente común de ellos es que están concebidos desde el ordenamiento de la población en sentido *pobre a rico*, PaR, o en orden ascendente según su ingreso, caso en el cual la CL crece por debajo de la diagonal del cuadrado.

El método aquí propuesto es el inverso: ordenar primero los datos de rico a pobre (ordenamiento descendente) y trabajar el tema solo con ese enfoque. Al avanzar la exposición se harán visibles las razones que justifican esa decisión. Toda la investigación resultante descansa en ese cambio de perspectiva: Si desde mi orilla del río no puedo ver el bosque que tengo junto a mí, no tiene sentido culpar a los árboles vecinos que me impiden verlo con claridad; más logro si decido atravesar el río para ver el bosque desde la otra orilla. Cambiar de perspectiva complementa la visión global e impide que predomine una visión parcial. En este caso de análisis estadístico la perspectiva hace la diferencia y favorece no solo a quienes investigan la distribución de ingresos, sino a aquellos que investigan temás análogos en otros ámbitos, desde otras ciencias y disciplinas vinculadas a la investigación estadística.

En el campo internacional el tema es de actualidad si se mira el sistema-mundo económico y político surcado por muchas desigualdades y exclusiones. Desde hace décadas, organismos como el Banco Mundial, la ONU y su PNUD, el FMI, la CEPAL y otras entidades internacionales financian batallones de especialistas y equipos regionales dedicados a estudiar el tema de la desigualdad, la pobreza, los indicadores del desarrollo humano, el crecimiento, el desarrollo económico, su dinámica y sus relaciones mutuas. Dentro de los servicios que ofrece el Banco Mundial se encuentra el programa POVCAL, el cual significa literalmente *calculadora de pobreza* (Poverty Calculation). Si el usuario lo consulta a través de Internet, puede descargarlo, introducir sus datos de distribución de ingresos según las instrucciones, y obtener resultados y gráficos. El único problema es

que los algoritmos implícitos en su diseño no son los mejores para obtener resultados precisos y no siempre cumplen las condiciones lógicas mínimas exigidas para las CL, por lo cual POVCAL ha sido objeto de duras críticas por parte de estudiosos del asunto (Minoui y Reddy; 2008).

En dos ensayos previos sobre el tema (Chaves, E.; 2003), fue propuesto mirar el asunto desde el ordenamiento RaP y cuestionado el POVCAL. La propuesta aquí ofrecida es un desarrollo más general y menos restrictiva que la planteada entonces; contiene las bases para considerar una eventual renovación teórica de la estructura de las distribuciones continuas univariadas, de modo que puedan ser entendidas desde el contexto unificador de las CL, donde se trabaja con fracciones abstractas, en unidades adimensionales, tales como las empleadas cuando manejamos números fraccionarios puros. La primera sección resume el cambio de perspectiva analítica; la segunda parte presenta las matemáticas básicas del modelo y del manejo datual. En otra sección analizamos de manera muy rápida ejemplos concretos de inferencia y aspectos prácticos al elaborarlas, así como su aplicación potencial en análisis de Dominancia, y en generación de distribuciones sintéticas.

Dado que casi la totalidad de la literatura del último siglo sobre el tema está diseñado y redactado desde la óptica PaR, no son muchas las referencias bibliográficas útiles para apoyar el punto de vista aquí sustentado. Por esa razón los lectores acostumbrados al planteamiento tradicional pueden encontrar sorprendente que este enfoque casi no es mencionado por la comunidad de estadísticos matemáticos, a pesar de que Vilfredo Pareto, el pionero de estos estudios, sí lo hiciera en sus primeros estudios de 1897.

1. Fundamentación de la Propuesta

1.1 Resumen Histórico de la Curva de Lorenz, con orden ascendente.

El uso de las distribuciones para entender fenómenos socio-económicos fue impulsado por la aparición de encuestas oficiales de Gran Bretaña sobre ingresos a finales del siglo XIX, datos que empleó Pareto en sus estudios de 1897. Un súbdito británico, de ascendencia italiana y nombre Leo George Chiozza Money, (1870-1944), escribió artículos estadísticos para la prensa londinense (Xu, Xuan; 2004)² y publicó un libro titulado *Riches and Poverty* (1905) (Ricos y Pobreza) donde dice: *Entonces, a la conclusión de que cerca de la mitad del ingreso total de la nación es disfrutada por apenas la novena parte de su población, debemos agregar otra aún más destacada: que*

² El profesor Xuan Xu informa el papel pionero del libro de Chiozza Money (1905) y le asigna la propuesta de la curva de Lorenz. A su vez explica que el italiano Conrado Gini trabajó paralelamente su índice de desigualdad desde la estadística de datos discretos en 1921, sin mencionar el artículo de Lorenz. Xu trabaja dentro de la tradición PaR, pero se diferencia porque menciona y define los símbolos y definiciones matemáticas para el ordenamiento RaP (pág. 6), reconociendo su existencia. Xu, Xuan. "How Has the Literature on Gini's Index Evolved in the Past 80 Years?" December 2, 2004, Department of Economics, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada B3H 3J5. Disponible en: <http://economics.dal.ca/RePEc/dal/wparch/howgini.pdf> (Junio 20, 2009).

más de un tercio del ingreso total del Reino Unido es apenas disfrutado por menos de un treceavo de su gente (Traducción propia). Ese párrafo encierra dos valiosos cuantiles de distribución de ingresos acumulados del sector más afluente, lo cual implica tener dos puntos internos de la Curva de Lorenz, ordenada RaP, o en descenso: (1/13; 1/3) y (1/9; 1/2), expresados en fracciones adimensionales.

Al mismo tiempo, en Estados Unidos, junio de 1905, Max Otto Lorenz escribió un artículo (Lorenz; 1905) titulado *Methods of Measuring the Concentration of Wealth*, donde grafica en el eje horizontal el porcentaje acumulado de riqueza, y en el eje vertical el porcentaje acumulado de población receptora. Un allegado de Lorenz, de nombre Willford King, lo elogia en un texto de estadística de 1911 por haber desarrollado la *Curva de Lorenz* .. *que ha probado ser especialmente aplicable en el estudio de la distribución de la riqueza*. (King, W.; 1911; 156-158). Lo interesante es que parece que ambos jamás profundizaron la idea, ni entendieron su enorme potencial analítico, y solo fue en la década de 1970 cuando el tema fue retomado con creciente interés, pero también con cambios drásticos: todas las CL venían dibujadas únicamente con un ordenamiento ascendente, Pobre-a-Rico, con la población acumulada en el eje horizontal y la variable acumulada repartida en el eje vertical, sin considerar otras opciones.

