

## ¿PERSISTENCIA O CONVERGENCIA EN LAS CONDICIONES DE VIDA EN LA COSTA CARIBE ENTRE 1985 Y 2005?

CRISTIAN C. QUEMBA

CARLOS ROA\*

### RESUMEN

El presente documento evalúa la hipótesis de convergencia en indicadores sociales en la región Caribe durante el período 1985-2005 y contrasta los resultados obtenidos con los patrones de convergencia en el resto del país, usando el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas a nivel municipal como una medida alterna de prosperidad económica. Para ello se evalúa la hipótesis de convergencia tipo  $\beta$  con la estimación de densidades en dos y tres dimensiones. Los resultados indican que no existe evidencia que respalde la hipótesis de convergencia en la costa Caribe colombiana y, además, sugieren persistencia en sus condiciones de vida y un proceso de polarización de éstas en el país.

**Palabras Clave:** Convergencia, NBI, kernels

**Clasificaciones JEL:** R10, R11

### ABSTRACT

#### *Persistence or convergence of living conditions in the Caribbean Coast of Colombia between 1985 and 2005?*

In this paper we evaluate the hypothesis of convergence in social indicators in the Caribbean Region of Colombia between 1985 and 2005. We contrast this against the patterns of convergence in the rest of the country, using the Index of Unsatisfied Basic Needs at the municipal level as an alternative measure of economic prosperity. We also test

---

\* Este proyecto fue realizado como parte del Taller de Formación para la Investigación en Ciencias Sociales que, bajo la dirección del Profesor Barón, llevó a cabo, entre mayo y agosto de 2011, el Instituto de Estudios para el Desarrollo (IDE) con el apoyo de la Vicerrectoría Académica y la Dirección de Investigación e Innovación de la Universidad Tecnológica de Bolívar. Los autores son estudiantes del programa de Finanzas y Negocios Internacionales de la Universidad Tecnológica de Bolívar. Correos electrónicos: cristianquemba@gmail.com y carlosroa10@gmail.com. Los autores agradecen a Juan D. Barón por su valiosa contribución y el apoyo brindado durante la elaboración del presente documento.

the hypothesis of convergence type  $\beta$  by the estimation of densities in two and three dimensions. The results indicate that there is no evidence to support the hypothesis of convergence in the Colombian Caribbean coast, and also suggest persistence in their living conditions and a process of polarization of these in Colombia.

**Keywords:** Convergence, NBI, kernels

**JEL Classifications:** R10, R11

## I. INTRODUCCIÓN

La brecha existente entre el club de los países ricos y las naciones pobres ha sido una de las principales preocupaciones de las autoridades económicas mundiales. Su reducción, mediante el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, ha sido uno de los objetivos de la política económica en la mayoría de de los países del mundo.

Según la teoría neoclásica, durante un período de tiempo y bajo condiciones similares, las regiones más pobres crecerán más rápidamente que las ricas de tal forma que la brecha entre ambos sea cada vez menor. Este proceso ha sido denominado convergencia.

En Colombia los procesos de convergencia a nivel departamental y la persistencia de las desigualdades han sido ampliamente estudiados. Sin embargo, la convergencia al interior de las regiones, incluyendo la costa Caribe, no ha sido objeto de análisis. No obstante, su comprensión es importante, dado que la presencia de convergencia interdepartamental no garantiza la inexistencia de procesos de polarización intradepartamentales.

Sumado a lo anterior, los procesos de convergencia han sido típicamente estudiados usando medidas de producción e ingreso. Este trabajo pretende abordar el análisis usando una variable alternativa de prosperidad económica: el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). El uso del NBI se fundamenta en la idea de la medición de la pobreza y la aproximación de ésta del desarrollo social y económico que tiene una región.

Según Feres y Mancero (1999), una primera posibilidad de medición de la pobreza es la evaluación sobre los bienes y servicios que dispone la población mediante el uso de encuestas. Para este caso, en Colombia se han usado los resultados de los censos generales de población de los años 1985, 1992 y 2005. Para Sen (1984), la medición de la pobreza se puede dividir en dos grandes etapas. En la primera, denominada de “identificación”, se define qué hogares son pobres y cuáles no, a partir de algún criterio previamente elegido.

Para el presente estudio, se han separado aquellos hogares que, por lo menos, tienen una necesidad básica insatisfecha, de aquellos que cumplen o pueden satisfacer dichas necesidades. El método empleado en este trabajo se conoce como el método “directo” introducido por la CEPAL, en el cual se aprovecha la información recogida en los censos para lograr categorizar a los hogares que se encuentran en pobreza y a los que no.

El objetivo principal de este documento es evaluar la hipótesis de convergencia en indicadores sociales en la región Caribe a partir del NBI a nivel municipal en el período 1985-2005 y contrastar los resultados con los patrones de convergencia en el resto del país, tomando como base las condiciones de vida durante los años 1985 y 2005; es decir, conocer cómo ha sido el avance o aceleración de la pobreza entre los períodos en estudio.

El presente documento se divide en siete secciones, siendo la primera esta introducción. La segunda sección presenta una breve revisión de los estudios de convergencia en Colombia. En la tercera sección se define el NBI y se explica su significado económico. La cuarta sección brinda una descripción de los datos utilizados. La quinta parte del documento desarrolla la metodología a utilizar. En la sexta sección se presentan los resultados de las estimaciones. Finalmente, la séptima sección concluye.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

El proceso de convergencia ha sido un tema de amplia discusión por varios años. Barro y Sala-i-Martin (1991) fueron pioneros en esta línea de investigación. En este trabajo, por

medio de pruebas econométricas, analizaron este tema al interior de los países. A partir de esta investigación, Cárdenas (1992) analiza algún tipo de convergencia en el ingreso per cápita en las regiones de Colombia en los periodos 1950 – 1989. Este concluye, basado en los resultados encontrados, que existe una tasa anual de convergencia de 4%, aproximadamente, durante el período 1950-1989 y una tasa del 3,2% en el período 1960-1989; es decir, Colombia va hacia una reducción de la dispersión regional.

Más adelante, Birchenall y Murcia (1997), basados en el concepto de dinámica distribucional (Quah 1993,1996), afirman que Colombia no es un caso de convergencia ya que existe un claro proceso de persistencia que ha mantenido las diferencias entre los ingresos de los departamentos colombianos.

No obstante, y en contraste con el anterior trabajo, un estudio realizado por Cárdenas, Pontón y Trujillo (1993) sugiere que Colombia es muestra de éxito en cuanto a convergencia regional. En 1993, Meisel cuestiona los resultados de la anterior investigación, donde enfatiza que lo realmente importante al momento de analizar convergencia es la dispersión del ingreso per cápita, medido a través del coeficiente de variación; a su vez, concluye que después del período de 1960, no hay evidencia de alguna tendencia hacia la convergencia.

