



Documentos de trabajo sobre
ECONOMÍA REGIONAL

**Población y Ley de Zipf en
Colombia y la Costa Caribe,
1912 - 1993**

Por:
Gerson Javier Pérez V.

No. 71

Abril, 2006



BANCO DE LA REPÚBLICA

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS REGIONALES (CEER) - CARTAGENA

ISSN 1692 - 3715

La serie **Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional** es una publicación del Banco de la República – Sucursal Cartagena. Los trabajos son de carácter provisional, las opiniones y posibles errores son de responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

Población y Ley de Zipf en Colombia y la Costa Caribe, 1912-1993*

GERSON JAVIER PÉREZ V. **

Cartagena de Indias, abril de 2006

* El autor agradece los valiosos comentarios de María Aguilera, Jaime Bonet, Julio Romero, Adolfo Meisel, Jose Gamarra y Joaquín Vilorio durante la elaboración del presente documento. También se agradece la valiosa colaboración de Sergio Matute en el manejo de las bases de datos.

** El autor es economista del Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) del Banco de la República, Cartagena. Para comentarios favor dirigirse al correo electrónico gperezva@banrep.gov.co o al teléfono (5) 6600808 ext. 151. Este documento puede ser consultado en la página web del Banco de la República www.banrep.gov.co (ruta de acceso información económica/documentos e informes/economía regional/documentos de trabajo sobre economía regional).

Resumen

El estudio del tamaño de las ciudades es de gran importancia y relevancia, en la medida que está estrechamente relacionado con el crecimiento económico y el desarrollo urbano. En el presente documento se realiza un análisis del tamaño de las ciudades en Colombia y la Costa Caribe y la dinámica de su distribución a través del tiempo. Primero se indaga sobre el cumplimiento de la regularidad empírica conocida en la literatura como la Ley de Zipf y, posteriormente, se determina el nivel de persistencia de la distribución poblacional a través del tiempo. Con base en la información censal a partir de 1912, los resultados indican que la Ley de Zipf no se cumple para los municipios de la región Caribe pero sí a nivel nacional. Esto puede ser explicado por el menor grado de desarrollo urbano de los municipios de la región Caribe, así como la gran concentración de municipios con baja densidad poblacional. Para el caso de los niveles de persistencia fue posible establecer que, tanto en el caso de los municipios de Colombia como los de la Costa Caribe, existen fuertes evidencias sobre una alta persistencia en la distribución del tamaño de las ciudades de un período a otro.

Palabras clave: Crecimiento poblacional, Ley de Zipf, Ley de Gibrat, Kernel, estimación no-paramétrica.

Clasificación JEL: C14, O18, R12,

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
III. DATOS	8
IV. METODOLOGÍA	9
V. RESULTADOS	12
A. Breve descripción de la población de los municipios en Colombia y la Costa Caribe	12
B. Análisis del comportamiento de la distribución poblacional: una aproximación a través de la Ley de Zipf	15
VI. CONCLUSIONES	28
REFERENCIAS	30

I. INTRODUCCIÓN

Los estudios acerca de la distribución poblacional son de gran importancia especialmente en lo que tiene que ver con la dinámica urbana de un país o región. Este concepto está estrechamente relacionado con el crecimiento económico, ya que un país en el cual las ciudades estén evolucionando positivamente, en cuanto a su ingreso o empleo, por ejemplo, debe consecuentemente evolucionar en una mayor población. Si esto ocurre en las principales ciudades se generará, aunque en menor proporción, un efecto similar en el resto de ciudades del país.

En la literatura internacional existe un amplio número de estudios acerca del comportamiento de la distribución poblacional a través del tiempo. Una línea de análisis comenzó con la propuesta de Zipf (1949), quien se basó en lo planteado inicialmente por Auerbach (1913). La hipótesis indicaba que la población estaba caracterizada por una distribución de Pareto con coeficiente igual a 1. En otras palabras, que el tamaño de las ciudades evolucionaba con respecto al tamaño de la ciudad más grande. Específicamente, la teoría plantea que la segunda ciudad es la mitad del tamaño de la primera, la tercera es un tercio de la primera y así sucesivamente. Esto es lo que se conoce como la Ley de Zipf.

Es posible notar que lo que plantea Zipf es fundamentalmente el cumplimiento de una regularidad empírica. El planteamiento de la Ley de Zipf no proviene de algún modelo teórico sino más bien del fenómeno observado, a través del cual la distribución del tamaño poblacional tiende a ser la misma en todos los casos.¹

El estudio del tamaño de las ciudades tiene implicaciones directas con el grado de desarrollo de las economías. Por ejemplo Eaton y Ekstein (1997) muestran la relación entre el grado de urbanización y el crecimiento económico. Los autores, a través del desarrollo de su modelo, muestran que a medida que aumenta el tamaño de las ciudades habrá una mayor

¹ Al respecto Duranton (2002) menciona: “la distribución del tamaño de las ciudades en muchos países sigue algunos patrones ampliamente regulares.”

acumulación de capital humano, mayores rentas y mayores salarios por trabajador. En otros estudios también se destaca la importancia del estudio del tamaño de las ciudades debido a su cercana relación con los choques tecnológicos. Por ejemplo, Durantón (2002) afirma que son éste tipo de choques los que impulsan el crecimiento y decadencia de las ciudades.

Debido a la importancia detrás del tamaño de las ciudades, el presente documento tiene como objetivo realizar un primer análisis de la dinámica de la distribución poblacional en los municipios de Colombia y de la Costa Caribe colombiana. Para ello se utiliza la información censal de 1912 a 1993. Si bien la mayoría de estudios a nivel internacional utilizan la información de las ciudades o áreas metropolitanas, el presente documento hace uso de información a nivel municipal en donde se consideran poblaciones de menor tamaño que las usualmente definidas como “ciudades” o “áreas metropolitanas”.

Un primer ejercicio consiste en determinar si para los municipios de Colombia y de la Costa Caribe se cumple la Ley de Zipf. Además de las correspondientes inspecciones gráficas propuestas por la teoría, el análisis se complementa con estimaciones no-paramétricas.

El segundo ejercicio consiste en una evaluación detallada del nivel de persistencia de la distribución que caracteriza al tamaño población. El objetivo es establecer si la distribución de la población en Colombia y la Costa Caribe tienden a comportarse en forma similar en el largo plazo. En este caso la metodología utilizada es la de los kernel estocásticos propuesta en varios de los trabajos de Danny Quah.

Es importante mencionar que si bien algunos estudios multi-país han tenido en cuenta la población de Colombia, este es el primer documento que considera la población censal completa desde principios del siglo XX.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Si bien el tema del crecimiento poblacional ha sido de gran importancia, por sus implicaciones económicas, sociales y culturales, sólo recientemente se ha recobrado el interés por el análisis cuidadoso de su dinámica. La primera aproximación formal la realizó Zipf (1949), con base en Auerbach (1913), cuyo planteamiento indicaba que la mejor aproximación teórica, del comportamiento empírico de la distribución de los tamaños de las ciudades, era a través de la distribución de Pareto.² Zipf no sólo acogió la idea de Auerbach sino que adicionalmente planteó que la población seguía una distribución de Pareto con coeficiente igual a 1.

Alrededor de ésta hipótesis se han realizado múltiples estudios, no sólo en países individuales sino en comparaciones multi-país. En la mayoría de los casos, éstos se han realizado en países desarrollados, especialmente en los Estados Unidos.

Para el caso particular de éste país, múltiples han sido los estudios así como las metodologías de análisis. Sin embargo, todos los resultados apuntan al cumplimiento de la Ley de Zipf; es decir, que el tamaño relativo de las ciudades sigue una distribución de Pareto con coeficiente igual a 1. Este resultado permite afirmar, simultáneamente, que se cumple la Ley de Gibrat, la cual establece que la distribución de la población es homogénea a través del tiempo, con una media y varianza constantes.

Ioannides y Dobkins (1999) utilizaron la información censal disponible para los Estados Unidos entre 1900 y 1990. Para tal efecto construyeron la información de las ciudades y áreas metropolitanas, con el fin de aproximar mejor el concepto de áreas geográficas con una importante concentración de actividades económicas.³ Como determinantes de la evolución de las ciudades, los autores hacen especial mención sobre el papel del capital

² $R(n) = An^{-\alpha}$. En donde R(n) es el rango asignado a una población de tamaño n luego de ser ordenadas de mayor a menor.

³ En cuanto a la importancia de las actividades económicas, los autores tienen en cuenta aspectos como el valor agregado, el tamaño de la población, el empleo, etc.

humano y su acumulación a través del tiempo, así como también el de la demanda por el producto nacional. A través de estimaciones paramétricas y no-paramétricas los autores verifican el cumplimiento de la Ley de Zipf y caracterizan el comportamiento de la distribución de las áreas metropolitanas en los Estados Unidos. Dentro de los resultados los autores encuentran que el sistema urbano del país es convergente siempre que sean considerados los efectos regionales.

A medida que ha aumentado el conocimiento de la evolución de las ciudades, se ha aumentado también el número de metodologías de análisis y las variables explicativas del fenómeno. Por ejemplo, Duranton (2002), haciendo uso de la información de las áreas metropolitanas de los Estados Unidos entre 1900 y 1990, encuentra que los choques de innovación tecnológica son el principal determinante de la evolución o decadencia de las ciudades.⁴

Algunos otros trabajos recientes para el caso de los Estados Unidos son, Ioannides y Overman (2000), Gabaix (1999), Overman y Ioannides (2000) y Black y Henderson (2003). De estos, algunos se han enfocado más en los desarrollos teóricos de la dinámica y en los determinantes del crecimiento poblacional en las ciudades, como es el caso de Gabaix (1999).