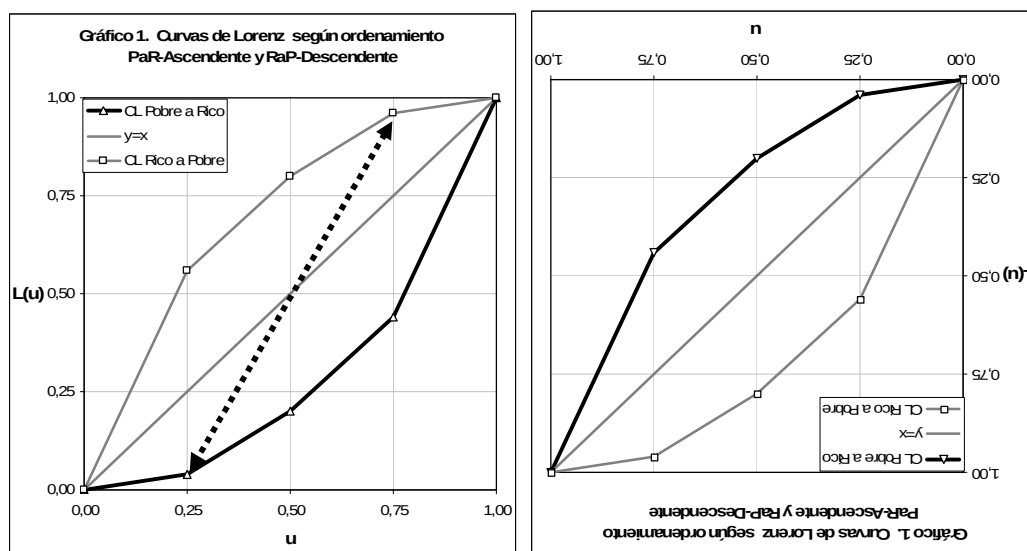
Estadísticos italianos como Pietra, son mencionados empleando en 1915 la función de cuantiles y a Conrado Gini (1914) desarrollando su índice en base a distribuciones discretas, sin hacer mención alguna de Lorenz (Kleiber, C.; 2005: 3). Ellos trabajaban el tema en base a distribuciones discretas. Pasadas las dos guerras mundiales, Paul Samuelson, premio Nobel de Economía, en su famoso texto de introducción a la economía incluye tablas de datos y gráficas modernas de la CL construídas en orden ascendente, PaR, en base a las cuales realiza comparaciones y hace comentarios generales, netamente informativos, sin tocar las premisas subyacentes del modelo. (Samuelson, P.; 1948 –16va. Reedición española de 1968-: 128-134)

En 1970 Atkinson, y Gastwirth en 1971, publican dos estudios que dispararon el interés en los estudios de bienestar-económico y distribución ligados a una definición simple de la CL y distribuciones en general (Kleiber, C.; 2005: 2). A partir de entonces el tema se ha enriquecido hasta conformar una importante literatura axiomática acumulada sobre la premisa del ordenamiento *ascendente*, o Pobre-a-Rico, la cual constituye una perspectiva que aquí llamamos *ortodoxa*.

1.2 Justificación del cambio metodológico a Curva de Lorenz, Rico a Pobre.

Por simplicidad, este resumen presenta gráficamente la relación entre las curvas de Lorenz tradicionales (PaR) y las que se proponen como premisas metodológica y epistemológica para el manejo de los datos. El Gráfico 1 presenta las dos CL para los mismos tres datos puntuales internos. La que va sobre la diagonal corresponde al ordenamiento RaP, la que va debajo de la diagonal corresponde al ordenamiento PaR. Como toda CL se despliega dentro de un cuadro de una unidad por cada lado, es posible

generar otros gráficos rotando el dibujo alrededor de cualquiera de los lados, o también girando el cuadro en el sentido del reloj, o en sentido inverso. Si rotamos el Gráfico 1 en 180 grados, a la manera de un dial, hasta que la diagonal vuelva a quedar en posición ascendente de izquierda a derecha, el resultado es recogido en el Gráfico 2.



Puede observarse que la figura obtenida es idéntica aunque los ejes y números resultan difíciles de leer. Al mirar el cuadro de la derecha, la línea negra gruesa que antes era la CL-PaR pasa a ocupar la posición de la CL-RaP. Esto nos indica que hay una relación de simetría especial entre las dos curvas, expresable en lenguaje lógico y matemático, tema que no profundizamos aquí. Este tipo de simetría cónica se da en la naturaleza con frecuencia, tal como se aprecia en el gráfico con forma de hoja vegetal, mediante la flecha de puntos que une los dos puntos opuestos y equidistantes del centro del cuadro (0.5;0.5). Pueden trazarse otras flechas similares para otras parejas de puntos opuestos y observar que cumplen la regla descrita.

Lo importante es observar que si en el cuadro derecho, intentamos poner el eje X a partir de la esquina inferior izquierda donde $x=0$, creciendo hacia la derecha, donde $x=1$, necesitamos colocar una variable nueva $x = 1 - u$. Igual ocurre con el eje vertical Y, el que debe tomar la forma $y = 1 - L(u)$, para su escala de valores. En esas dos fórmulas está la clave para obtener una curva a partir de la otra.

En este estudio, la premisa de ordenar los datos de Rico-a-Pobre es preferida a la opción ortodoxa PaR, porque es mucho más sencillo y preciso el procedimiento matemático de conseguir una función general continua de ajuste a los puntos datuales de curvas que van por encima de la diagonal, en comparación a las que van por debajo de la misma. Además, dada la relación de simetría que las une, si conocemos una de las dos CL, es

posible derivar la otra curva, mediante las transformaciones apropiadas, de modo que las dos opciones no se excluyen entre sí.

1.3 Resumen del Modelo Matemático de Ajuste en Base a Ordenamiento RaP

1) Empleo de familia general de funciones de tipo $L = x^{F(x)}$

2) Conocidos n cuantiles muestrales de la forma $(x_i ; L_i)$ se obtienen $(n-1)$ puntos internos de la función $F(x)$ mediante la función generadora:

$$F_i = \ln(L_i) / \ln(x_i)$$

3) Encontrar una función $F(x)$ continua y derivable en el intervalo $(0;1)$ que se ajuste a los puntos muestrales anteriores.

Esta función debe cumplir ciertas condiciones lógicas exigidas para las CL-RaP, las cuales garantizan que la CL no se salga del cuadro de 1×1 , que sea creciente, y que dé lugar a una función de distribución acumulativa (mayor o igual a cierto ingreso K) decreciente –lo opuesto al caso ortodoxo-, porque de incumplir esta condición significaría que la premisa metodológica del ordenamiento descendente de los datos no se da.

4) Conocido $F(x)$ se reemplaza su ecuación en la fórmula de familia general de funciones del primer numeral anterior. Esto nos da la CL de ajuste para los datos particulares del caso.

5) Conocido el modelo matemático de ajuste de la Curva de Lorenz, su derivada produce la Función de Distribución Acumulativa (mayor o igual a cierto ingreso K). La fórmula general es:

$$K(x) \geq K_0 = L(x) \cdot [F(x) / x + F'(x) \cdot \ln(x)]$$

6) La función $F(x)$ posee una propiedad muy útil para los procesos de inferencia. Si se calcula su valor para $x=1$ produce el valor mínimo de K , o sea el ingreso mínimo de la distribución. Esto significa que cuando aceptamos una función $F(x)$ sin conocer el ingreso mínimo, permitimos que la función $F(x)$ predefina su valor. Cuando la información muestral es escasa en el sector de bajos ingresos, el investigador debe escoger una función $F(x)$ que garantice un valor mínimo plausible.