Siguiendo esta tendencia, Rocha y Vivas (1998) muestran en sus resultados evidencias de la desigualdad regional en Colombia, contradiciendo así a lo postulado por Cárdenas, Pontón y Trujillo (1993), saliéndose del supuesto de homogeneidad para así tener la posibilidad de estimar para cada región tasas de convergencia.

Posteriormente, Meisel y Bonet (1999), en un nuevo documento, prueban la existencia de polarización en el PIB departamental mediante la aplicación de varios indicadores de convergencia en el período 1960-1995. En este análisis dividen el período de estudio (1926-1995), afirmando que las principales causas de esta persistencia a partir de 1960 están dadas por los efectos de las políticas durante la industrialización por sustitución de

importaciones, la consolidación de Bogotá como metrópoli y el secular declive económico relativo de los departamentos de la costa Caribe.

En la misma línea de ideas de Bonet y Meisel, Barón (2003) evalúa la hipótesis de convergencia tipo  $\beta$  a partir del PIB per-cápita departamental para el periodo 1980-2000. Sus resultados indican que existe convergencia en la década de los 80 y un proceso de divergencia en los 90. Del mismo modo, concluye que las tasas de crecimiento del PIB per-cápita de los departamentos son, en general, persistentes en el tiempo.

En 2006, Bonet y Meisel analizan la distribución del Ingreso Bruto Departamental (IBD), usando los cálculos de ingreso departamental del CEGA (Centro de Estudios Ganaderos) para evaluar la convergencia en Colombia durante 1975 y 2000. Los resultados hallados demuestran que no hay un patrón claro de convergencia en el IBD y encuentran una fuerte polarización entre Bogotá y el resto de país.

Por otro lado, Aguirre (2005), alejándose de las variables típicamente analizadas, usa algunos indicadores sociales para analizar el proceso de convergencia departamental. Su estudio concluye que existe convergencia para la esperanza de vida al nacer más no así para la tasa de analfabetismo.

Por último, Galvis y Meisel (2010), argumentan que los niveles de pobreza en Colombia, medidos a través del NBI, tienen altos índices de persistencia y resaltan algunos casos de municipios que se mantienen pobres estando rodeados de municipios prósperos.

De esta forma, Colombia ha sido objeto, durante los últimos veinte años, de varios experimentos sociales en la búsqueda de procesos de convergencia en medidas de prosperidad económica. Sin embargo, son pocas las investigaciones que tratan convergencia en indicadores sociales. Este trabajo pretende añadirse como referente en esta línea de investigación.

### III. ÍNDICE DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS

Tomando como referencia indicadores que buscan determinar la incidencia de la pobreza de todo el país con base en información de las viviendas, el NBI es un método directo para la identificación de la población pobre, teniendo en cuenta aspectos que no se ven reflejados en el nivel de ingreso de un hogar.

El proceso de selección de estos indicadores, según Feres y Mancero (2001), está constituido de cuatro pasos debido a las limitaciones de información que proporcionan los censos. Los pasos son: i) determinar el grupo de necesidades básicas mínimas susceptibles de estudiarse con la información del censo, ii) elegir indicadores censales que representen dichas necesidades, iii) definir el nivel crítico de satisfacción para cada necesidad, iv) asegurar que los indicadores seleccionados correspondan a situaciones de pobreza.

De igual forma, existen indicadores frecuentemente utilizados que sirven como una importante referencia para conocer el estado de pobreza de la mayoría de los países en América Latina, dado que ayudan y permiten un mayor provecho de la información censal disponible. Dentro de ellos se encuentran los hogares en viviendas inadecuadas, sin servicios básicos, con hacinamiento crítico, con una alta dependencia económica y la asistencia escolar de los menores de edad

A pesar de la relevancia de estos indicadores, éstos no brindan en gran detalle todas las necesidades del hogar. Por lo anterior, con el transcurso de los años se ha permitido mejorar la información generada por éstos. Se hace necesario unir toda esta información para conocer qué hogares carecen de necesidades básicas satisfechas.

Este proceso, según Feres y Mancero (2001), se conoce como el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas. Este indicador permite categorizar los hogares con carencias y aquellos que pueden satisfacer sus necesidades básicas.

De esta forma, basados en los indicadores mencionados anteriormente, es posible conocer cómo se comportan cierto tipo de variables en cada hogar específico. Estas variables son:

- i. Acceso a vivienda que cumpla con estándares mínimos de habitabilidad.
- ii. Acceso a servicios básicos que aseguren niveles sanitarios adecuados.
- iii. Capacidad económica para asegurar niveles de consumo mínimo.
- iv. Acceso a la educación básica.
- v. Hacinamiento.

Del análisis de éstas variables depende si los componentes necesarios para el cálculo del NBI se cumplen; es decir, tiene una necesidad básica insatisfecha, o simplemente las necesidades básicas son satisfechas en lo mínimo.

Si cada hogar cumple con el indicador, se agrupan utilizando la siguiente fórmula:

$$INBI = \frac{\sum_{i=1}^5 Hog_i}{Ht} \times 100 \quad (1)$$

donde Hog es el número de hogares con NBI y Ht es el número total de hogares con NBI.

#### IV. DATOS

Este documento analiza el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) a nivel municipal en Colombia, usando información de los Censos Generales de los años 1985, 1993 y 2005, elaborados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Las principales características del NBI se presentan en el Cuadro 1. El Cuadro presenta algunas estadísticas descriptivas del índice en la región Caribe y en el resto del país para los años 1985, 1993 y 2005.

CUADRO 1  
*Estadísticas descriptivas para el NBI en 1985, 1993 y 2005*

	<i>Observaciones</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Valor mínimo</i>	<i>Valor máximo</i>
<i>Región Caribe</i>					
NBI 1985	159	75,62	14,55	31,7	98,9
NBI 1993	159	66,1	15,33	23	94,7
NBI 2005	192	59,62	15,2	17,69	96,09
<i>Resto del país</i>					
NBI 1985	854	61,47	17,93	7,9	100
NBI 1993	870	48,3	17,03	9,2	99,9
NBI 2005	927	42,13	20,94	5,36	100

**Nota:** Para 35 municipios, se asignó el valor máximo de NBI (100%), por no contar con información suficiente para su estimación. Al excluir dichos municipios de la estimación, los resultados son similares. Además, para los municipios creados (o separados de otros mediante la ley 617) durante el período de estudio, no se contó con algunas observaciones iniciales.