Los demás trabajos, haciendo uso en su mayoría de la misma información censal del siglo pasado, llevan a cabo ejercicios empíricos con el fin de aproximar el mejor comportamiento de la distribución poblacional de las ciudades. Dentro de las herramientas no-paramétricas se encuentran las matrices de transición, cadenas de Markov y Kernel estocásticos. Los resultados indican que las ciudades cumplen con lo afirmado por Zipf, en cuanto a que las ciudades siguen un patrón de crecimiento, es decir que la segunda ciudad más grande es $\frac{1}{2}$ del tamaño de la primera y así sucesivamente. Del mismo modo, los resultados muestran

⁴ Para mostrar esto, el autor utiliza el modelo de escalas de la calidad de crecimiento utilizado por Helpman y Grossman en una estructura urbana.

que esta distribución es persistente a lo largo del tiempo, es decir, que se mantiene en cada uno de los períodos censales.

En el caso de otros estudios de países individuales se destacan Sharma (2002) y Anderson y Ge (2005). En el primero, el autor estudia el comportamiento de la dinámica poblacional en la India con datos censales decenales para el período 1901 y 1991. El autor explora otras fuentes del crecimiento de las ciudades que anteriormente no se habían considerado, tales como el tamaño poblacional de períodos anteriores. La metodología que utiliza el autor es el de las series de tiempo, haciendo uso de conceptos tales como la estacionariedad y la cointegración. Los resultados encontrados por el autor indican que si bien en el corto plazo el crecimiento de las ciudades no es estacionario, en el largo plazo el crecimiento de las ciudades puede ser paralelo.

Anderson y Ge (2005) presentan el caso particularmente interesante de la población en China. Se sabe que éste es uno de los países más poblados del mundo, en donde se han llevado a cabo políticas económicas y sociales con el fin de aumentar el producto per cápita y aumentar los niveles de bienestar de la población. Dentro de las reformas sociales se destaca la “Política de un solo hijo” adoptada desde 1979. Haciendo uso de la población censal para las ciudades desde 1949 hasta 1999⁵, los autores calculan el parámetro clásico de la distribución de Pareto, así como también utilizan herramientas de análisis tales como los Kernel y las matrices de transición de probabilidad. Los resultados encontrados indican que, contrario a otros estudios empíricos, las reformas económicas y sociales llevadas a cabo en la segunda mitad del siglo, generaron un cambio estructural en el sistema urbano del país. En los períodos pre y post reforma, la distribución del tamaño de las ciudades permaneció estable. Adicionalmente, los autores encontraron que la distribución del tamaño de la población está mejor caracterizada por una función log-normal que por una distribución de Pareto.

⁵ Los autores hacen uso del concepto de “ciudad” adoptado por el gobierno en 1963, en donde una ciudad corresponde a una aglomeración urbana de más de 100.000 habitantes.

Dentro de las comparaciones entre países sobresale el trabajo de Eaton y Eckstein (1997), quienes realizan una comparación entre el crecimiento de las ciudades de Francia y Japón. Los datos utilizados son los correspondientes para las 39 principales aglomeraciones urbanas en Francia, y las 40 más grandes en Japón.⁶ La metodología de análisis utilizada por los autores incluyó la estimación clásica propuesta por Zipf, así como también la utilización de matrices de transición de probabilidad con el objetivo de establecer el nivel de persistencia de las distribuciones de la población entre períodos. Los resultados indican que la población relativa de las ciudades en los dos países permaneció constante durante los períodos de industrialización y de urbanización. Del mismo modo, se pudo establecer que la Ley de Zipf aproxima en forma adecuada el comportamiento de la distribución del tamaño de las ciudades. Adicionalmente, la metodología predice que son las grandes ciudades las que tendrán mayor capital humano, mayor producto y mayor remuneración por trabajador.⁷

Otros de los estudios multi-país son los de Soo (2005) y Rose (2005). El primero tiene en cuenta 73 países y el segundo un total de 50 países. En ambos casos, el objetivo es determinar si existen evidencias para afirmar que se cumplen los planteamientos de la Ley de Zipf y la Ley de Gibrat. Soo encontró que la Ley de Zipf se rechaza más frecuentemente en la muestra de países utilizados. Al tratar de explicar este comportamiento encontró que las variables de geografía económica no parecen estar explicando este comportamiento ya que, si bien resultaron significativas, no presentaron el signo esperado. Por otro lado, Rose (2005) encuentra, para la muestra de países que tomó, que el planteamiento de Zipf se cumple, no sólo para las ciudades dentro de los países, sino también para el conjunto de países.

⁶ En el caso de Francia, los años censales corresponden a 1876, 1911, 1936, 1954, 1962, 1982 y 1990. El criterio de selección fue el de al menos 50.000 habitantes en 1911. Para el caso de Japón se tuvo en cuenta la información quinquenal desde 1925 hasta 1985. El criterio de selección fue el de al menos 250.000 habitantes de 1965.

⁷ Las razones que se mencionan tienen que ver con los procesos de aglomeración, los cuales tienden a generarse en las poblaciones con mayores niveles de desarrollo socio-económico.

Para el caso específico de Colombia, no se ha realizado un análisis formal del comportamiento de la distribución del tamaño de las ciudades. Sólo Soo (2005), en su estudio multi-país utilizó la información de Colombia para 1993 y 1999. En un primer ejercicio, el autor hace uso de la información de 111 ciudades, obteniendo un parámetro inferior, pero muy cercano a 1.⁸ Posteriormente, utilizando información para 16 aglomeraciones urbanas en 1993, encuentra que el coeficiente es significativamente igual a 1. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el parámetro mide el grado de uniformidad en la distribución del tamaño de la población, y que los resultados dependen en gran manera de la definición de “ciudad” que se utilice. Así, el resultado era de esperarse, ya que al realizar una mayor agregación de la población ésta va a resultar mucho más uniforme, haciendo que el parámetro sea muy cercano a 1.

III. DATOS

Para el análisis de la dinámica temporal de la población, es indispensable la disponibilidad de la información censal. Para el caso de Colombia, tenemos la posibilidad de contar con unas estadísticas censales bastante bien organizadas y confiables, a través de las cuales se han podido realizar un amplio número de estudios socio-demográficos de gran importancia.

En el presente documento se utilizó la información censal para los siguientes años: 1912, 1918, 1938, 1951, 1964, 1973, 1985 y 1993, lo cual comprende casi todo el siglo XX. Vale la pena aclarar que se omite la información del censo de 1928 debido a la poca confiabilidad en la información recolectada en el censo de ese año.⁹

Varios autores que han realizado este tipo de estudios en otros países han encontrado, a través de ejercicios de simulación, que los resultados son sensibles al tipo de aglomeración poblacional que se considere. Mientras que en algunos países existe una definición clara del concepto de “ciudad”, en algunos otros países ésta definición ha venido cambiando a través

⁸ Cabe mencionar que el autor definió como ciudades a todas aquellas que superaran los 10.000 habitantes.

⁹ La información censal para éste año no contó con una aprobación oficial (Flórez (2000)).

del tiempo. Los cambios consisten, básicamente, en establecer el umbral mínimo que debe tener una agrupación poblacional para poder ser considerada como ciudad o área metropolitana.¹⁰

En el caso de Colombia, se va a utilizar la información municipal por dos razones. La primera es que no se cuenta con un número significativamente grande de áreas metropolitanas a nivel nacional. La segunda porque el objetivo es realizar un análisis general de la dinámica poblacional en Colombia, y no solamente de las ciudades grandes.

Siguiendo la metodología de análisis, y con el fin de homogenizar el criterio de tamaño de la población para todos los censos, en el presente documento no se consideran los municipios que estén dentro del 20% con más baja población.¹¹ Así por ejemplo, de los 769 municipios en 1912 se tuvieron en cuenta los 615 municipios con mayor población, y así sucesivamente en los demás censos. El mismo criterio se utiliza para la construcción de la información de la región Caribe.

IV. METODOLOGÍA

La propuesta inicial de Auerbach (1913) consistía en verificar si la distribución de la población seguía una distribución de Pareto. Esto con el fin de caracterizar la evolución urbana de las economías, a través de la posible persistencia en la distribución de la población en el tiempo.¹² Siguiendo la notación de Black y Henderson (2003), la Ley de Zipf¹³ considera que la distribución de la población presenta el siguiente patrón de comportamiento:

$$R(n) = An^{-\alpha} \tag{1}$$

¹⁰ Por ejemplo, para el caso de algunos estudios realizados en Estados Unidos, algunos autores han considerado ciudades o áreas metropolitanas todas aquellas que tengan al menos 50.000 habitantes.

¹¹ Vale la pena mencionar que con esta medida *ad-hoc* se intenta aproximar el concepto de “ciudad” definido a través del tamaño de las poblaciones.

¹² Gabaix (2004).

¹³ También es conocida como la *regla rango-tamaño*.

En donde, $R(n)$ corresponde al rango que se le asigna a una población de tamaño n luego de organizar las poblaciones de mayor a menor, clasificándolas con un rango desde 1 (para la más grande) hasta m (para la más pequeña). El procedimiento empírico consiste en linealizar la expresión y estimarla a través de un modelo de regresión con información para cada población en cada momento del tiempo.

$$\text{Ln}(R(n_{ii})) = \text{Ln}A - \alpha \text{Ln}(n_{ii}) + \varepsilon_{ii} \quad \forall i = 1, \dots, m \quad (2)$$

En este caso la Ley de Zipf (o la *regla rango-tamaño*) se cumple para un $\alpha = 1$, lo que significa que para cada ciudad el resultado de $R(n) * n$ es el mismo.¹⁴ Para valores menores a 1 del coeficiente, la interpretación sería una distribución de la población más desigual de lo que predice la Ley de Zipf. En caso contrario, los resultados estarían mostrando una mayor uniformidad en la distribución. De este modo, tal como lo expresa Ioannides y Dobkins (1999), el parámetro expresa el grado de concentración de la población entre las ciudades.