7) Este conjunto de fórmulas y procedimientos básicos es comparativamente superior por su fundamentación, coherencia, simplicidad y precisión obtenida en las aplicaciones a los algoritmos propuestos desde la opción ortodoxa. Su mayor ventaja consiste en que no asume a priori una forma de la distribución, y lo que se obtiene se deriva estrictamente de

los datos. Obtenidas las funciones pertinentes, resulta relativamente sencillo calcular otros indicadores y graficar los resultados con ayuda de un computador personal y un programa de hoja electrónica. Además es posible realizar inferencias bastante aproximadas en casos de datos incompletos, como ocurre cuando vienen en forma de datos agrupados por rangos de ingreso (histogramas) para los cuales sólo se conoce la frecuencia de ocurrencias y se desconoce el promedio del ingreso muestral o grupal, quizás el caso más difícil de inferencias en este sector específico. Finalmente, hay tres áreas de investigación de frontera en las que este método resulta particularmente sencillo y poderoso como herramienta epistemológica en este reducido sector de la estadística matemática:

- 1) Análisis de dominancia mediante el uso de la función $F(x)$ comparada.
- 2) Desarrollo y análisis de funciones sintéticas de distribución, partiendo del diseño de la función $F(x)$.
- 3) Análisis integrado de funciones continuas de distribución de variables no negativas.

2.0 Distribución de la propiedad de la tierra: Aplicación a Datos Rurales en 6 países suramericanos

El tema de la distribución de la propiedad de la tierra rural en los países latinoamericanos está atravesado por numerosas variables simultáneas de tipo social, antropológico, político, económico, geográfico, étnico, técnico, ambiental, jurídico, comunicacional, comercial, simbólico, etc. La técnica estadística y el método expuesto puede ser aplicado a datos escasos sobre la tenencia de la tierra para lograr una aproximación que permita medir, visualizar y comparar de modo general cada fenómeno sobre datos concretos, y aportar al tema como complemento y sustento de otras interpretaciones más integrales. Se trata de medir la dimensión del fenómeno de la concentración de la propiedad en cada país y región. Una fuente aceptada de datos proviene de las oficinas de registro catastral de cada nación donde se legaliza la propiedad de predios urbanos y rurales, sus límites y dimensiones. Cada diez o veinte años, se suelen compilar esos datos en lo que se llama el *censo catastral*, el cual ofrece datos ordenados por tamaño del predio en hectáreas dentro de ciertos rangos, del número de predios y la extensión conjunta de los mismos, y el número de propietarios. Usar estos datos permite conocer el tamaño promedio de los predios, su distribución aproximada, y su grado de concentración, el cual se mide por indicadores como el índice de Gini y otros disponibles. Este es un procedimiento muy utilizado a pesar de las limitaciones datuales, como son: 1) que un mismo propietario posea varios predios; 2) que un mismo predio pertenezca a varios individuos, y/o empresas, y/o a una comunidad étnica; 3) que no hay información del número de cabezas de hogar campesino sin tierra; 4) no hay información de cómo se distribuye la propiedad, el trabajo y el producto entre los miembros y socios de una empresa privada rural, o una comunidad cooperativa. A falta de datos mejores por parte de los gobiernos, asumimos que estas limitaciones no afectan significativamente el resultado analítico, las conclusiones y las comparaciones entre las naciones estudiadas, en especial porque en el caso de los latifundios, se observa que entre mayor la extensión, menor es el número tanto de propietarios como de predios por hectárea.

A manera de ejemplo la Tabla I ofrece los datos correspondientes al Perú, los cuales totalizan datos aportados por tres zonas básicas muy amplias y diversas, que son Costa, Sierra y Selva. Como es de esperar las distribuciones regionales suelen variar tanto en el número de hectáreas por predio, como en su distribución. A partir de la Tabla I se reordenan y calculan los datos, y se elabora el histograma básico para este estudio, el cual está resumido en la Tabla II, válida para los datos de Perú-1994.

Tabla I. Perú: Ejemplo de datos oficiales de catastro rural. Unidades Agropecuarias, Superficie Agropecuaria y Agrícola, según tamaño de las mismas

Región y tamaño de la Unidad Agropecuaria	Unidades Agropecuarias		Superficie Agropecuaria	
	Número	Participación Nacional Fracción	Hectáreas	Participación Nacional Fracción
PERU	1.745.773	1,00000	35.381.809	1,00000
De 0 a 1 ha	423.263	0,24245	190.268	0,00538
de 1 a 3 has	544.287	0,31177	924.735	0,02614
de 3 a 10 has	506.973	0,29040	2.588.743	0,07317
de 10 a 30	180.346	0,10330	2.809.094	0,07939
de 30 a más	90.904	0,05207	28.868.970	0,81593
Promedio de Hectáreas por predio =			20,27	

FUENTE:

III Censo Nacional Agropecuario - 1994

* Tomado de la página web del Ministerio de Agricultura (www.MINAG.gob.pe)

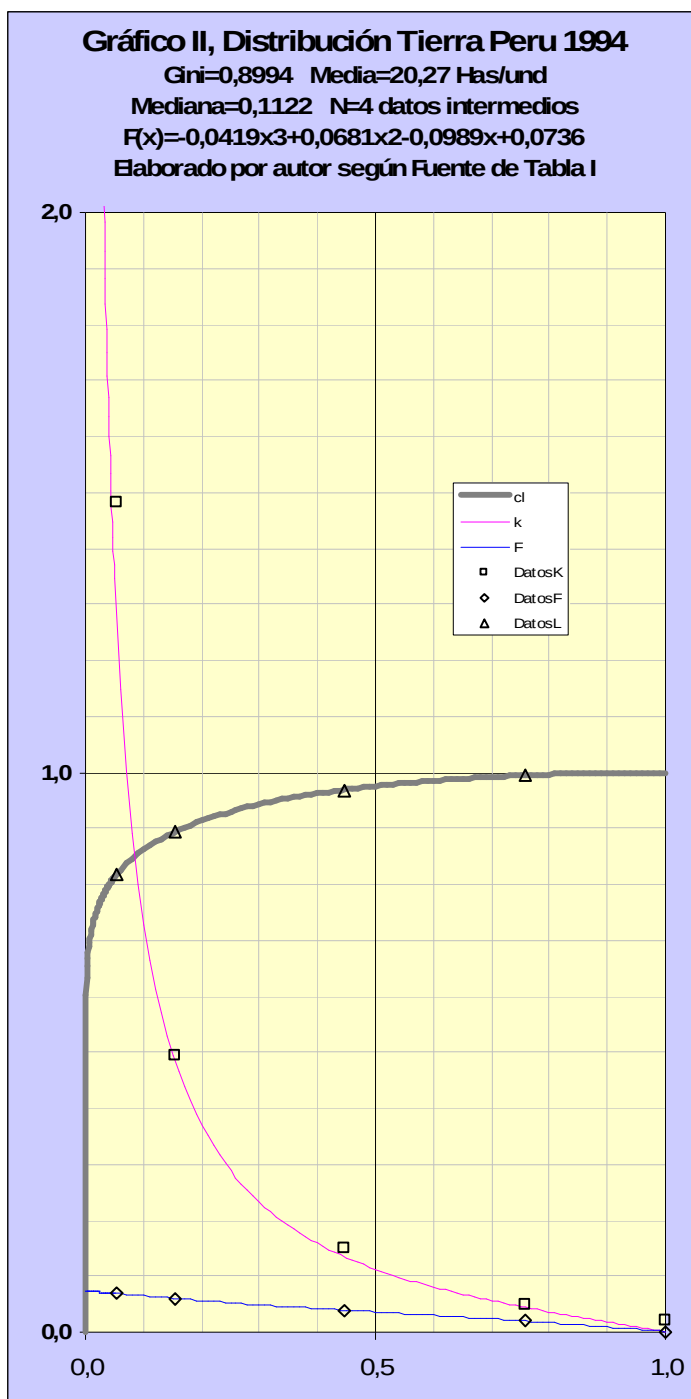
Milton von Hesse, "Aspectos Macroeconómicos", en **Desafíos del Desarrollo Rural en el Perú**,