**Fuente:** Cálculos de los autores con base en información del DANE.

El Cuadro 1 muestra una reducción del porcentaje de población con NBI en la región Caribe y el resto de Colombia. Para la costa Caribe, el NBI se redujo, en promedio, de 75,62 en 1985 a 59,62 en 2005. Así mismo, el NBI en el resto de país disminuyó en 19,34 puntos porcentuales.

El Cuadro 1, además, evidencia que las diferencias entre el porcentaje de población con NBI en la costa Caribe y el resto del país, son considerables. Por ejemplo, para el año de 1985, la diferencia entre el NBI de la región Caribe y el resto del país fue de 14,15 puntos porcentuales. Del mismo modo, dicha diferencia fue de 17,49 puntos porcentuales en el año 2005. Según esto, las diferencias entre el NBI para la región Caribe y el resto de Colombia se ampliaron durante el período 2005-1985<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Esta conclusión podría añadirse como respaldo a la hipótesis del atraso relativo de la costa Caribe colombiana en el siglo XX (Calvo y Meisel, 1999).

## V. METODOLOGÍA

Esta sección describe la metodología usada para analizar el proceso de convergencia en las condiciones de vida de la región Caribe, a partir del índice de Necesidades Básicas Insatisfechas. El objetivo es examinar el comportamiento de las distribuciones de NBI a lo largo del período de estudio y evaluar la existencia de una relación inversa entre la tasa de crecimiento del NBI entre 2005 y 1985 y su nivel inicial en la costa Caribe. Para ello se usará el contraste de la hipótesis de  $\beta$ -convergencia propuesta por Barro y Sala-i-Martin (1990,1992) y estimaciones no paramétricas de densidad. A pesar de contar con datos para un período intermedio (1993), el análisis, siguiendo la metodología de convergencia, se concentra en el período completo (1985-2005).

### A. Hipótesis de convergencia tipo $\beta$

El proceso de convergencia parte del modelo de crecimiento neoclásico desarrollado por Solow (1956), Ramsey (1928), Cass (1965) y Koopmans (1965). Según éste, si las economías tienen niveles similares de preferencias y tecnología, las regiones más pobres crecerán más rápido que las ricas a causa de los rendimientos decrecientes del capital.

En particular, existe convergencia cuando se encuentra una relación negativa entre la tasa de crecimiento del ingreso per-cápita y su nivel en  $t-1$ .

Sin embargo, la inexistencia de datos para el PIB per-cápita municipal e ingreso per-cápita municipal en Colombia obliga a usar otras variables como medidas de prosperidad económica. Así, el nivel de bienestar de la población se aproxima mediante un indicador de pobreza y no a través del PIB o ingreso per-cápita, como usualmente se hace.

De esta forma y teniendo en cuenta la hipótesis de convergencia para las condiciones de vida de la población en la región Caribe, existe convergencia en la medida en que los departamentos que tenían peores condiciones de vida en 1985, reduzcan el porcentaje de

habitantes con NBI más rápido que aquellos que, en ese año, tenían mejores niveles de NBI.

El contraste de la hipótesis de convergencia tipo  $\beta$  se realiza por medio de la siguiente regresión:

$$\ln\left(\frac{NBI_{i,t}}{NBI_{i,o}}\right) = \alpha + \beta NBI_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

donde el término de la izquierda en la ecuación representa la tasa de crecimiento del NBI entre 2005 y 1985,  $\alpha$  es un término constante,  $\beta$  es la tasa de convergencia,  $NBI_{i,t-1}$  es el NBI en 1985 y  $\varepsilon_{i,t}$  es un término de error independiente e idénticamente distribuido normal con media 0 y varianza  $\sigma^2$ . Si al estimar por mínimos cuadrados ordinarios la ecuación 2, el valor de  $\beta$  es estadísticamente diferente de cero y resulta con signo negativo, entonces se verifica la existencia de convergencia tipo  $\beta$ .

De forma similar, la regresión de convergencia se estimó en valores absolutos; es decir, en la ecuación 2 se reemplazó la tasa de crecimiento del NBI entre 2005 y 1985, por la diferencia entre el NBI de 2005 y el NBI de 1985. Además de la estimación para los municipios de la región Caribe, la regresión de convergencia tipo  $\beta$  se hizo para los municipios del resto de país y para toda Colombia, de tal forma que se pueda analizar el avance relativo en las condiciones de vida de los municipios de la costa Caribe. Así mismo, se excluyeron las ciudades capitales de la estimación considerando de manera indirecta las probables diferencias en los sus niveles de capital.

Debido al limitado número de observaciones usadas en las regresiones de convergencia, se decidió hacer uso del método *bootstrap*<sup>2</sup> para la estimación de los errores estándar.

---

<sup>2</sup> Hesterberg, Monaghan, Moore, Clipson, Epstein, *Bootstrap methods and permutation test* (2003).

## B. Estimación de densidades

### 1. Análisis Univariado

A pesar de la masificación de la metodología de convergencia tipo  $\beta$ , existen críticas sobre la implicación de sus resultados. Quah (1993) argumenta que los resultados de una regresión de corte transversal no son apropiados para la explicación de situaciones dinámicas, como el proceso de convergencia.

De esta forma, es necesario usar metodologías alternativas para el análisis de las distribuciones a lo largo del tiempo en lugar de realizar de regresiones de convergencia tipo  $\beta$ . El mismo Quah (1996), sugiere la estimación de *kernels* de densidad como una técnica alterna para capturar efectos en la dinámica de las distribuciones.

Un *kernel* es una técnica de estimación no paramétrica de densidad de probabilidad, que permite apreciar cambios en la distribución de una variable con respecto al tiempo. El ajuste de *kernels* a las distribuciones empíricas permite captar diferencias en segmentos específicos de la distribución.

La forma más simple de estimación no paramétrica es el histograma de frecuencias. Sin embargo, tiene algunos inconvenientes: *i*) es sensible a la elección del punto de inicio a partir del que se definen los intervalos; *ii*) es constante en el intervalo; *iii*) sólo tiene en cuenta los datos que están dentro de cada intervalo, ignorando los datos contiguos (Brufman, Urbisaia y Trajtenberg, 2006).

Estos inconvenientes pueden ser resueltos por medio de la estimación de un *kernel* univariado. La estimación del *kernel* de densidad se puede representar de la siguiente forma:

$$f_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x_i - X}{h}\right) \quad (3)$$

donde  $K(x)$  es una función de densidad simétrica y que satisface ciertas condiciones de regularidad,  $n$  es el número de observaciones,  $X$  es una variable aleatoria con realizaciones  $x_i, i=1,2,\dots,n$ . y  $h$  es una secuencia de constantes positivas conocidas como amplitud de intervalo o *bandwith*. El Cuadro 2 muestra las funciones *kernel* de densidad univariantes más comunes.