Duranton (2002) menciona que existen dos causas por las cuales la Ley de Zipf no se cumple. El primero es el efecto primacía por parte de la ciudad más grande, la cual sería mucho mayor de lo que predice la Ley de Zipf. La segunda tiene que ver con desviaciones sistemáticas, en donde pueden existir muchas o muy pocas ciudades pequeñas.¹⁵

Un concepto estrechamente relacionado con la Ley de Zipf es el de la Ley de Gibrat, la cual indica que existe una homogeneidad del proceso de crecimiento de las ciudades a través del tiempo. En otras palabras, que la distribución del tamaño de la población presenta una media y una varianza constantes en el tiempo. Adicionalmente, la teoría predice que existe

¹⁴ Recordemos que el cumplimiento de la Ley de Zipf implica que la población sigue una distribución de Pareto con un coeficiente igual a 1, por lo cual si se organizan las variables de mayor a menor, la segunda ciudad más grande es $\frac{1}{2}$ de la primera, la tercera ciudad es $\frac{1}{3}$, y así sucesivamente.

¹⁵ Otra forma de interpretar un coeficiente menor a 1 es que la distribución muestra muy pocas ciudades de medianas a pequeñas (Gabaix (1999)).

una relación directa entre la Ley de Zipf y la Ley de Gibrat, de modo que, en estado estacionario, el cumplimiento de una de estas implica el cumplimiento de la otra.¹⁶

A partir de los trabajos de Danny Quah, en los que propone la aplicación de nuevas técnicas de análisis sobre la evolución de las distribuciones, se ha ampliado la caracterización de la distribución del tamaño de las ciudades. Específicamente, Quah (1993) propone el análisis de la evolución de las distribuciones a través de técnicas no-paramétricas, mediante la utilización de las matrices de transición de probabilidad y los kernels estocásticos.

Las matrices de transición se utilizan como una herramienta para la evaluación de persistencia de las distribuciones.¹⁷ A través de esta metodología se toman grupos de ciudades en dos momentos distintos de tiempo, para luego establecer un número determinado de celdas de acuerdo a la división del tamaño de la población. En esta matriz, cada elemento es la probabilidad de que una ciudad inicialmente en la celda correspondiente a su columna estará, en el siguiente período, en la celda correspondiente a la fila. De este modo, lo que vale la pena observar de la matriz de transición son los valores de su diagonal principal, ya que a medida que se aproximan a 1 indica que los patrones de comportamiento de la población convergen para los dos grupos de población.¹⁸

Con el fin de solucionar el problema de la escogencia del número de celdas para la construcción de la matriz de transición, Quah (1997) propone la utilización del kernel estocástico, construido como el continuo del número de filas y columnas de la matriz de transición. Bajo este esquema, es posible establecer el grado de persistencia de la distribución de la población en dos momentos distintos del tiempo.

¹⁶ Al respecto Gabaix (1999) menciona que "...cualquiera que sean las particularidades de crecimiento de las ciudades, su papel económico, etc., tan pronto como satisfacen (al menos sobre un cierto rango) la Ley de Gibrat, su distribución convergerá a la Ley de Zipf".

¹⁷ Quah (1993) desarrolla el método en el análisis del ingreso per cápita. Eaton y Eckstein (1996) aplicaron la metodología para el análisis de la distribución de la población.

¹⁸ Para el caso de Francia por ejemplo, Eaton y Eckstein (1996) encontraron que el valor se acerca a 1 a medida que aumenta el tamaño relativo de la población, indicando que existe una más alta persistencia de comportamiento para las ciudades de mayor tamaño.

V. RESULTADOS

En primer lugar recordemos los objetivos del presente documento. El primero consiste en mostrar una caracterización paralela entre el comportamiento de la población de Colombia y de la Costa Caribe. Esto se puede llevar a cabo mediante algunas estadísticas descriptivas sobre el comportamiento de la población de los municipios a través del tiempo. El segundo objetivo consiste en determinar si se cumple o no la Ley de Zipf para los municipios de Colombia y para los de la Costa Caribe. Las herramientas utilizadas en este caso son los diagramas de dispersión y los kernel estocásticos.

A. Breve descripción de la población de los municipios en Colombia y la Costa Caribe

Una primera aproximación acerca del comportamiento de la población en los municipios de Colombia y la Costa Caribe son sus estadísticas descriptivas. A través de ellas es posible observar los primeros indicios acerca de la distribución de la población en los municipios. La Tabla 1 muestra algunas de las más importantes estadísticas.

Tabla 1
Principales estadísticas
(1912 – 1993)

(a) Municipios de Colombia

Año	1912	1918	1938	1951	1964	1973	1985	1993
Crecimiento de la población*	~	2,6%	2,6%	2,6%	4,1%	3,5%	2,7%	1,5%
Promedio del tamaño de la ciudad	7.594,5	8.333,2	12.689,5	16.611,1	23.871,1	27.127,9	35.641,9	38.594,1
Desviación estándar del tamaño de la ciudad	7.117,0	8.393,2	18.591,8	36.597,2	78.961,1	118.750,1	171.379,6	195.841,0
Mínimo del tamaño de la población	2.964	2.973	4.402	4.956	5.639	5.334	6.226	5.464
Máximo del tamaño de la población	121.257	143.994	355.502	715.250	1.697.311	2.861.913	4.236.490	4.945.448
# de municipios	615	647	647	661	703	816	820	849

(b) Municipios de la Costa Caribe

Año	1912	1918	1938	1951	1964	1973	1985	1993
Crecimiento de la población*	~	2,4%	3,7%	2,7%	5,3%	4,7%	3,0%	1,2%
Promedio del tamaño de la ciudad	7.335,7	8.300,1	15.178,8	19.929,2	30.621,4	34.416,4	46.632,9	51.000,2
Desviación estándar del tamaño de la ciudad	6.665,2	8.790,9	19.533,5	32.506,5	55.713,1	71.274,6	99.524,4	110.760,7
Mínimo del tamaño de la población	2.862	2.680	4.933	5.703	8.177	8.543	11.054	11.829
Máximo del tamaño de la población	48.907	64.543	152.348	283.238	498.301	703.488	927.233	993.759
# de municipios	93	94	89	92	101	128	128	128

(*) El cálculo se realizó como el crecimiento promedio anual en cada uno de los períodos inter-censales.
Fuente: Censos poblacional años correspondientes.

Los resultados permiten observar algunas características particulares. La primera tiene que ver con las tasas de crecimiento promedio de la población. Aunque son similares en todos los casos se puede ver que, en la mayoría de los períodos, el crecimiento de la población en los municipios de la región Caribe fue superior al total de Colombia. Otra característica importante es que Colombia es un país de poblaciones pequeñas, lo cual se refleja en que existen municipios tan pequeños que apenas tiene cuatro o cinco mil habitantes. Y no solamente eso, sino que este número mínimo de habitantes parece no haber tenido un crecimiento significativo durante casi todo el siglo pasado. En este aspecto en la Costa Caribe se observa una mayor dinámica.¹⁹

¹⁹ Vale la pena recordar que no se tuvieron en cuenta en el análisis el 20% de los municipios con las poblaciones más pequeñas. De modo que esto confirma aún más la predominancia de poblaciones pequeñas.

Tabla 2
Cinco más grandes y más pequeños municipios
(1912 y 1993)

(a) Municipios de Colombia

1912				1993			
Departamento	Ciudad	Habitantes	Posición	Departamento	Ciudad	Habitantes	Posición
Ciudades más pobladas				Ciudades más pobladas			
Bogotá D.C.	Bogotá	121.257	1	Bogotá D.C.	Bogotá	4.945.448	1
Antioquia	Medellín	71.004	2	Valle del Cauca	Cali	1.666.468	2
Atlántico	Barranquilla	48.907	3	Antioquia	Medellín	1.630.009	3
Bolívar	Cartagena	36.632	4	Atlántico	Barranquilla	993.759	4
Caldas	Manizales	34.720	5	Bolívar	Cartagena	656.632	5
Ciudades menos pobladas				Ciudades menos pobladas			
Arauca	Arauca	2.973	611	Cundinamarca	Tena	5.532	845
Santander	La Paz	2.972	612	Quindío	Córdoba	5.525	846
Nte. Santander	Mutiscua	2.966	613	Cundinamarca	Tibacuy	5.524	847
Santander	Umapala	2.965	614	Cundinamarca	Gachancipa	5.506	848
Cundinamarca	Jerusalén	2.964	615	Boyacá	Somondoco	5.564	849

(b) Municipios de la Costa Caribe

1912				1993			
Departamento	Ciudad	Habitantes	Posición	Departamento	Ciudad	Habitantes	Posición
Ciudades más pobladas				Ciudades más pobladas			
Atlántico	Barranquilla	48.907	1	Atlántico	Barranquilla	993.759	1
Bolívar	Cartagena	36.632	2	Bolívar	Cartagena	656.632	2
Bolívar	Monteria	21.521	3	Magdalena	Santa Marta	283.711	3
Bolívar	Lorica	19.005	4	Córdoba	Monteria	275.952	4
Bolívar	El Carmen de Bolívar	16.332	5	Cesar	Valledupar	248.525	5
Ciudades menos pobladas				Ciudades menos pobladas			
La Guajira	Castilletes	2.928	89	Bolívar	Soplaviento	12.327	124
Atlántico	Suan	2.927	90	Sucre	Guaranda	12.054	125
Magdalena	Barrancas	2.922	91	Magdalena	Remolino	11.966	126
Bolívar	Simití	2.888	92	Atlántico	Santa Lucía	11.944	127
Bolívar	El Guamo	2.862	93	Córdoba	Canalete	11.829	128

La Tabla 2 muestra los cinco municipios más poblados y los cinco menos poblados de Colombia y la Costa Caribe. Lo que puede observarse es que en el caso de Colombia existe una alta persistencia jerárquica por parte de las más grandes ciudades. Esto se ve reflejado en que cuatro de las cinco más grandes ciudades del país: Bogotá, Medellín, Barranquilla y Cartagena, se mantuvieron durante todo el siglo veinte. La única excepción es Cali, la cual ha evolucionado de modo que mientras en 1912 ocupaba el puesto 8, en 1993 llegó a ser la segunda ciudad más poblada del país.