(Rivelli, Carolina; von Hesse, Milton; Del Castillo, Laureano). Consorcio de Investigación Económica y Social

Leído en Internet (Julio, 2009)

Aunque la Tabla I sólo entrega cinco grupos con datos completos, es suficiente para obtener cuatro puntos internos o cuantiles de la curva de Lorenz, cuatro puntos de la curva $F(x_i, \ln L_i / \ln x_i)$, y cuatro puntos de la curva $K \geq$ adimensional, que se obtienen dividiendo el tamaño mínimo en hectáreas –a la izquierda de la Tabla I- por el tamaño promedio del predio peruano de 20.27 has/unidad. Hay una premisa asumida sin mucha información, consistente en asignar el valor de 0.001 unidades promedio al tamaño

mínimo del predio, o sea 10 metros cuadrados, considerada plausible (obsérvese que el grupo anterior tiene un valor mínimo de una hectárea, o sea que al dividirlo por las veinte hectáreas del predio medio, da un valor de 0.05 unidades promedio, de modo que es razonable el valor asumido como mínimo).



El método empleado permite interpretar fácilmente los resultados consignados en el Gráfico II. La alta concentración de la propiedad de la tierra se refleja en el alto valor del índice de Gini, en la curva $F(x)$ muy cercana al eje horizontal, en el valor de la mediana que apenas sobrepasa 1/10 del predio medio o unidad promedio, o en el hecho de que solo el 7% de los propietarios poseen predios que sobrepasan el tamaño promedio. Desde el punto de vista histórico de la propiedad de la tierra en el Perú, es importante anotar que el panorama descrito resume la distribución rural peruana unos veinte años *después* de la profunda reforma agraria emprendida durante el gobierno del general Velasco Alvarado, lo cual nos lleva a suponer que la concentración anterior de la tierra era aún mayor. Por otra parte, es de resaltar que el tamaño medio del predio peruano en 1994 (20.27 Has/unidad) no es muy alto en relación a otros países, ni en relación a la relación entre la extensión territorial del Perú y su población.

Como puede verse, la interpretación de este tema peruano debe ser hecho por conocedores de la historia y la realidad social peruana. Lo que el Gráfico II ofrece es un conjunto de datos estadísticos de apoyo para el análisis posterior de especialistas de cada país en ciencias sociales, más informados y dotados de criterios válidos para manejar la compleja red de variables que hay detrás del fenómeno específico. Si tenemos en cuenta que también hay datos similares en el Perú para las zonas de selva, sierra y costa, hacer esos gráficos y análisis segmentados enriquecería aún más su comprensión.

Además del caso del Perú –ya tratado-, se presentan los gráficos resultantes de distribución rural en base a los datos oficiales de catastros rurales nacionales de cinco países suramericanos, a saber: Colombia, Ecuador, Venezuela, Bolivia y Paraguay, buscados durante algunos años en la red Internet. Algunos de esos datos poseen dos o tres décadas de antigüedad, lo cual no afecta mucho el análisis debido en parte a que: 1) estos censos rurales no se actualizan con frecuencia; 2) los procesos latinoamericanos de reforma agraria se estancaron durante estas tres décadas neoliberales; y 3) la tendencia reciente es a presentarlos mediante varias tablas segmentadas, en lugar de una tabla oficial unificada, tal como ocurre con los datos de Bolivia-2002, los cuales traen tablas distintas para la pequeña propiedad, para la mediana, para la industrial, para la comunaria, para la indígena original, etc.. Esta tendencia hará algo más difíciles y demorados los análisis independientes en el futuro, ya que obligará a emplear más esfuerzo en unir los segmentos hasta producir un cuadro unificado de datos. Afortunadamente ya disponemos de métodos estadísticos apropiados, y hacerlo es posible con la ayuda de computadores personales y paciencia. Es preciso recordar que este comentario se refiere al manejo de los datos semiprocesados y parciales (cuantiles, histogramas pequeños) entregados a los analistas particulares por parte de los centros oficiales que manejan catastro y sus estadísticas. Se trata de centenares de miles de datos en cada proceso de actualización catastral, y el solo hecho de ordenarlos y resumirlos requiere coordinar proyectos complejos para el manejo de grandes masas de datos. La ventaja del análisis aquí hecho es que solo emplea unos pocos datos recolectados, resumidos y

semiprocesados por esas entidades; luego, aplicando el método inferencial descrito a ellos, podemos producir resultados de suficiente calidad para alimentar otras interpretaciones más informadas para cada contexto cultural e histórico.

La Tabla II recoge los principales valores estadísticos para el conjunto de 6 países ordenados según su nivel de concentración (Índice de Gini), así como las fuentes datuales empleadas para los gráficos de los anexos que muestran las curvas de distribución elaboradas según el método descrito.

Tabla II. Resultados de Aplicación a 10 países de Suramérica

Valores estimados principales de distribución de propiedad rural

País	Año	Gini	Unidad Media	Mediana	X [K≥1]	K Mínimo (Asumido)
		Fracción	Has / Und.	Und.Media	Fracción	Und.Media.
BOLIVIA	1984	0,9577	72,06	0,0211	0,0568	0,0037
PARAGUAY	1991	0,9484	77,53	0,0787	0,0352	0,0010
VENEZUELA	1998	0,9002	61,32	0,0423	0,1479	0,0003
PERU	1994	0,8994	20,27	0,1122	0,0701	0,0010
BRASIL*	1995	0,8709	81,62	0,0746	0,1686	0,0010
COLOMBIA	1998	0,8643	27,46	0,1480	0,1334	0,0018
ARGENTINA	2002	0,8570	587,74	0,1000	0,1626	0,0025
CHILE*	1997	0,8132	20,97	0,0970	0,2228	0,0100
ECUADOR	2000	0,8052	14,66	0,1184	0,2120	0,0010
URUGUAY*	1995	0,8015	98,38	0,1326	0,2266	0,0020

Procesado por autor a partir de Censos de Catastro Rural, excepto 3 países.

* Los resultados de Brasil, Chile y Uruguay no vienen de datos oficiales, sino de algunas cifras mencionadas en artículos de expertos y ONGs. Son aproximadas.

Hay razones para dudar de algunos valores de las Hectáreas/Unidad

3.0 Conclusiones

El método de inferencia no paramétrico aquí resumido puede ser aplicado para el estudio de diversas distribuciones continuas siempre y cuando haya un número apropiado de datos cuantiles.

Este enfoque ordenado de forma descendente (de pobre-a-rico) presenta varias ventajas en cuanto: 1) Precisión, 2) Sencillez; 3) Coherencia; 4) Posibilidades de análisis comparativos y 5) Convertibilidad al enfoque tradicional ascendente (PaR, o pobre a Rico). La estructura distributiva depende fundamentalmente de la función $F(x)$, a partir de la cual se deriva la respectiva Curva de Lorenz (RaP), como la función de distribución acumulativa (CDF).