CUADRO 2  
*Tipos de funciones de densidad  $K(x)$*

<i>Kernel</i>	$K(x)$	Rango
Epanechnikov	$\frac{3}{4}(1-t^2)$	$ t  < 1$
Gauss (normal)	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-(1/2)t^2}$	$ t  < \infty$
Triangular	$1- t $	$ t  < 1$
Rectangular	$\frac{1}{2}$	$ t  < 1$
Biweight	$\frac{15}{16}(1-t^2)^2$	$ t  < 1$
Triweight	$\frac{35}{32}(1-t^2)^3$	$ t  < 1$
Arco coseno	$\frac{\pi}{4} \cos \frac{\pi}{2} t$	$ t  < 1$

**Fuente:** Adaptado de Miñarro (1998).

A pesar de los diferentes tipos de funciones de densidad, la elección de una u otra no influye en las propiedades del estimador.

Sin embargo, el resultado de la estimación dependerá, en gran medida, de la elección del parámetro  $h$  denominado *bandwith*. Este parámetro es el encargado del proceso de suavización de los rectángulos del histograma tradicional. Un mayor valor de  $h$  lleva a una estimación más suavizada y viceversa.

Para la elección de  $h$  se han propuesto varias metodologías. En la práctica, frecuentemente se usan dos formas para su selección: el método *plug-in* y el método de validación cruzada (Härdle et al, 2004).

En este caso, se decidió hacer uso de una herramienta computacional que permite evitar la selección un solo *bandwidth* y abre la posibilidad a que este ancho de banda pueda variar de forma inversa a la concentración de los datos.

Como se mencionó anteriormente, la estimación de *kernels* permite visualizar efectos dinámicos en la evolución de la distribución. De esta forma, los cambios en la forma de la distribución podrán asimilarse como procesos de persistencia o convergencia, cuando sea el caso. En particular, el cambio de una distribución unimodal a una distribución multimodal sugiere un proceso de persistencia, debido a que los valores de la distribución pasaron de concentrarse en un valor, a agruparse en varios valores. De la misma manera, el paso de una distribución multimodal a una unimodal, puede asociarse con la existencia de convergencia.

## 2. Análisis Bivariado

Si bien la estimación de *kernels* permite obtener información sobre los cambios de la distribución y su variación en el tiempo, su aplicación no permite capturar los cambios que se dan dentro de la propia distribución. Para ello, se ha planteado la construcción de *kernels* bivariados. Siguiendo a Quah (1997), un *kernel* bivariado es una función de densidad de probabilidades que muestra las transiciones de un intervalo a otro, cuando el número de intervalos tiende a infinito. La importancia del kernel bivariado radica en los procesos de convergencia o persistencia que pueden presentarse a nivel intradepartamental. Aunque los procesos que se dan al interior de cada departamento no son independientes, es probable que existan relaciones entre sus municipios a pesar que, a nivel interdepartamental, las condiciones de vida persistan.

Se puede aproximar un *kernel* bivariado mediante la estimación de la función de densidad de la distribución en un momento dado, condicionada a los valores del período anterior. De esta forma, se realiza la estimación no paramétrica de la función de densidad conjunta de la distribución en  $t$  y  $t-1$ .

Un *kernel* bivariado, donde  $X = (X_1, X_2)$  se puede definir como:

$$f_h^*(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{h_1} \frac{1}{h_2} K\left(\frac{x_1 - X_{i1}}{h_1}, \frac{x_2 - X_{i2}}{h_2}\right) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{h_1} \frac{1}{h_2} K\left(\frac{x_1 - X_{i1}}{h_1}\right) K\left(\frac{x_2 - X_{i2}}{h_2}\right) \quad (4)$$

donde  $K(x)$  es una función de densidad simétrica y que satisface ciertas condiciones de regularidad,  $n$  es el número de observaciones,  $X_1$  y  $X_2$  son variables aleatorias con realizaciones  $x_i, i=1,2\dots n$ . y  $h_1$  y  $h_2$  son dos secuencias de constantes positivas conocidas que conforman el *bandwith*.

Según Quah (1997), si la masa de probabilidad se concentra en la diagonal principal, el grado de movilidad de la distribución es reducido; es decir, puede asimilarse a un proceso de persistencia. De la misma forma, una rotación de 90 grados a partir de la diagonal positiva, puede asimilarse a un proceso de convergencia.

## VI. RESULTADOS

### A. Convergencia tipo $\beta$

Una aproximación inicial al análisis del proceso de convergencia puede obtenerse mediante un gráfico de dispersión que relacione el NBI en 1985 y la tasa de crecimiento del NBI entre 1985 y 2005. Una relación inversa entre ambas variables sugeriría, gráficamente, la existencia de un proceso de convergencia en el período de análisis. El análisis gráfico de

convergencia para la costa Caribe se ilustra en el Gráfico 1<sup>3</sup>. El gráfico presenta la relación existente entre la tasa de crecimiento del NBI entre 1985 y 2005 y su valor inicial en la región.

El Gráfico 1 muestra una relación ligeramente positiva entre ambas variables. De esta forma, no es posible asumir un proceso de convergencia en el período de análisis. Por el contrario, el Gráfico 1 sugiere que las condiciones de vida en la costa Caribe, medidas a través del NBI, han persistido.

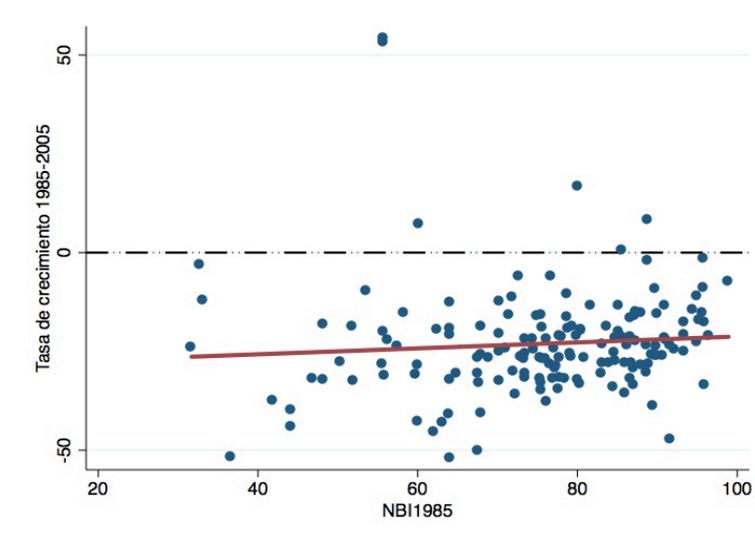
De forma similar, el ejercicio anterior se hizo para el resto del país y para toda Colombia. El Gráfico 2 presenta el análisis gráfico de convergencia para todo el país, excluyendo a la costa Caribe colombiana. Éste, a su vez, sugiere un proceso de persistencia en las condiciones de vida del resto del país, debido a que la línea de ajuste a los datos resulta con pendiente positiva, contrario a la hipótesis de convergencia tipo  $\beta$ . De igual forma, el Gráfico 3 evidencia la persistencia en las condiciones de vida en Colombia debido a la existencia gráfica de una relación positiva entre la tasa de crecimiento del NBI durante el período de estudio y su nivel inicial.