En la Costa Caribe la situación es similar. También existen evidencias de una persistencia jerárquica de las ciudades de mayor tamaño. En este caso son Barranquilla, Cartagena y Montería las ciudades que durante todo el siglo se mantuvieron dentro de las más grandes e importantes de la región. Cabe destacar, adicionalmente, que la importancia y la primacía de ciudades como Barranquilla y Cartagena no es sólo local sino que se han mantenido siempre como dos de las más importantes ciudades del país. En el caso de Santa Marta y Valledupar, estas ciudades mostraron un avance relativo en la dinámica poblacional, al pasar de ocupar los puestos 22 y 26 en 1912 a ocupar lugares privilegiados dentro de las cinco más importantes ciudades de la región.

Es interesante notar la relación entre el tamaño de la ciudad y su prosperidad económica. A principios de siglo en la Costa Caribe las ciudades más ricas eran aquellas cuya economía resultaba sobresaliente. En el caso de Barranquilla y Cartagena se destacaban las actividades portuarias así como se fortalecía la actividad industrial. Lórica y Montería por su parte se destacaban por ser poblaciones de gran importancia en la ganadería bovina, mientras que en El Carmen de Bolívar se destacaba la producción de tabaco.

Si bien para 1993 la posición de algunas ciudades cambia con respecto a la de principios de siglo, esto se encuentra estrechamente relacionado con las actividades económicas y su prosperidad, lo que se refleja no sólo en la región Caribe sino a nivel nacional.

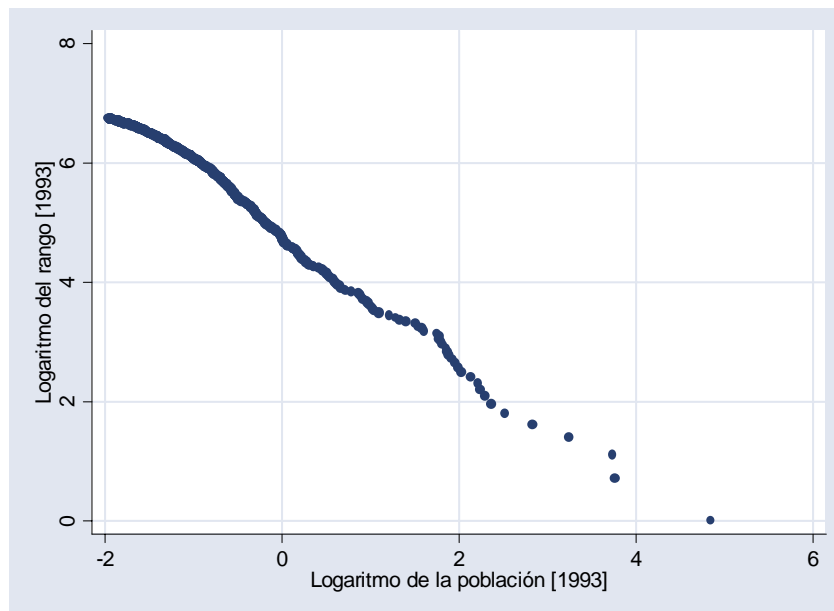
B. Análisis del comportamiento de la distribución poblacional: una aproximación a través de la Ley de Zipf

El siguiente paso del análisis consiste en realizar una caracterización más cuidadosa de la distribución de la población a través del tiempo. Esto puede llevarse a cabo a través del planteamiento de Zipf (1949), la cual consiste en verificar la relación que existe entre el rango que ocupa cada ciudad, en cuanto a su tamaño poblacional, y la población de cada una de ellas. Lo que la Ley de Zipf determinó es que debe existir una relación inversa y

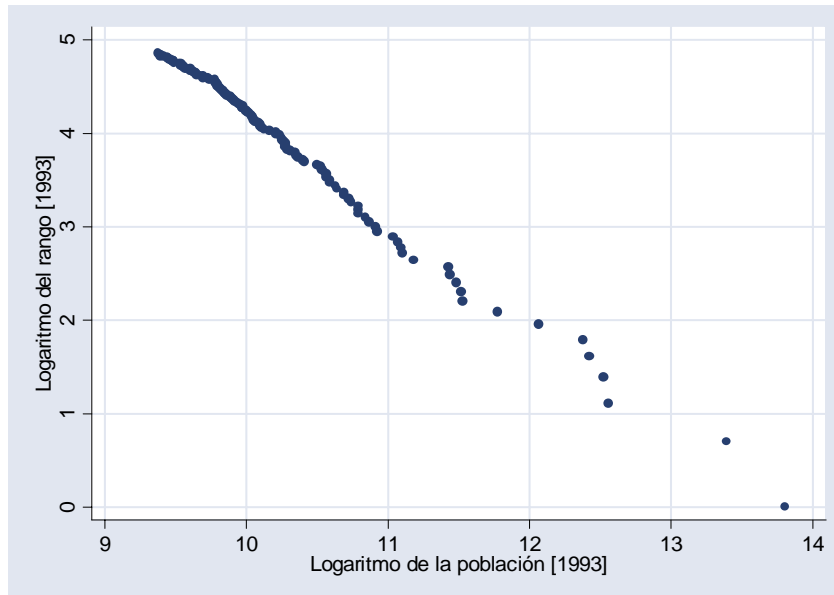
homogénea entre el logaritmo del rango y el logaritmo de la población. Es decir, que el diagrama de dispersión entre estas dos variables debe mostrar, no sólo una relación inversa sino que el ajuste debe ser muy cercano a una línea recta.

Gráfico 1
Diagrama de dispersión
Logaritmo del rango versus logaritmo del tamaño poblacional
(Colombia y Costa Caribe, 1993)

(a) Municipios de Colombia



(b) Municipios de la Costa Caribe

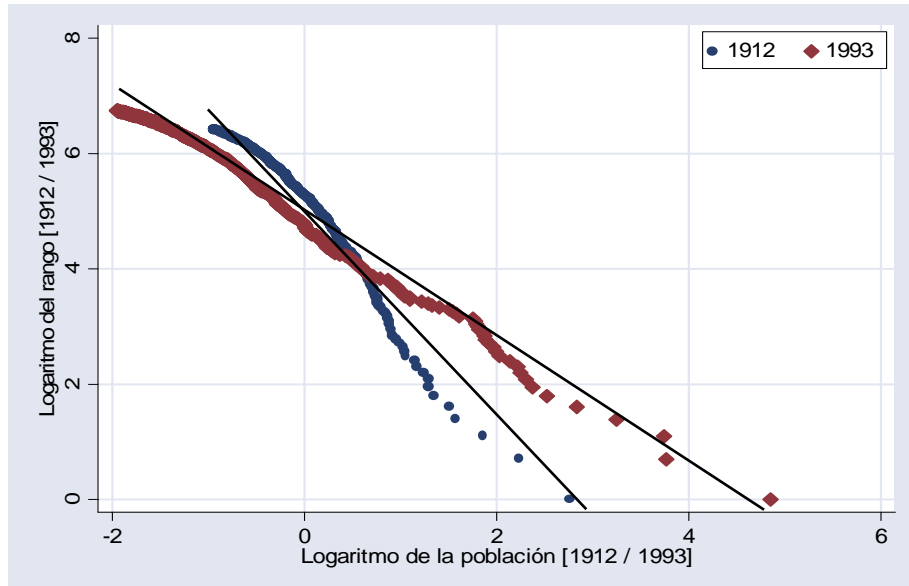


Fuente: Cálculos del autor con base en los censos poblaciones de los años correspondientes.

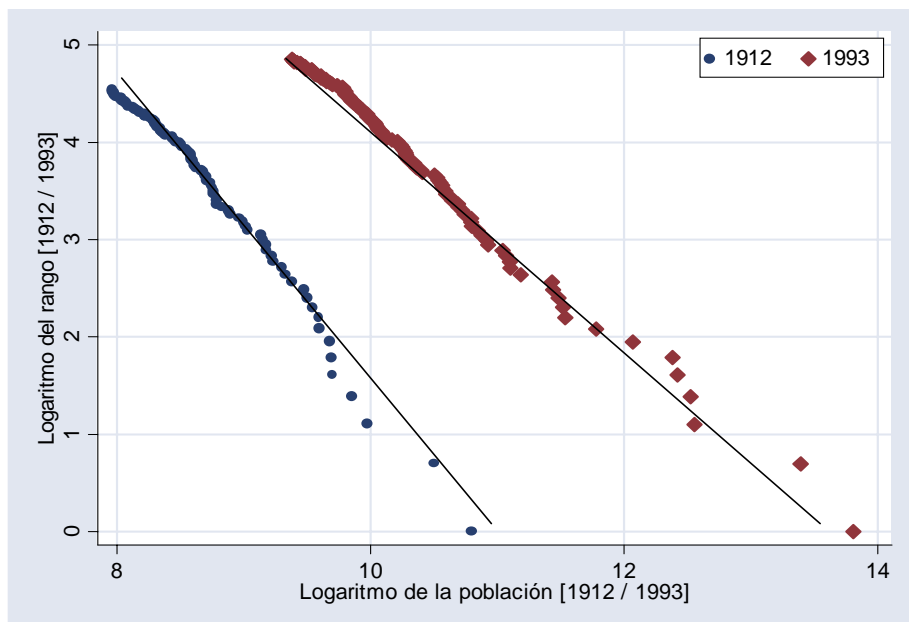
El Gráfico 1 muestra el diagrama de dispersión calculado con la información del último censo disponible. Lo que se puede observar es que, en general, tanto para Colombia como para la Costa Caribe los resultados parecen mostrar un patrón como el planteado por la Ley de Zipf; es decir, una relación negativa bien definida por una línea recta. Una pregunta adicional es si este comportamiento se ha mantenido a través del tiempo. El Gráfico 2 muestra el cambio en el diagrama de dispersión entre el primero y el último período de análisis.