En el caso aplicado de la distribución de la propiedad rural en siete países de América del Sur con datos de catastro, y 3 con datos escasos tomados de artículos de expertos, es claro que los índices de Gini son muy altos, oscilan entre 0.8 y 0.96, reflejando una gran inequidad y una elevada concentración de la propiedad en pocas manos. En América Latina el índice de Gini de la distribución de ingresos suele oscilar entre 0.45 y 0.6, valores que son muy altos en el concierto mundial.

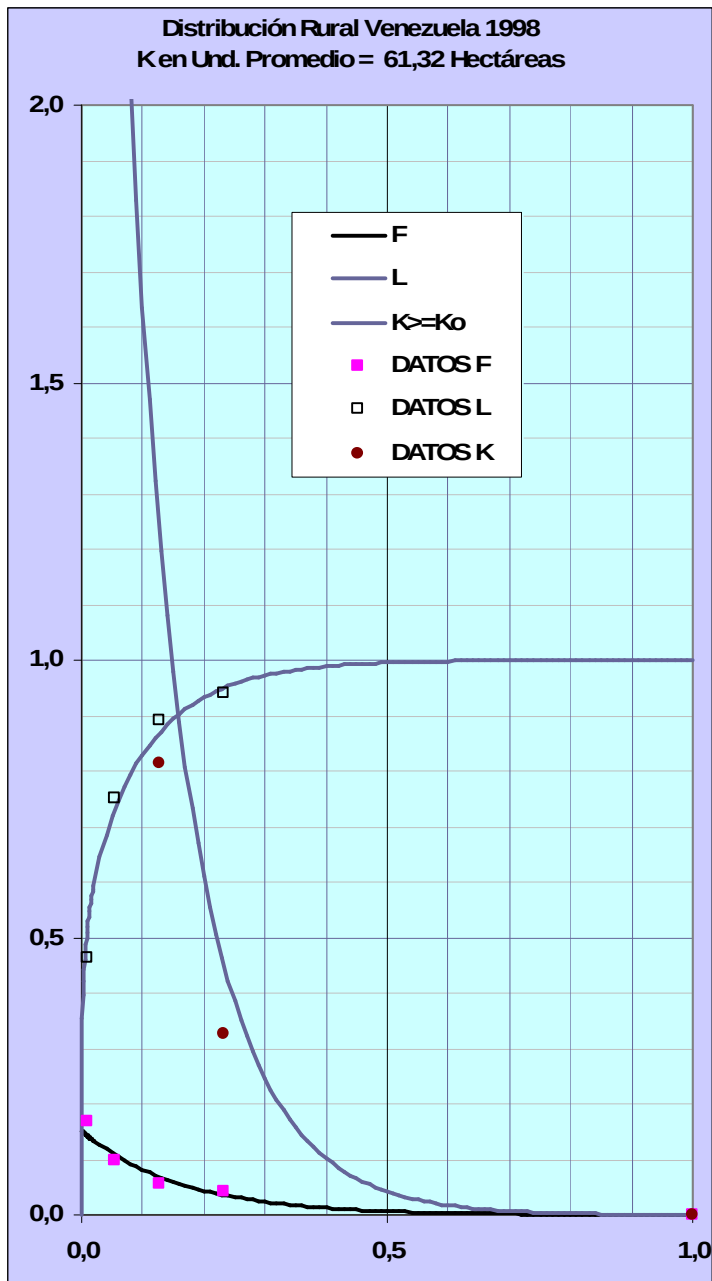
Así como existen variaciones entre países en cuanto al valor real de la media y la forma de la distribución, también existen importantes diferencias inter-regionales dentro de un mismo país. Si se tiene información adecuada para cada región, es posible integrar esos datos para consolidar la estadística resultante. Este es un proceso complejo que necesita tratarse en otro estudio.

El método es innovador no solo desde el punto de vista de sus premisas, sino desde el punto de vista metodológico e interpretativo. Es fácil construir distribuciones sintéticas diseñando primero funciones $F(x)$ apropiadas, y/o empleando datos de distribuciones continuas paramétricas. Por lo tanto, el método parece encerrar un potencial pedagógico importante para la enseñanza de la estadística y su aplicación sencilla en distintos campos de la investigación en América Latina, y en general en los países de la periferia mundial.

En conclusión, el mayor obstáculo para conocer y medir la distribución de tierras en América Latina proviene de la opacidad informativa de los censos oficiales de información de catastro; no se entiende porqué nuestros gobiernos pueden procesar datos electorales en pocos días con ayuda de ordenadores, pero demoran décadas cuando los datos son de propiedad territorial. La parte técnica del cálculo está muy avanzada, aún para los casos en los que se entregan pocos cuantiles de la curva de Lorenz, o pocos grupos en los histogramas de rangos de tamaño versus número de casos, como lo muestra este estudio. Hacer informes por regiones es una buena práctica; segmentar los informes según la clase de actividad económica del predio genera confusiones y dificulta el análisis. No hay problema si se hacen reportes por región. De algunos reportes del censo catastral se deducen valores inesperadamente altos en el tamaño de predio (has/predio); de otros resultan valores muy bajos al considerar el territorio y la población del país.