---

<sup>3</sup> El gráfico Anexo A1 presenta el análisis gráfico de convergencia para cada uno los departamentos de la región Caribe.

## GRÁFICO 1

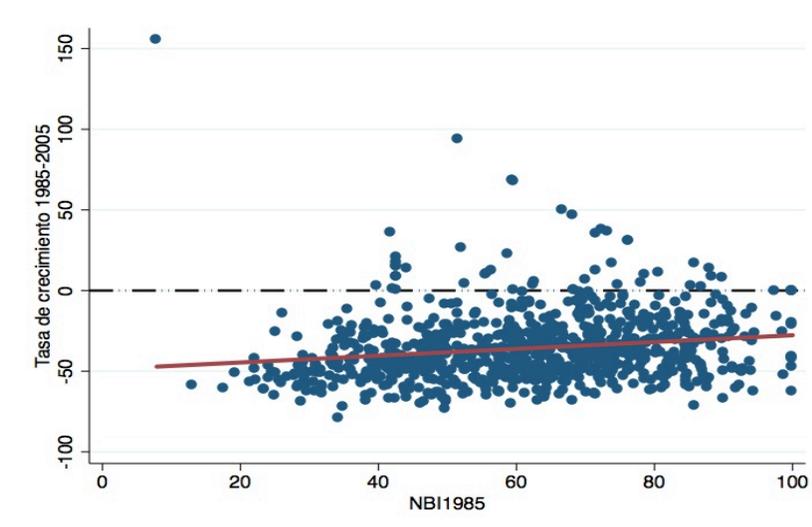
*Convergencia del NBI municipal en la Región Caribe: NBI de 1985 y tasa de crecimiento del NBI entre 1985 y 2005*



**Fuente:** Cálculos de los autores con base en información del DANE.

## GRÁFICO 2

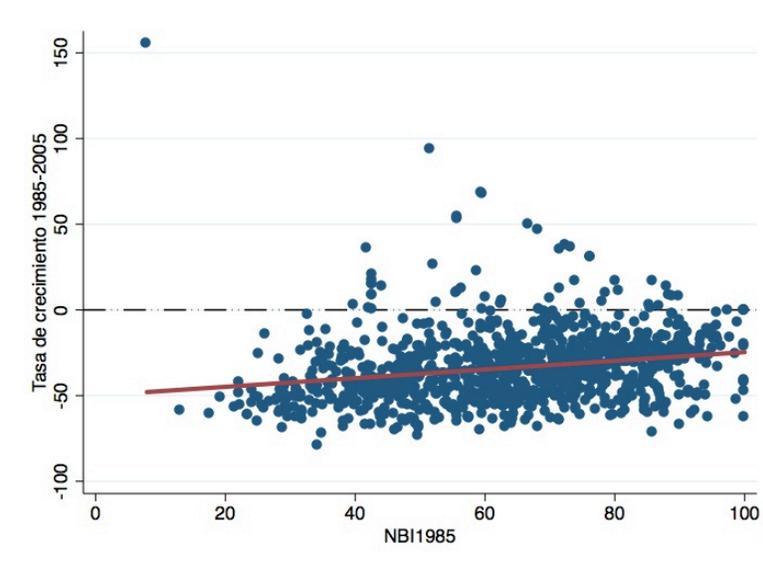
*Convergencia del NBI municipal en el resto de Colombia: NBI de 1985 y tasa de crecimiento del NBI entre 1985 y 2005*



**Fuente:** Cálculos de los autores con base en información del DANE.

## GRÁFICO 3

*Convergencia del NBI municipal en Colombia: NBI de 1985 y tasa de crecimiento del NBI entre 1985 y 2005*



**Fuente:** Cálculos de los autores con base en información del DANE.

Por otro lado, los Cuadros 3 y 4 presentan los resultados de las regresiones de convergencia tipo  $\beta$  para la región Caribe y sus departamentos, respectivamente.

Como se indicó anteriormente, existirá un proceso de convergencia tipo  $\beta$  si los resultados de la ecuación de convergencia (véase Ec.2) señalan una relación negativa entre la tasa de crecimiento del NBI durante el período de análisis y su nivel inicial.

La evidencia empírica señala que, durante el período analizado, no se dio un proceso de convergencia tipo  $\beta$  en la región Caribe, medido a través del índice de necesidades básicas insatisfechas. El valor estimado del coeficiente beta no resultó con signo negativo, además de no ser estadísticamente significativo. Así mismo, el ejercicio arrojó resultados similares al excluir las ciudades capitales de cada departamento al considerarlas como posibles *outliers* en la distribución. La razón es que el proceso de convergencia tipo  $\alpha$  se fundamenta en el supuesto de niveles similares de preferencia y tecnología y es probable que las ciudades capitales de departamento no cumplan con este requisito.

El signo de coeficiente señala una relación aparentemente directa y no resultó estadísticamente significativo.

De forma similar, el Cuadro 3 indica la inexistencia de un proceso de convergencia en el resto del país. Sin embargo, el ejercicio arrojó coeficientes significativos al correr la regresión con todos los municipios y excluyendo las ciudades capitales de cada departamento del resto del país. Así, estos resultados sugieren un débil proceso de persistencia en las condiciones de vida en el resto del país durante los años de estudio.

CUADRO 3

*Regresiones de convergencia tipo  $\beta$*

	Todos los municipios		Sin ciudades capitales	
	$\beta$	Observaciones	$\beta$	Observaciones
Región Caribe	0,0752	159	0,0586	152
	(0,094)		(0,114)	
Resto del país	0,211*	851	0,1999*	826
	(0,053)		(0,056)	

**Notas:**

(a) Los números entre paréntesis corresponden a los *errores estándar* asociados a cada estimación.

(b) \*significativo al 95%.

**Fuente:** Cálculos propios con base en información de los censos generales elaborados por el DANE.

El análisis anterior se hizo de forma similar para cada uno de los departamentos de la región Caribe. El ejercicio, además, se repitió excluyendo las ciudades capitales de cada departamento. Al incluir todos los municipios, los departamentos de Cesar, Magdalena y Córdoba obtuvieron signos negativos, y tan sólo este último resultó significativo al 5%. Excluyendo las capitales, cuatro departamentos resultaron con signo negativo: Atlántico, Cesar, Córdoba y Magdalena. El coeficiente asociado al departamento de Córdoba fue el único estadísticamente significativo. Por lo tanto, no existe evidencia que permita afirmar la existencia de un proceso de convergencia intradepartamental, al analizar individualmente los departamentos de la región Caribe (exceptuando a Córdoba).