Gráfico 2
Diagrama de dispersión
Logaritmo del rango versus logaritmo del tamaño poblacional
(Colombia y Costa Caribe, 1912 y 1993)

(a) Municipios de Colombia



(b) Municipios de la Costa Caribe



Fuente: Cálculos del autor con base en los censos poblaciones de los años correspondientes.

Se aprecia claramente un cambio en la pendiente entre el primero y el último período censal, lo que indica que la distribución de la población en Colombia no es estática sino que está evolucionando. Es interesante notar que en el caso de la población total en Colombia el cambio en la pendiente es mucho más pronunciado, se redujo más drásticamente que en el caso de la Costa Caribe, en la cual apenas se alcanza a percibir una leve disminución en la pendiente.

Para determinar exactamente cuál ha sido el proceso de cambio en la distribución, es necesario calcular el valor exacto de la pendiente en cada momento del tiempo, con el fin de observar más claramente su dinámica. Siguiendo el planteamiento de la Ley de Zipf, se lleva a cabo la estimación de la ecuación (2).²⁰

Para el cálculo de los parámetros, se estimó una regresión utilizando el total de la información de los ocho censos considerados, agregando las correspondientes variables dummy de interacción con el fin de capturar el valor de la pendiente en cada año.

²⁰ La estimación se lleva a cabo a través de una regresión por *bootstrapping* no-paramétrico con 10.000 remuestreos.

Tabla 3
Estimaciones No-Paramétricas²¹
(Colombia y Costa Caribe)

Año	Colombia		Costa Caribe	
	Pendiente	Intervalos de confianza	Pendiente	Intervalos de confianza
1912	-1.818 (0.028)	[-1.874, -1.763]	-1.437 (0.011)	[-1.460, -1.414]
1918	-1.788 (0.030)	[-1.847, -1.729]	-1.425 (0.011)	[-1.448, -1.402]
1938	-1.673 (0.017)	[-1.708, -1.639]	-1.346 (0.011)	[-1.369, -1.324]
1951	-1.389 (0.012)	[-1.414, -1.365]	-1.314 (0.011)	[-1.336, -1.292]
1964	-1.203 (0.009)	[-1.222, -1.184]	-1.255 (0.010)	[-1.275, -1.234]
1973	-1.172 (0.007)	[-1.187, -1.156]	-1.220 (0.010)	[-1.242, -1.199]
1985	-1.05 (0.006)	[-1.065, -1.041]	-1.191 (0.010)	[-1.211, -1.170]
1993	-0.991 (0.006)	[-1.004, -0.977]	-1.187 (0.010)	[-1.208, -1.167]
No. de observaciones: 5.758 Pseudo R ² : 0.80			No. de observaciones: 853 Pseudo R ² : 0.87	

A partir de los resultados de la Tabla 3 se pueden determinar, más claramente, algunas características de la distribución del tamaño poblacional adicionales a las del Gráfico 2. Lo primero que se puede ver es que tanto para Colombia como para la Costa Caribe, a comienzos del siglo pasado no existía evidencia acerca del cumplimiento de la Ley de Zipf, es decir, que la población no seguía una distribución de Pareto con exponente igual a 1.

Una segunda característica es que en ambos casos el valor inicial (en 1912) de la pendiente es superior a 1 (-1.8 y -1.4 para Colombia y para la Costa Caribe, respectivamente), lo que según la teoría estaría indicando una mayor uniformidad en la distribución de la población

²¹ Recordemos que según la teoría, si el tamaño de la población sigue una distribución de Pareto y el coeficiente es igual a 1, entonces es posible afirmar que se cumple la Ley de Zipf.

con respecto a lo que plantea la Ley de Zipf.²² Una tercera característica, muy relacionada con las anteriores, se refiere al hecho de los cambios en la magnitud del parámetro en el tiempo, específicamente con una clara tendencia hacia abajo, tal y como lo mostraron los diagramas de dispersión en el Gráfico 2. Por ejemplo, en el caso de Colombia, la magnitud de la pendiente se reduce desde 1.81 en 1912 hasta 0.99 en 1993. Algo similar ocurre en el caso de los municipios de la Costa Caribe, en donde la magnitud del coeficiente pasa de 1.43 a 1.18 entre 1912 y 1993, respectivamente.

Una cuarta característica, muestra que si bien tanto en Colombia como en la Costa Caribe el valor de la pendiente disminuyó durante todo el siglo, la de Colombia lo ha hecho más rápidamente. Este resultado se refleja en que mientras la pendiente de la Costa Caribe empezó en 1.43 a principios de siglo y logró reducirse hasta 1.18, Colombia empezando desde un valor de la pendiente mucho mayor (1.81) logró una reducción mucho mayor (0.99).

Si se asume que una distribución de Pareto con coeficiente igual a 1 (cumplimiento de la Ley de Zipf), es la distribución de estado estacionario de una población, valdría la pena establecer una medida de comparación para saber qué tan rápido ha evolucionado la distribución de una población hacia su nivel de largo plazo. La forma más sencilla y más intuitiva es a través del cálculo de la tasa de decrecimiento promedio de la pendiente durante todo el período.

En el caso de Colombia, el parámetro se redujo a su “nivel óptimo” a una tasa promedio del 8.2%, mientras que el de la Costa Caribe lo hizo al 2.7%. Este resultado muestra claramente la lentitud (con respecto al total de los municipios de Colombia) a la que se ha movido la distribución de los municipios de la Costa Caribe al nivel óptimo.

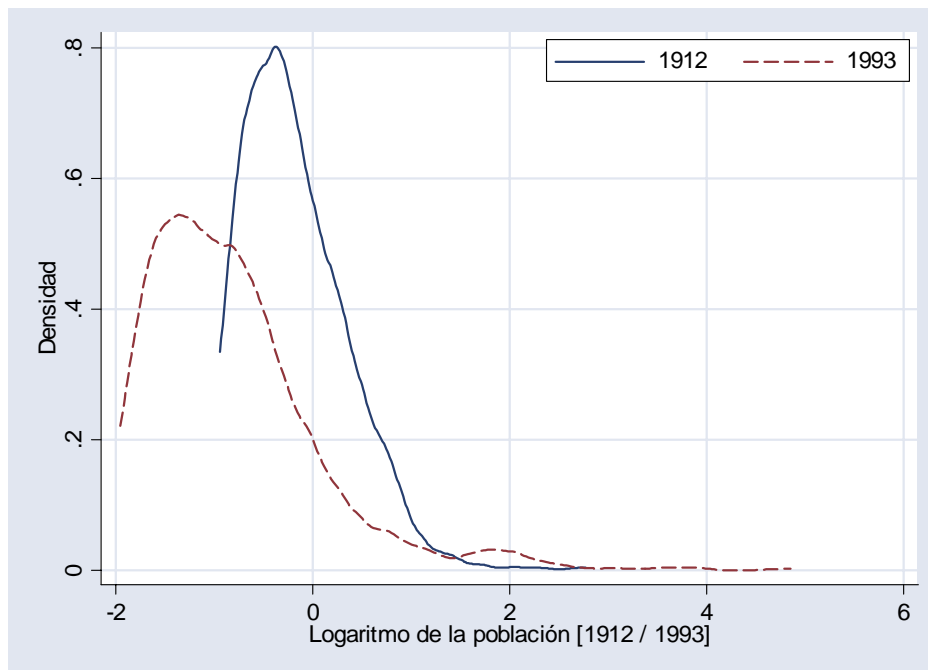
²² Recordemos que los resultados de las estadísticas descriptivas mostraron algunas evidencias de que Colombia es un país de ciudades pequeñas. De modo que la uniformidad en la distribución de la población está reflejando este hecho.

A pesar de que no existe un consenso sobre el tipo de distribución que debe seguir la población de un país para lograr un óptimo desarrollo urbano, la Ley de Zipf propone un criterio al cual tienden la mayoría de países desarrollados en el mundo.

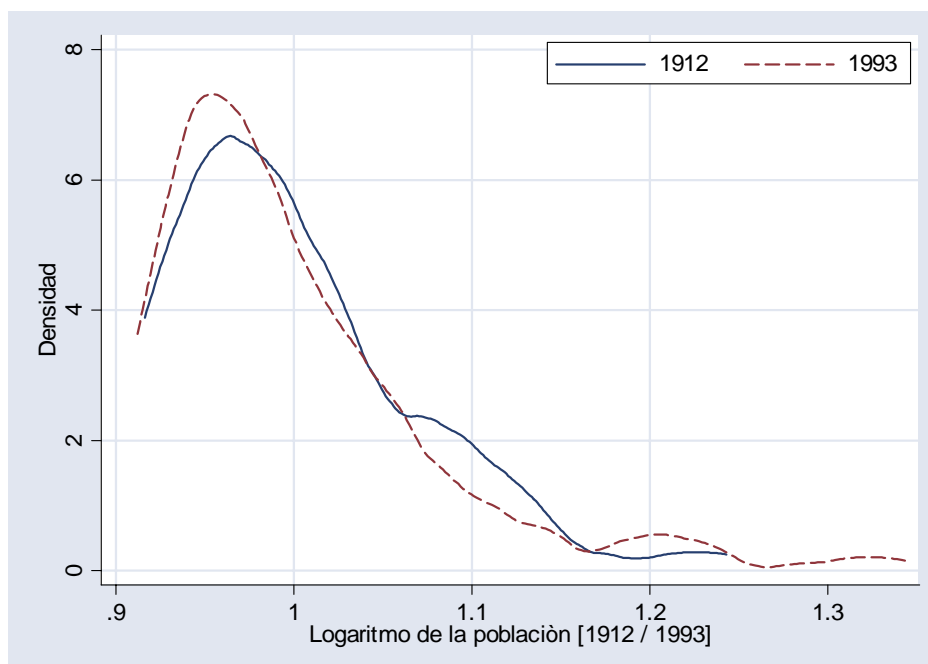
Con el objetivo de examinar más en detalle la evolución de la distribución poblacional se calculó la función de densidad, haciendo una comparación entre 1912 y 1993.