FIN

APENDICE



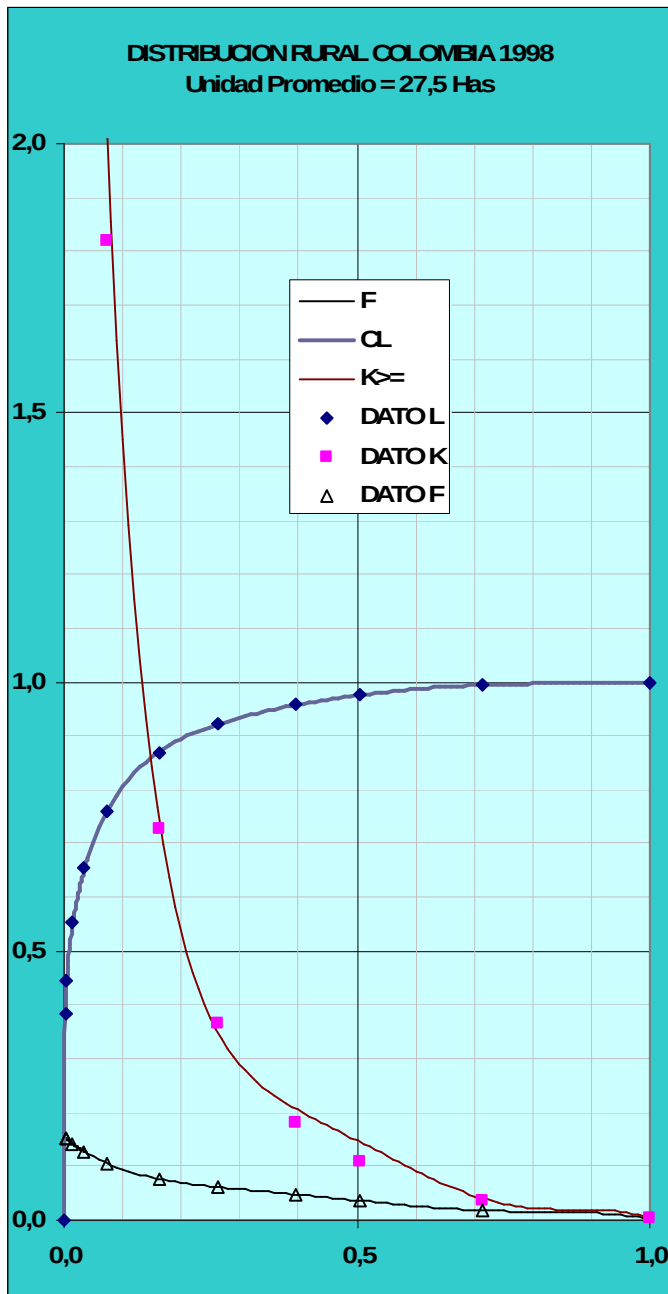
Gini = 0.9002

Unidad Media = 61.32 Has/u

Mediana = 0.0423

X ($K \geq 1$) = 0.1479

K Mínimo, K (x=1) = 0.0003



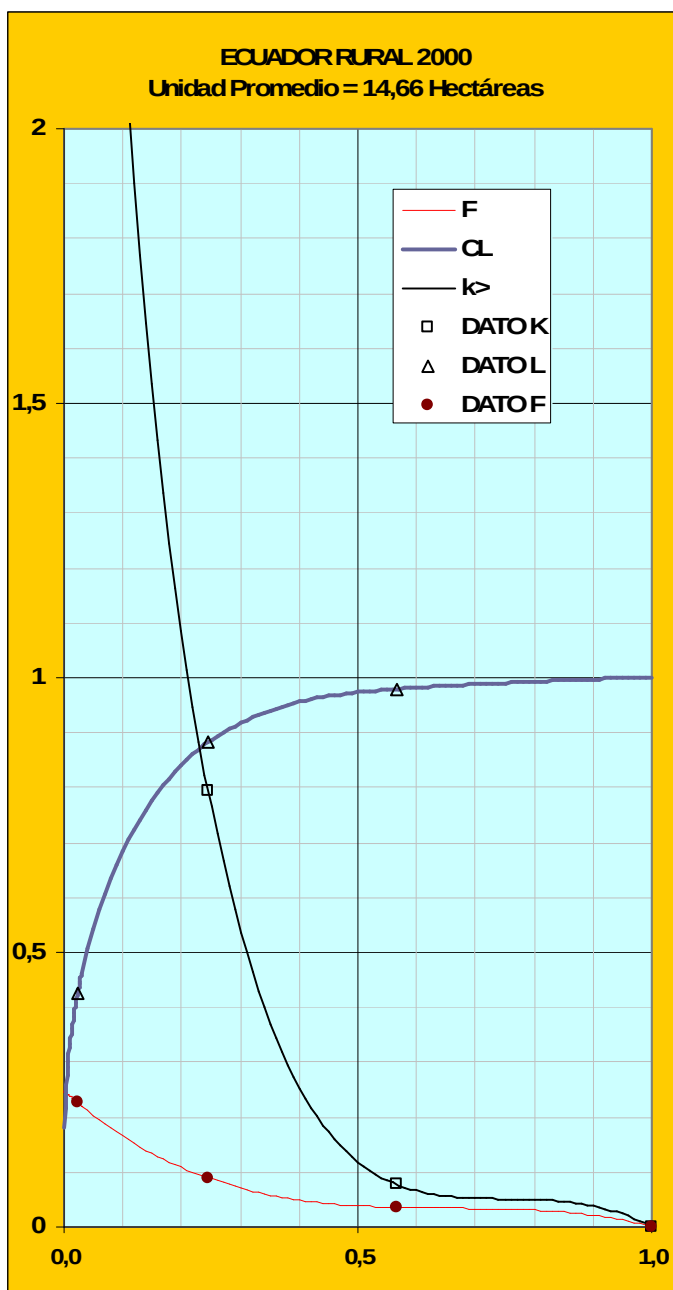
Gini = 0.8643

Unidad Media = 27.43 Has/u

Mediana = 0.1480

X ($K \geq 1$) = 0.1334

K Mínimo, K ($x=1$) = 0.0018



Gini = 0.8052

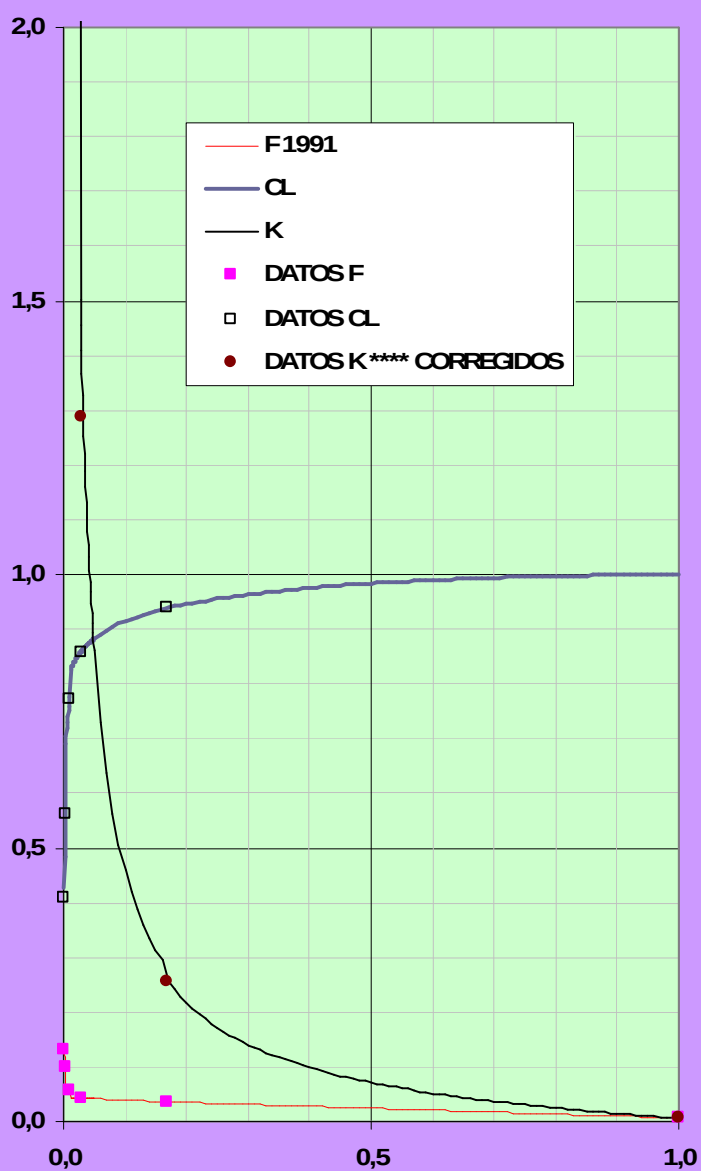