## CUADRO 4

*Regresiones de convergencia tipo  $\beta$  para los departamentos de la región Caribe*

	Todos los municipios		Sin ciudades capitales	
	$\beta$	Observaciones	$\beta$	Observaciones
Atlántico	0,0782 (0,205)	23	-0,0183 (0,216)	22
Bolívar	0,1789 (0,189)	32	0,0389 (0,241)	31
Cesar	-0,0067 (0,446)	24	-0,2760 (0,619)	23
Córdoba	-0,9472 (0,615)	26	-1,1927* (0,689)	25
La Guajira	0,7991 (0,316)	9	0,9427* (0,315)	8
Magdalena	-0,1661 (0,110)	21	-0,0726 (0,146)	20
Sucre	0,1147 (0,156)	24	0,2910* (0,122)	23

**Nota:**

(a) Los números entre paréntesis corresponden a los *errores estándar* asociados a cada estimación.

(b) \*significativo al 95%.

**Fuente:** Cálculos propios con base en información de los censos generales elaborados por el DANE.

Como complemento de las anteriores estimaciones, se corrió el modelo (Ec. 2) modificando la variable dependiente por los cambios absolutos en los valores del NBI entre 2005 y 1985 y se repitió este ejercicio excluyendo las ciudades capitales.

Los Cuadros 5 y 6 presentan las estimaciones descritas anteriormente. En la región Caribe, la evidencia empírica señala una débil relación inversa entre la tasa de crecimiento del NBI entre 1985 y 2005 y el NBI en 1985. No obstante, al excluir las ciudades capitales, la relación señalada anteriormente desaparece.

Para el resto del país los resultados indican una relación negativa y significativa entre la tasa de crecimiento del NBI en el período 2005-1985 y su nivel inicial.

CUADRO 5  
*Regresiones de convergencia (cambios absolutos)*

	Todos los municipios		Sin ciudades capitales	
	$\beta$	Observaciones	$\beta$	Observaciones
Región Caribe	-0,17*	159	-0,16*	152
	(0,056)		(0,06)	
Resto de país	-0,23*	851	-0,23*	826
	(0,025)		(0,027)	

**Nota:**

(a) Los números entre paréntesis corresponden a los *errores estándar* asociados a cada estimación.

(b) \*significativo al 95%.

**Fuente:** Cálculos propios con base en información de los censos generales elaborados por el DANE.

Individualmente, los departamentos de Atlántico, Córdoba, Guajira y Magdalena resultaron significativos. De esta manera se evidencia la hipótesis de que procesos de convergencia o divergencia interdepartamentales no garantizan la existencia de este fenómeno a nivel intradepartamental. De ellos, sólo los dos primeros indican un proceso de convergencia intradepartamental y los dos últimos sugieren persistencia en las condiciones de vida los municipios que lo componen.

CUADRO 6  
*Regresiones de convergencia para los departamentos de la región Caribe (cambios absolutos)*

	Todos los municipios		Sin ciudades capitales	
	$\beta$	Observaciones	$\beta$	Observaciones
Atlántico	-0,2130*	23	-0,2407*	22
	(0,099)		(0,111)	
Bolívar	-0,1138	32	-0,1521	31
	(0,1428)		(0,208)	
Cesar	-0,2443	24	-0,3709	23
	(0,288)		(0,387)	
Córdoba	-0,6912*	26	-0,8186*	25
	(0,344)		(0,412)	
La Guajira	0,4288*	9	0,5101*	8
	(0,239)		(0,257)	

Magdalena	-0,3062*	21	-0,2897*	20
	(0,067)		(0,1184)	
Sucre	-0,1309	24	-0,0108	23
	(0,110)		(0,1091)	

**Nota:**

(a) Los números entre paréntesis corresponden a los *errores estándar* asociados a cada estimación.

(b) \*significativo al 95%.

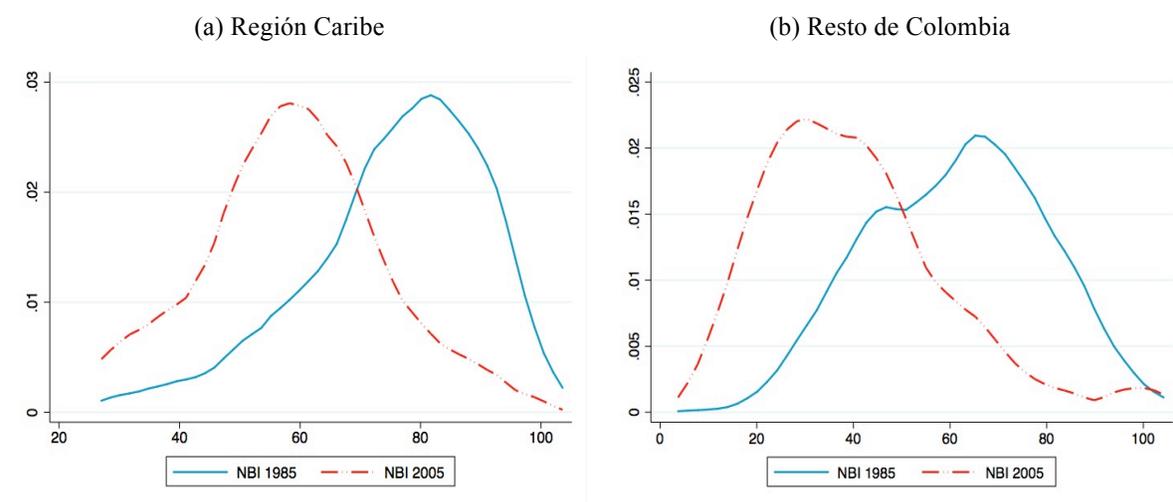
**Fuente:** Cálculos propios con base en información de los censos generales elaborados por el DANE.

## 1. Análisis univariado

Los Gráficos 4 y 5 presentan los *kernels* de densidad univariados del NBI para la región Caribe y el resto de Colombia en 1985 y 2005<sup>4</sup>.

### GRÁFICO 4

*Kernels de densidad univariados para el NBI municipal de la región Caribe y el resto de Colombia en 1985 y 2005*



**Fuente:** Cálculos de los autores con base en información del DANE.

<sup>4</sup> Para la estimación de los *kernel* se usó la función Epanechnikov y el *bandwidth* elegido fue el establecido por default en Stata.