Gráfico 3
Función de densidad del
logaritmo del tamaño relativo de la población
(Colombia y Costa Caribe, 1912 - 1993)

(a) Colombia



(b) Costa Caribe



Fuente: Cálculo del autor con base en los censos de población de los años correspondientes.

Los resultados presentados en el Gráfico 3 permiten corroborar el drástico cambio que se generó durante todo el siglo pasado en la población de Colombia. En el caso de los municipios de la región Caribe, lo que se puede observar es que, si bien hubo un cambio en la distribución, este fue más moderado que en el caso nacional.²³

Es interesante observar que los municipios de Colombia pasaron de mostrar una fuerte concentración de poblaciones pequeñas en 1912 a mostrar una distribución mucho más uniforme para finales de siglo.²⁴ Por el contrario, aunque en forma menos drástica, es el comportamiento de las poblaciones en la Costa Caribe.

En ambos casos, lo que se observa es una leve tendencia hacia el aumento de los municipios de menor población con respecto a la de principios de siglo. Es decir que, en

²³ Una posible explicación de este fenómeno puede ser el hecho de que la Costa Caribe ha venido presentando un rezago de desarrollo socio-económico frente al promedio nacional.

²⁴ Recordemos que para el cálculo de las funciones de densidad se utilizó la población relativa al promedio de cada uno de los períodos censales.

términos relativos, en los municipios de la región parece haber una preponderancia de poblaciones de baja densidad poblacional. Los asentamientos poblacionales de la región no parecen haber evolucionado a unos de mayor tamaño, sino que más bien las grandes ciudades como Barranquilla y Cartagena han sido grandes receptoras de otras zonas rurales y urbanas.

C. Análisis de persistencia de la distribución poblacional

El siguiente paso para caracterizar la dinámica poblacional en los municipios de Colombia y la Costa Caribe, consiste en establecer el grado de persistencia de la distribución poblacional. En otras palabras, lo que se quiere saber es qué tan alta es la probabilidad de que cambie la distribución poblacional de un período a otro.

Recordemos que una forma de hacer esto es a través del cálculo de lo que se conoce como la matriz de transición de probabilidad. Por medio de la observación de la diagonal de esta matriz es posible establecer si, entre un período y otro, existe una alta probabilidad de cambio en la distribución de la población.²⁵

Si bien las matrices de transición son una herramienta muy útil en el análisis de persistencia, tienen una importante limitación. Las celdas de los diferentes estados son discretos, lo que impide la adecuada observación de los cambios al interior de cada uno de esos estados. Adicionalmente, no se tiene un criterio claro sobre cuál es el número óptimo o adecuado de celdas a utilizar.²⁶

Overman e Ioannides (2000) mencionan que hay otra limitación. El hecho de que exista una o varias ciudades de gran tamaño es posible que lleve a sobrestimar el grado de persistencia de la distribución. Los autores señalan que si bien una solución es sacar las ciudades

²⁵ Recordemos que cada elemento de la matriz indica la probabilidad de que un municipio, inicialmente en la celda correspondiente a su columna, estará, en el siguiente período, en la celda correspondiente a la fila. De modo que a través de ella es posible observar cuál es el grado de persistencia de la distribución a permanecer en el estado inicial.

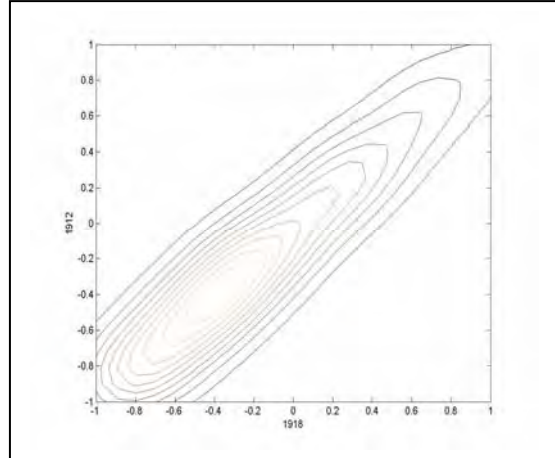
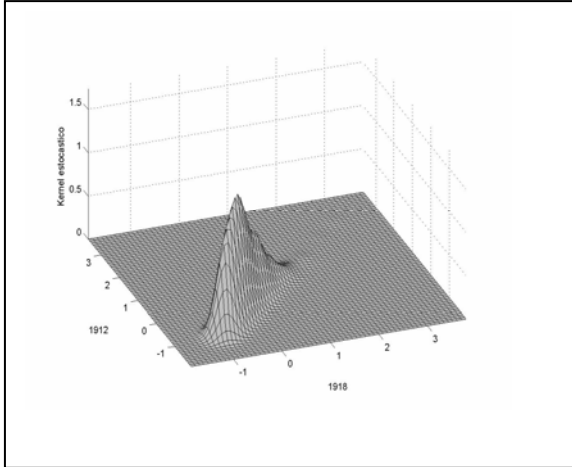
²⁶ Overman e Ioannides (2000).

grandes del análisis y recalculan las matrices de transición, el ejercicio estaría perdiendo sentido ya que la Ley de Zipf considera precisamente la gran diferencia de las ciudades con respecto a la de mayor tamaño.

Para solucionar estas dificultades, Danny Quah, en varios de sus trabajos (Quah (1993) y Quah (1997), entre otros), propuso una herramienta alternativa a la de las matrices de transición: un Kernel de transición continuo. Los Gráficos 4 y 5 presentan los resultados para la población de Colombia y la Costa Caribe, respectivamente.

Gráfico 4
Kernel de transición continuo
(Colombia, 1912 – 1918 y 1985 – 1993)

(a) Colombia 1912 - 1918



(b) Colombia 1985 – 1993

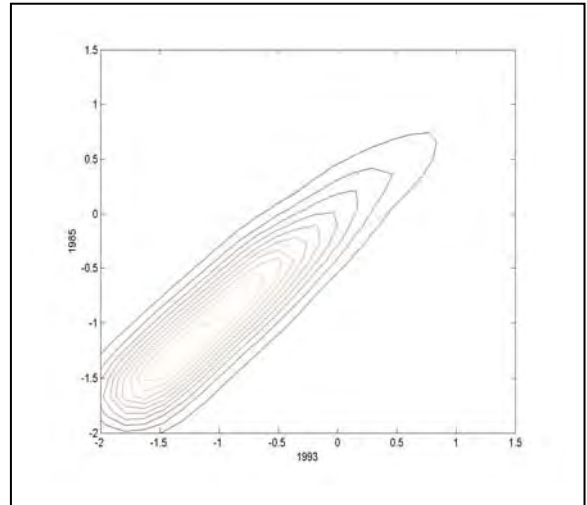
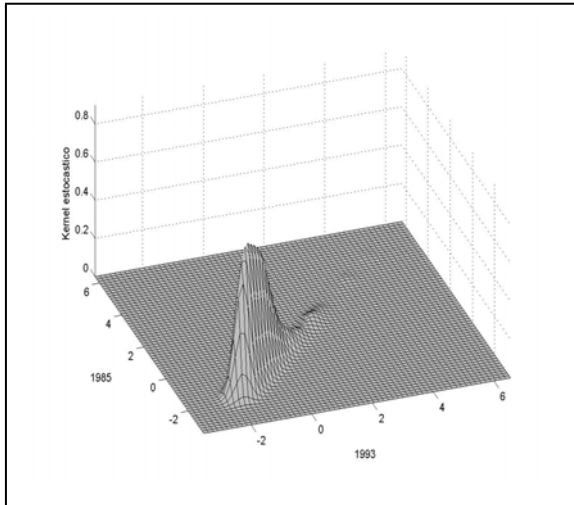
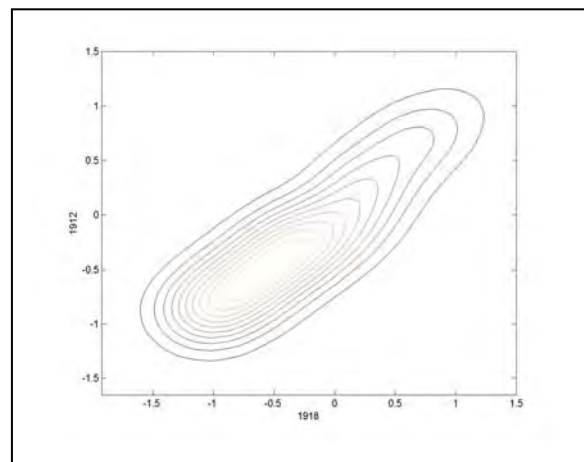
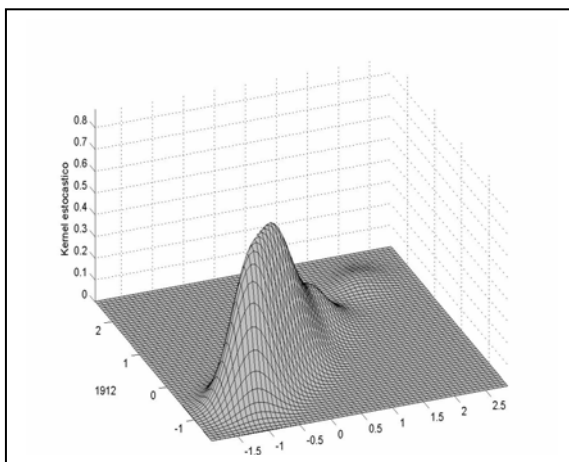
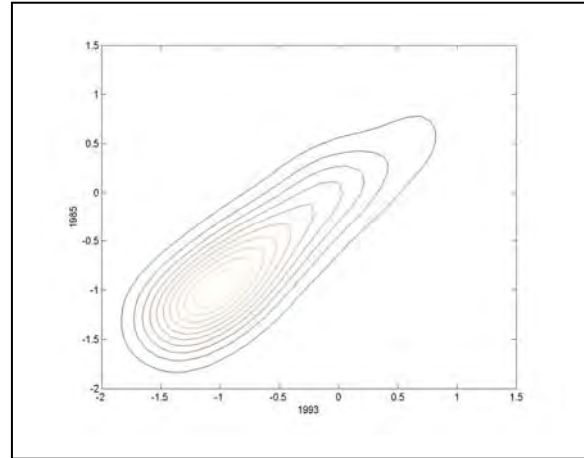
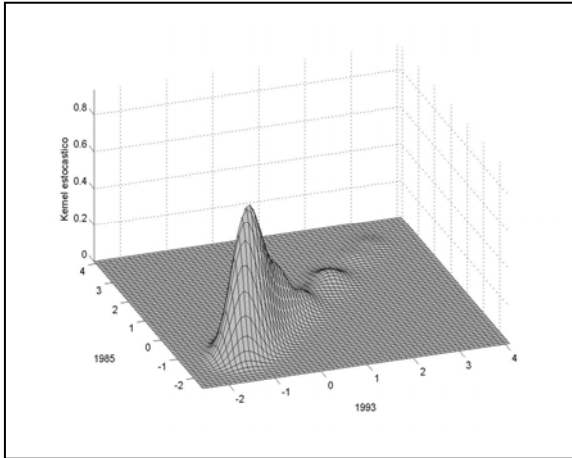