Unidad Media = 14.66 Has/u

Mediana = 0.1184

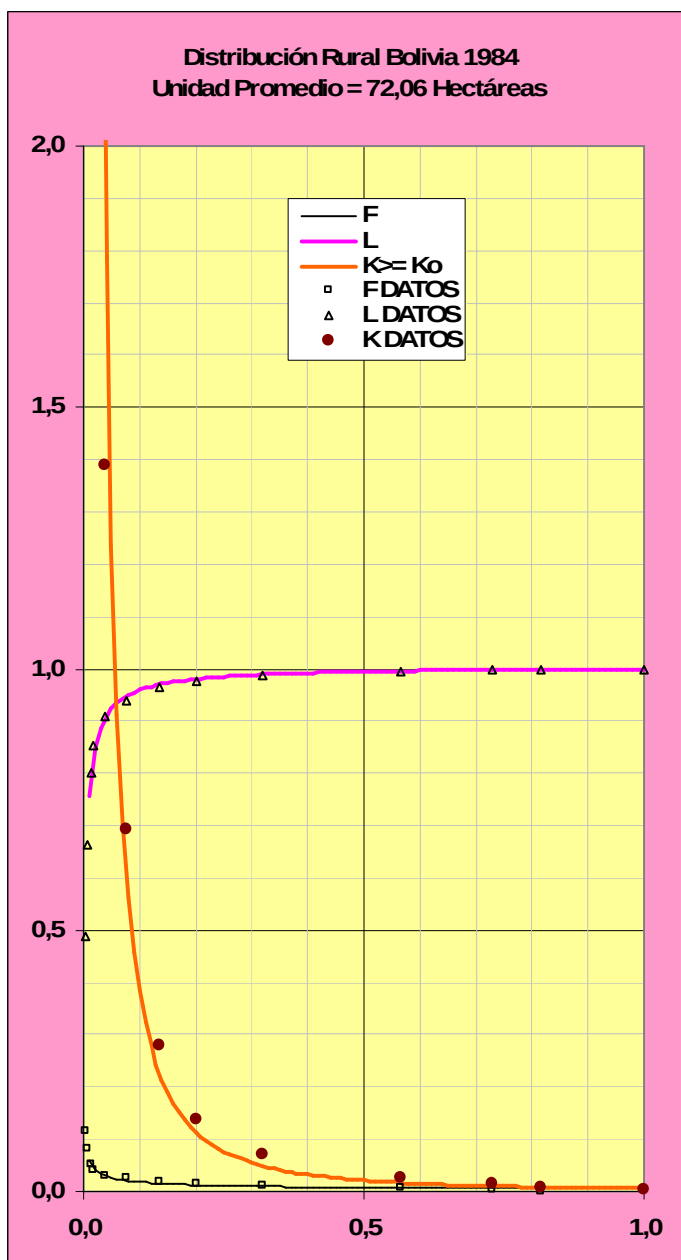
X ($K \geq 1$) = 0.2120

K Mínimo, K (x=1) = 0.001

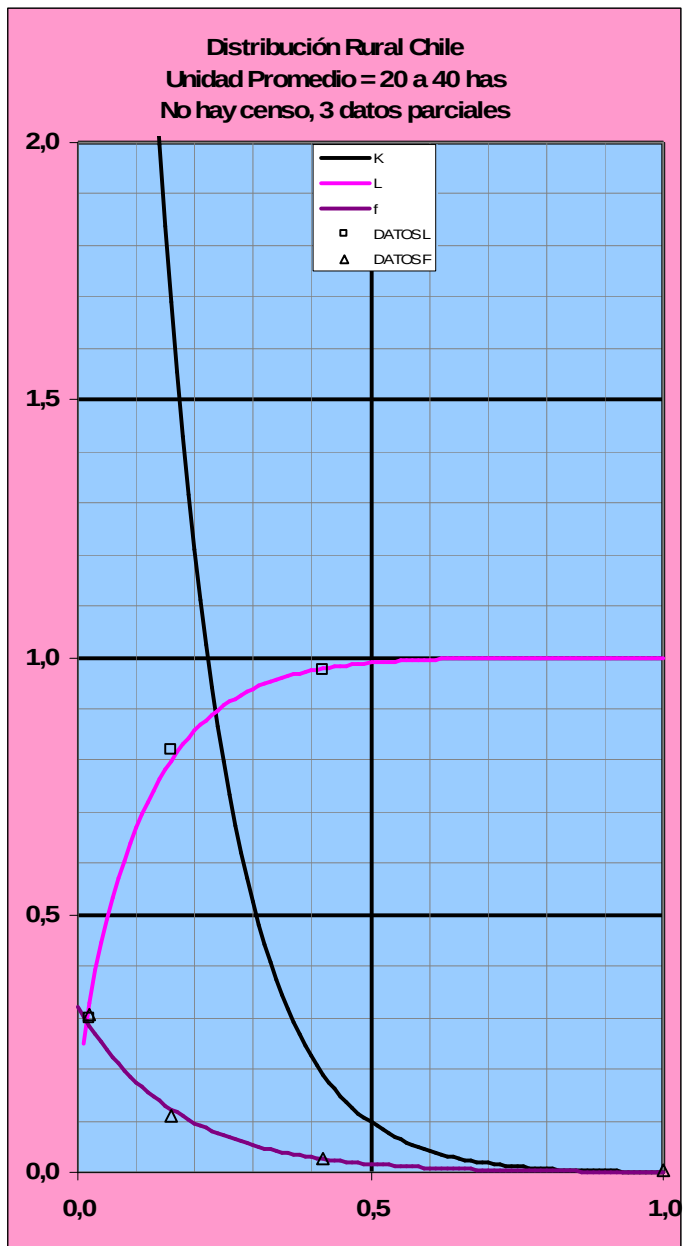
Distribución Rural Paraguay 1991
Unidad Promedio = 77,53 Hectáreas



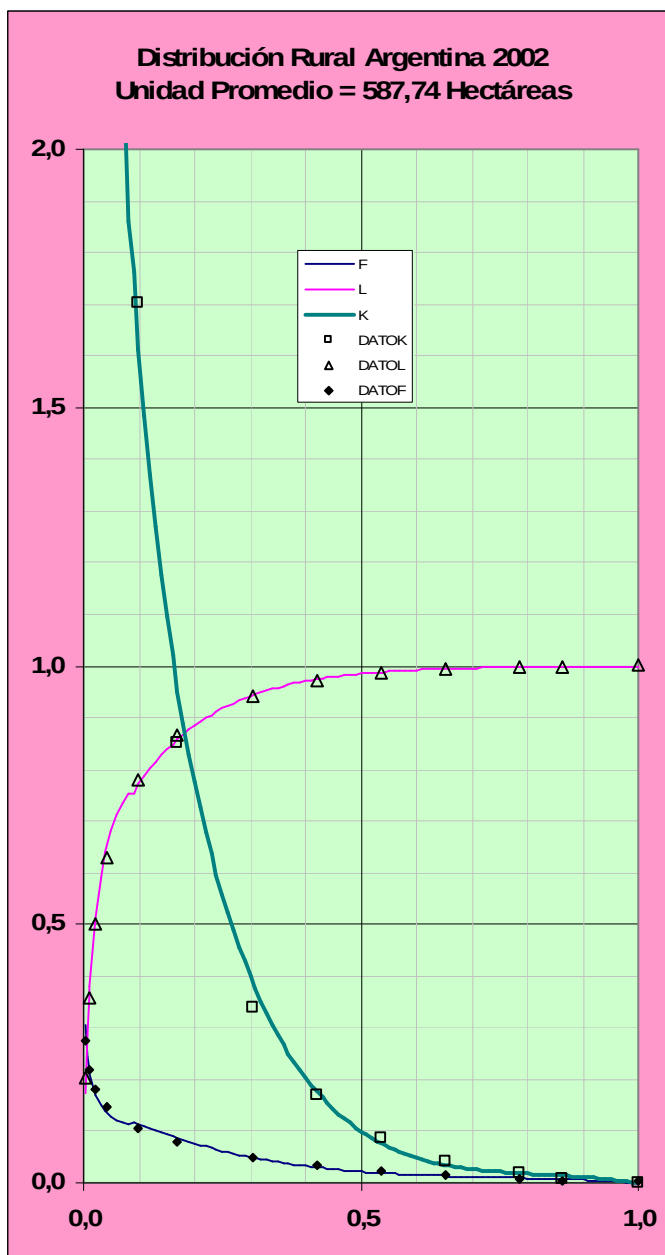
Gini = 0.9484 Unidad Media = 77.53 Has/u Mediana = 0.0787
 $X(K \geq 1) = 0.0352$ K Mínimo, K (x=1) = 0.001