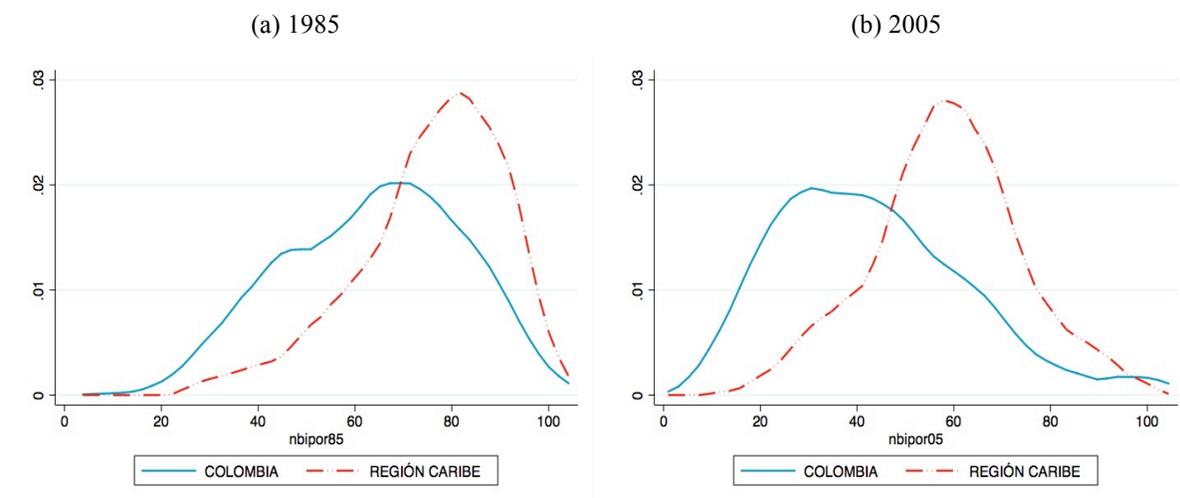
En el Gráfico 4, el panel (a) presenta las estimaciones para la región Caribe durante 1985 y 2005 y el panel (b) muestra la estimación para el resto del país.

Para el caso de la región Caribe, es posible notar que durante los años de análisis, municipios con altos porcentajes de NBI se han movilizado hacia niveles más bajos. En ese sentido, es notable el mejoramiento en las condiciones de vida de la población. Inicialmente, la moda de la distribución se encontraba alrededor de 80% de habitantes con al menos una necesidad básica insatisfecha, pero, a 2005, este valor se redujo en 20 puntos porcentuales, aproximadamente. Así mismo, en los 20 años de estudio la distribución permaneció unimodal, lo cual no aporta evidencia clara que permita concluir sobre un proceso de convergencia o, por el contrario, persistencia en las condiciones de vida.

Por otro lado, el resto del país presentó un panorama similar al de la región Caribe en cuanto a la reducción del NBI durante el período 1985-2005. Sin embargo, la característica bimodal de la distribución del resto del país se mantuvo, lo que sugiere que las condiciones de vida y polarización aún persisten.

## GRÁFICO 5

*Kernels de densidad univariados para el NBI municipal en 1985 y 2005*



**Fuente:** Cálculos de los autores con base en información del DANE.

Por otra parte, el Gráfico 5 presenta las estimaciones para la región Caribe y el resto del país en 1985 y 2005, de tal forma que se pueda establecer una comparación entre sus características.

La región Caribe, así como el resto de Colombia, presentó avances visibles en la reducción de la proporción de habitantes con bajos niveles de condiciones de vida. A partir del valor de la moda en cada uno de los años, es posible evidenciar el mejoramiento en el NBI por medio de su disminución en ambos casos.

No obstante, a primera vista es posible notar el atraso relativo que presenta la región Caribe con respecto al resto de Colombia. En ambos años, la distribución de la región Caribe estuvo más a la derecha que la del resto del país. Esto significa que, en su mayoría, los municipios de la costa Caribe tenían (y tienen) mayores niveles de NBI que los municipios del resto de Colombia.

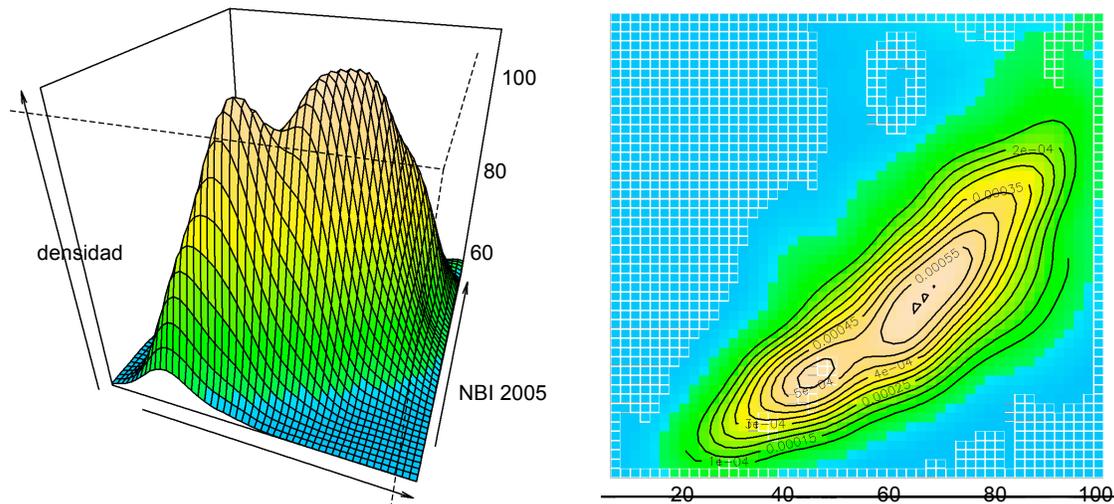
Además, la brecha entre ambas regiones parece haberse ampliado, medida a través de las diferencias entre las modas de cada una de las distribuciones. En 1985, la diferencia entre la moda de la región Caribe y el resto del país era de 18% aproximadamente, mientras que en 2005 fue de casi 30%.

## 2. Análisis bivariado

Los Gráficos 5, 6 y 7 presentan los *kernels* de densidad bivariados del NBI para la región Caribe, el resto de Colombia y todo el país entre 1985 y 2005 y los gráficos de contorno asociados a cada uno de ellos.