Gráfico 5
Kernel de transición continuo
(Costa Caribe, 1912 – 1918 y 1985 – 1993)

(a) Costa Caribe 1912 – 1918



(b) Costa Caribe 1985 – 1993



El Gráfico 4 muestra los resultados para la distribución de la población relativa en Colombia. Cada Kernel estocástico está acompañado de su correspondiente contorno, el cual no es otra cosa que la vista desde arriba de cada uno de los gráficos a la izquierda. Si se quiere interpretar, por ejemplo el Kernel estocástico del Gráfico 4a, se toma un corte transversal desde cualquier punto en el eje de 1912 paralelo a 1918, el cual corresponde a la distribución de los tamaños relativos de la población de 1918 condicional al tamaño de la población en 1912.

Si se toma un corte transversal desde cero en 1912, este corresponde a la distribución del tamaño de la población relativa de 1918 condicional al tamaño medio de la población en 1912. La razón de esto es que cada eje corresponde al logaritmo del tamaño de cada municipio relativo al tamaño promedio del correspondiente año censal.

Para determinar el nivel de persistencia de la distribución poblacional de un período a otro basta con observar la diagonal principal del gráfico.²⁷ De modo que la alta persistencia en la distribución de la población estaría caracterizada por un kernel estocástico estrechamente

²⁷ Recordemos que un caso de alta persistencia implicaría que todas las ciudades en algún rango de tamaño poblacional en el primer período (por ejemplo 1912), estarían aproximadamente dentro del mismo rango poblacional en el siguiente período (por ejemplo 1918). Por el contrario, en el caso de baja persistencia se tendría que las poblaciones dentro de algún rango en el primer período (1912) podrían estar ocupando cualquier otro punto en la distribución poblacional en el siguiente período (1918).

concentrado en la diagonal principal. Por otro lado, la movilidad extrema estaría caracterizada por un kernel estocástico centrado en cero.²⁸ Como apoyo a la interpretación de los kernel estocásticos se calcularon los correspondientes gráficos de contorno.

Los resultados muestran que, tanto en el caso de la población total de Colombia como en el de la población en la Costa Caribe, la distribución es altamente persistente. Esto lo que indica es que de año a año la población tiende a estar concentrada en su valor medio. Una característica que se distingue de las distribuciones de Colombia y la Costa Caribe, es que la población de ésta última tiende a mostrar una mayor movilidad en el tiempo con respecto a la de Colombia. Esto se puede observar tanto en el gráfico del Kernel como el de su correspondiente contorno, los cuales muestran una mayor desviación del valor medio de la distribución.

Si bien el concepto de persistencia está siendo evaluado en este caso a través del comportamiento gráfico, este es adecuado y altamente confiable siempre que se desarrolle con un número considerable de observaciones. Esto por cuenta una de las debilidades de esta metodología es que cuando se trabaja con un número pequeño de observaciones el grado de precisión de los resultados se ve reducido, muchas veces sesgándolos a mostrar una alta movilidad. La otra debilidad de la metodología es que no permite calcular estadísticos a través de los cuales realizar comparaciones de movilidad a través de diferentes muestras.²⁹ En nuestro caso, por ejemplo, sería ideal poder determinar formalmente a través de algún estadístico, cuál ha sido el grado de movilidad relativo o comparado de la distribución poblacional de la Costa Caribe con respecto a la de Colombia.

VI. CONCLUSIONES

A través del presente documento se evaluó la distribución del tamaño de los municipios de Colombia y la Costa Caribe colombiana. De acuerdo a lo planteado en la Ley de Zipf, la población debe seguir una distribución de Pareto con coeficiente igual a 1. Los resultados

²⁸ Overman y Ioannides (2000).

²⁹ Overman y Ioannides (2000).

fueron diferentes cuando se consideró la población de todos los municipios de Colombia que cuando se tuvieron en cuenta los de la región Caribe.

En el caso de Colombia, si bien a principios del siglo XX no existían evidencias acerca del cumplimiento de ésta regularidad empírica, la evolución urbana fue tal que desde 1985 la distribución poblacional mostró un comportamiento como el sugerido por Zipf (1949).

Cuando se consideraron los municipios de la Costa Caribe, se pudo observar que la distribución del tamaño de la población en esa región no cumplió con lo planteado por la Ley de Zipf, ni a principios de siglo ni al final. De acuerdo a algunos de los planteamientos la posible razón de esto es que la región está fuertemente caracterizada por municipios de muy baja población.

Si se tiene en cuenta la relación que existe entre el tamaño de la población y el grado de desarrollo de las ciudades, se puede observar que estos resultados son consistentes. Los municipios de la región Caribe presentan características socioeconómicas mucho más desfavorables que las del promedio nacional, lo que se refleja en el lento desarrollo urbano de sus ciudades.

En el caso de la dinámica poblacional, fue posible determinar que existen evidencias para afirmar que, tanto en Colombia como en la Costa Caribe, existe una fuerte persistencia de la distribución del tamaño poblacional en el tiempo. Sin embargo, si se comparan las dos distribuciones es posible notar que la población en la región Caribe tiende a mostrar una mayor movilidad en el tiempo.

REFERENCIAS

ANDERSON, Gordon; GE, Ying, "The Size Distribution of Chinese Cities", en *Regional Science & Urban Economics*, num. 35, 2005, pp. 756-776.

AUERBACH, F, "Das Gesetz der Bevölkerungskonzentration", en *Petermanns Geographische Mitteilungen*, núm. 59, 1913, pp. 74-76.

BLACK, D., HENDERSON, V., "Urban Evolution in the USA", en *Journal of Economic Geography*, núm. 3, 2003, pp. 343-372.

DURANTON, G., "City Size Distribution as a Consequence of the Growth Process", en *Discussion Papers*, núm. 3577, Centre for Economic Policy Research (CEPR), octubre de 2002.

EATON, J.; ECKSTEIN, Z., "Cities and Growth: Theory and Evidence from France and Japan", en *Regional Science and Urban Economics*, núm. 27, 1997, pp. 443-474.

FLÓREZ, C.E., *Las transformaciones sociodemográficas en Colombia durante el siglo XX*, Banco de la República y TM Editores, Bogotá, 2000.

GABAIX, X, "Zipf's Law for Cities: An Explanation", en *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, núm. 3, agosto de 1999, pp. 739-767.

GABAIX, X., IOANNIDES, Y., "The Evolution of City Size Distributions", en *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 4, 2004, pp. 2341-2378.

IOANNIDES, Y.; DOBKINS, L. H., "Dynamic Evolution of the U.S. City Size Distribution", en *Discussion Papers Series*, núm. 9916, Department of Economics, Tufts University, 1999.

IOANNIDES, Y.; OVERMAN, H, "Zipf's Law for Cities: An Empirical Examination", en *Regional Science and Urban Economics*, vol. 33, núm. 2, 2003, pp. 127-137.

OVERMAN H.G.; IOANNIDES, Y. M., "Cross-Sectional Evolution of the US City Size Distribution", en *CEP Discussion Papers*, núm. 0483, Centre for Economic Performance, London School of Economics, 2000.

QUAH, D.; "Empirical Cross Section Dynamics and Economic Growth", en *European Economic Review*, núm. 37, 1993, pp. 426-434.

QUAH, D., "Empirics for Growth and Distribution: Stratification, Polarization and Convergence Clubs", en *Journal of Economic Growth*, vol. 2, núm. 1, 1997, pp. 27-59.

REED, W.J., “The Pareto, Zipf and Other Power Laws”, en *Economics Letters*, núm. 74, 2001, pp. 15-19.