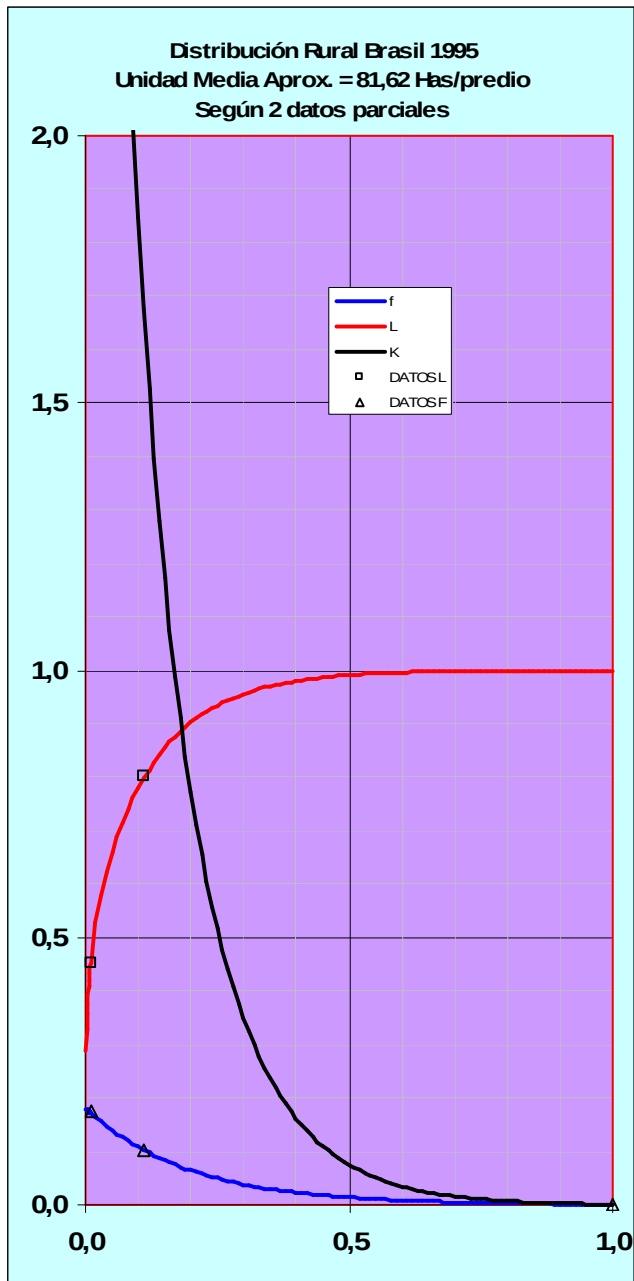
Gini = 0.9577	Unidad Media = 72.06 Has/u	Mediana = .0211
X ($K \geq 1$) = .0588	K Mínimo, K (x=1) = 0.0037	



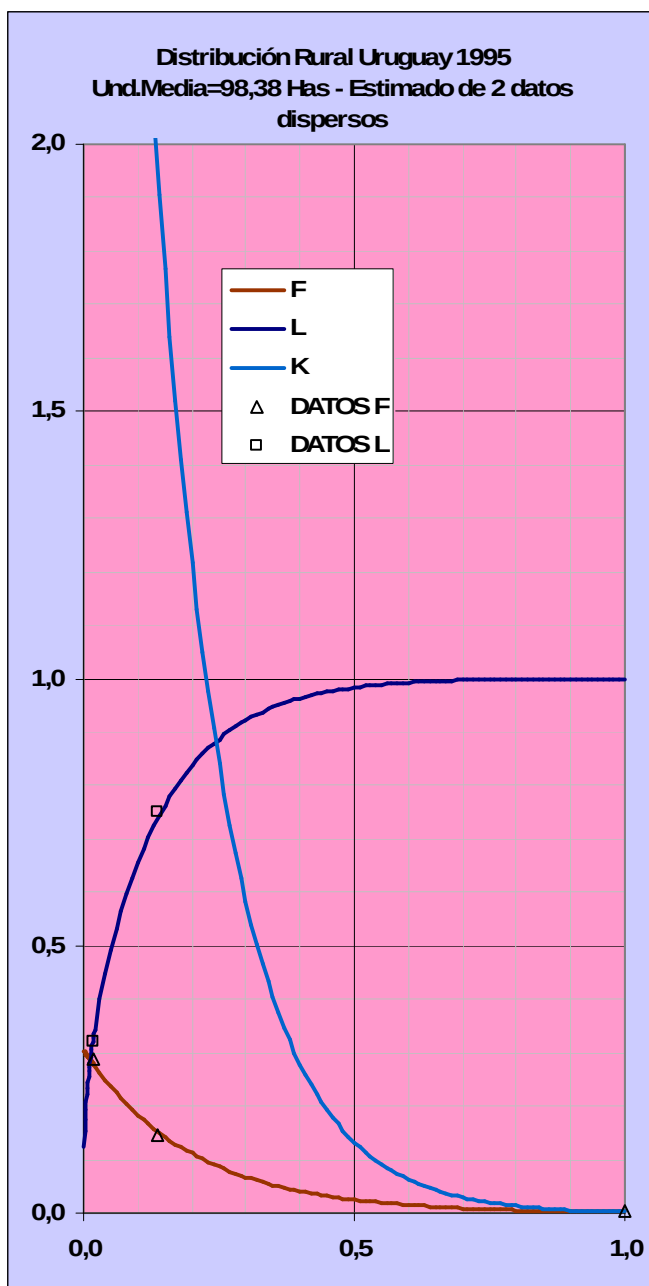
Gini = 0.8132 Unidad Media = 20.97 Has/u Mediana = 0.0970
X (K ≥ 1) = 0.2228 K Mínimo, K (x=1) = 0.010
Datos escasos, no oficiales



Gini = 0.8570 **Unidad Media = 587.74 Has/u** **Mediana = 0.1000**
 $X(K \geq 1) = 0.1626$ **K Mínimo, $K(x=1) = 0.0025$**



Gini = 0.8709 Unidad Media = 81.62 Has/u Mediana = 0.0746
 $X(K \geq 1) = 0.1686$ K Mínimo, $K(x=1) = 0.001$
Datos escasos y no oficiales.



Gini = 0.8015 Unidad Media = 98.38 Has/u Mediana = 0.1326
 $X(K \geq 1) = 0.2266$ K Mínimo, $K(x=1) = 0.0020$
Datos parciales de especialistas uruguayos.