ROSE, A.K., “Cities and Countries”, en *NBER Working Paper Series*, núm. 11762, NBER, noviembre de 2005.

SHARMA, S., “Persistence and Stability in City Growth”, en *Journal of Urban Economics*”, núm. 53, 2003, pp. 300-320.

SOO, K.T., “Zipf’s Law for Cities: A Cross-Country Investigation”, en *Regional Science and Urban Economics*, núm. 35, 2005, pp. 239-263.

ZIPF, G.K., *Human Behavior and the Principle of Least Effort*, Addison-Wesley, Cambridge, MA, 1949.

ÍNDICE "DOCUMENTOS DE TRABAJO SOBRE ECONOMÍA REGIONAL"

No.	Autor	Título	Fecha
01	Joaquín Viloria de la Hoz	Café Caribe: la economía cafetera en la Sierra Nevada de Santa Marta	Noviembre, 1997
02	María M. Aguilera Díaz	Los cultivos de camarones en la costa Caribe colombiana	Abril, 1998
03	Jaime Bonet Morón	Las exportaciones de algodón del Caribe colombiano	Mayo, 1998
04	Joaquín Viloria de la Hoz	La economía del carbón en el Caribe colombiano	Mayo, 1998
05	Jaime Bonet Morón	El ganado costeño en la feria de Medellín, 1950 – 1997	Octubre, 1998
06	María M. Aguilera Díaz Joaquín Viloria de la Hoz	Radiografía socio-económica del Caribe Colombiano	Octubre, 1998
07	Adolfo Meisel Roca	¿Por qué perdió la Costa Caribe el siglo XX?	Enero, 1999
08	Jaime Bonet Morón Adolfo Meisel Roca	La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926 - 1995	Febrero, 1999
09	Luis Armando Galvis A. María M. Aguilera Díaz	Determinantes de la demanda por turismo hacia Cartagena, 1987-1998	Marzo, 1999
10	Jaime Bonet Morón	El crecimiento regional en Colombia, 1980-1996: Una aproximación con el método <i>Shift-Share</i>	Junio, 1999
11	Luis Armando Galvis A.	El empleo industrial urbano en Colombia, 1974-1996	Agosto, 1999
12	Jaime Bonet Morón	La agricultura del Caribe Colombiano, 1990-1998	Diciembre, 1999
13	Luis Armando Galvis A.	La demanda de carnes en Colombia: un análisis econométrico	Enero, 2000
14	Jaime Bonet Morón	Las exportaciones colombianas de banano, 1950 – 1998	Abril, 2000
15	Jaime Bonet Morón	La matriz insumo-producto del Caribe colombiano	Mayo, 2000
16	Joaquín Viloria de la Hoz	De Colpuertos a las sociedades portuarias: los puertos del Caribe colombiano	Octubre, 2000
17	María M. Aguilera Díaz Jorge Luis Alvis Arrieta	Perfil socioeconómico de Barranquilla, Cartagena y Santa Marta (1990-2000)	Noviembre, 2000
18	Luis Armando Galvis A. Adolfo Meisel Roca	El crecimiento económico de las ciudades colombianas y sus determinantes, 1973-1998	Noviembre, 2000
19	Luis Armando Galvis A.	¿Qué determina la productividad agrícola departamental en Colombia?	Marzo, 2001
20	Joaquín Viloria de la Hoz	Descentralización en el Caribe colombiano: Las finanzas departamentales en los noventas	Abril, 2001
21	María M. Aguilera Díaz	Comercio de Colombia con el Caribe insular, 1990-1999.	Mayo, 2001
22	Luis Armando Galvis A.	La topografía económica de Colombia	Octubre, 2001
23	Juan David Barón R.	Las regiones económicas de Colombia: Un análisis de <i>clusters</i>	Enero, 2002
24	María M. Aguilera Díaz	Magangué: Puerto fluvial bolivarense	Enero, 2002
25	Igor Esteban Zuccardi H.	Los ciclos económicos regionales en Colombia, 1986-2000	Enero, 2002

26	Joaquín Vilorda de la Hoz	Cereté: Municipio agrícola del Sinú	Febrero, 2002
27	Luis Armando Galvis A.	Integración regional de los mercados laborales en Colombia, 1984-2000	Febrero, 2002
28	Joaquín Viloria de la Hoz	Riqueza y despilfarro: La paradoja de las regalías en Barrancas y Tolú	Junio, 2002
29	Luis Armando Galvis A.	Determinantes de la migración interdepartamental en Colombia, 1988-1993	Junio, 2002
30	María M. Aguilera Díaz	Palma africana en la Costa Caribe: Un semillero de empresas solidarias	Julio, 2002
31	Juan David Barón R.	La inflación en las ciudades de Colombia: Una evaluación de la paridad del poder adquisitivo	Julio, 2002
32	Igor Esteban Zuccardi H.	Efectos regionales de la política monetaria	Julio, 2002
33	Joaquín Viloria de la Hoz	Educación primaria en Cartagena: análisis de cobertura, costos y eficiencia	Octubre, 2002
34	Juan David Barón R.	Perfil socioeconómico de Tubará: Población dormitorio y destino turístico del Atlántico	Octubre, 2002
35	María M. Aguilera Díaz	Salinas de Manaure: La tradición wayuú y la modernización	Mayo, 2003
36	Juan David Barón R. Adolfo Meisel Roca	La descentralización y las disparidades económicas regionales en Colombia en la década de 1990	Julio, 2003
37	Adolfo Meisel Roca	La continentalización de la Isla de San Andrés, Colombia: Panyas, raizales y turismo, 1953 - 2003	Agosto, 2003
38	Juan David Barón R.	¿Qué sucedió con las disparidades económicas regionales en Colombia entre 1980 y el 2000?	Septiembre, 2003
39	Gerson Javier Pérez V.	La tasa de cambio real regional y departamental en Colombia, 1980-2002	Septiembre, 2003
40	Joaquín Viloria de la Hoz	Ganadería bovina en las Llanuras del Caribe colombiano	Octubre, 2003
41	Jorge García García	¿Por qué la descentralización fiscal? Mecanismos para hacerla efectiva	Enero, 2004
42	María M. Aguilera Díaz	Aguachica: Centro Agroindustrial del Cesar	Enero, 2004
43	Joaquín Viloria de la Hoz	La economía ganadera en el departamento de Córdoba	Marzo, 2004
44	Jorge García García	El cultivo de algodón en Colombia entre 1953 y 1978: una evaluación de las políticas gubernamentales	Abril, 2004
45	Adolfo Meisel R. Margarita Vega A.	La estatura de los colombianos: un ensayo de antropometría histórica, 1910-2002	Mayo, 2004
46	Gerson Javier Pérez V.	Los ciclos ganaderos en Colombia, 1950-2001	Junio, 2004
47	Gerson Javier Pérez V. Peter Rowland	Políticas económicas regionales: cuatro estudios de caso	Agosto, 2004
48	María M. Aguilera Díaz	La Mojana: Riqueza natural y potencial económico	Octubre, 2004
49	Jaime Bonet	Descentralización fiscal y disparidades en el ingreso regional: experiencia colombiana	Noviembre, 2004
50	Adolfo Meisel Roca	La economía de Ciénaga después del banano	Noviembre, 2004
51	Joaquín Viloria de la Hoz	La economía del departamento de Córdoba: ganadería y minería como sectores clave	Diciembre, 2004

52	Juan David Barón Gerson Javier Pérez V. Peter Rowland	Consideraciones para una política económica regional en Colombia	Diciembre, 2004
53	Jose R. Gamarra V.	Eficiencia Técnica Relativa de la ganadería doble propósito en la Costa Caribe	Diciembre, 2004
54	Gerson Javier Pérez V.	Dimensión espacial de la pobreza en Colombia	Enero, 2005
55	Jose R. Gamarra V.	¿Se comportan igual las tasas de desempleo de las siete principales ciudades colombianas?	Febrero, 2005
56	Jaime Bonet	Inequidad espacial en la dotación educativa regional en Colombia.	Febrero, 2005
57	Julio Romero Prieto	¿Cuánto cuesta vivir en las principales ciudades colombianas? Índice de costo de vida comparativa.	Junio, 2005
58	Gerson Javier Pérez V.	Bolívar: Industrial, agropecuario y turístico.	Julio, 2005
60	Jaime Bonet	Desindustrialización y terciarización espúria en el departamento del Atlántico, 1990-2005.	Julio, 2005
61	Joaquín Viloría de la Hoz	Sierra Nevada de Santa Marta: economía de sus recursos naturales.	Julio, 2005
62	Jaime Bonet	Cambio estructural regional en Colombia: una aproximación con matrices insumo-producto.	Agosto, 2005
63	María M. Aguilera	La economía del departamento de Sucre: ganadería y sector público.	Agosto, 2005
64	Gerson Javier Pérez V.	La infraestructura del transporte carretero y la movilización de carga en Colombia.	Septiembre, 2005
65	Joaquín Viloría De La Hoz	Salud pública y situación hospitalaria en Cartagena	Noviembre, 2005
66	Jose R. Gamarra V.	Desfalcos y regiones: un análisis de los procesos de responsabilidad fiscal en Colombia	Noviembre, 2005
67	Julio Romero P.	Diferencias sociales y regionales en el ingreso laboral de las principales ciudades colombianas, 2001-2004	Enero, 2006
68	Jaime Bonet	La terciarización de las estructuras económicas regionales en Colombia	Enero, 2006
69	Joaquín Viloría De La Hoz	Una aproximación a la calidad de la educación superior en el Caribe colombiano	Marzo, 2006
70	Jose R. Gamarra V.	Pobreza, corrupción y participación política: una revisión para el caso colombiano	Marzo, 2006
71	Gerson Javier Pérez V.	Población y Ley de Zipf en Colombia y la Costa Caribe, 1912-1993.	Abril, 2006