GRÁFICO 6

*Kernel bivariado de densidad para todos los municipios de Colombia*



**Fuente:** Cálculos de los autores con base en información del DANE.

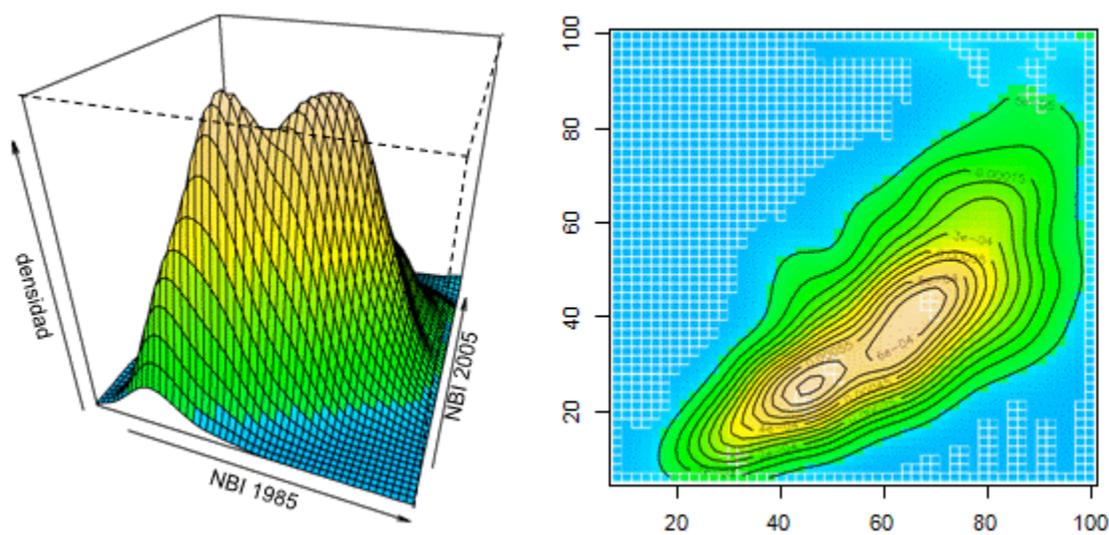
El Gráfico 6, por su parte, señala dos características fundamentales de la distribución del NBI en el país en los dos períodos censales. Primero, el gráfico ilustra la presencia de dos modas en la distribución; una con valores de NBI que oscilan entre 60% y 80% y otra que se encuentra alrededor de un 40%. De esta forma, podría señalarse que durante los 20 años de estudio, el país vivió un proceso de polarización en las condiciones de vida de su población, en las que los niveles de NBI se concentran en dos polos; unos con altos niveles de NBI y otros con bajos niveles, en comparación con los primeros. En segunda instancia, la estimación del *kernel* bivariado permite conocer la persistencia o convergencia en los movimientos de la distribución a lo largo del tiempo. En este caso, la mayoría de datos se encuentran ubicados sobre la línea diagonal que forma dos ángulos de 45°, lo que indica un alto nivel de persistencia en las condiciones de vida del país.

Para la región Caribe, el *kernel* bivariado sugiere una alta persistencia en el NBI a nivel municipal, debido a que la mayoría de observaciones se encuentran distribuidas sobre la diagonal principal del diagrama de contorno. Es decir, los municipios que tenían altos niveles de NBI en 1985, mantienen dichos niveles en relación a los demás.

De forma similar, el Gráfico 8 estima un *kernel* bivariado para Colombia excluyendo a la región Caribe. Los resultados son similares a los encontrados al realizar esta estimación para todo el país. La distribución presenta indicios de persistencia en las condiciones de vida de los municipios en referencia a la concentración de los datos sobre la diagonal positiva, y una forma bimodal que podría asimilarse como un proceso de polarización en el resto del país. Es decir, dos situaciones contrarias: un grupo de municipios con bajos niveles de NBI y otro grupo con altos niveles.

GRÁFICO 8

*Kernel bivariado de densidad para los municipios de Colombia excluyendo a la región Caribe*



Fuente: Cálculos de los autores con base en información del DANE.

## VII. CONCLUSIONES

Los procesos de convergencia en Colombia han sido frecuentemente estudiados. Las profundas desigualdades que se conservan al interior del país han impulsado investigaciones sobre la existencia de convergencia económica a nivel interdepartamental. No obstante, los procesos de convergencia interdepartamental no garantizan la existencia de

dicho proceso al interior de cada departamento. Sumado a esto, la carencia de información sobre ingreso per-cápita a nivel municipal dificulta el análisis intradepartamental.

El presente documento evalúa la hipótesis de convergencia usando el NBI a nivel municipal como medida alterna de prosperidad económica. Para ello se usa el contraste de la hipótesis de convergencia tipo  $\alpha$  y estimaciones no paramétricas de densidad en dos y tres dimensiones.

Los resultados indican que no existe evidencia para respaldar la hipótesis de convergencia tipo  $\beta$  en la costa Caribe colombiana, medida a partir del NBI a nivel municipal.

Tal como sugieren Meisel y Bonet (1999), la dinámica del crecimiento económico colombiano se asocia más a los modelos que favorecen a los rendimientos crecientes a escala que motivan la aglomeración de la producción y, de esta forma, la concentración de mejores niveles de vida en ciertas regiones del país.

Por otro lado, aunque las condiciones de vida en la región Caribe mejoraron en el período 1985-2005, la región presentó un atraso relativo en comparación con el resto del país.

Una posible explicación al rezago de la región es la hipótesis brindada por Meisel (1999). Según él, el fracaso económico por parte de la costa Caribe durante la primera parte del siglo XX, hizo que la región iniciara la segunda mitad del siglo en condiciones poco favorables para competir frente a las demás regiones del país<sup>5</sup>.

Así mismo, las estimaciones no paramétricas de densidad sugieren persistencia en las condiciones de vida de la región Caribe y, además, un proceso de polarización de éstas en el país. Estos resultados apoyan las investigaciones de Galvis y Meisel (2010), el DNP (2007) y Bonet y Meisel (2006) donde concluyen que las desigualdades en Colombia persisten en el tiempo, ampliándose a diario la brecha entre las regiones del país.

---

<sup>5</sup> Para Meisel, los determinantes del rezago económico de la costa Caribe colombiana son, entre otros: el fracaso del sector exportador, la redefinición de las redes de transporte, la elevada tasa de crecimiento de la población y la especialización en la exportación de ganado hacia otras regiones del país.

De esta forma, los resultados de esta investigación se suman al estudio de los patrones de ingreso en el país, donde Bogotá figura como la región que concentra la mayor parte del ingreso nacional y los más altos estándares de vida.

Para Meisel y Bonet (2006), la política económica colombiana ha sido, en parte, responsable de la polarización de las condiciones de vida, debido a que de una u otra forma, sus intervenciones han incentivado a la concentración del ingreso en la capital del país.

Por último, los resultados indican que existe convergencia intradepartamental en Córdoba y Magdalena; es decir, al interior de cada uno de los departamentos, se presentó un proceso de convergencia a partir de los índices de NBI de cada municipio durante 1985 y 2005.

Así, los resultados refuerzan las investigaciones sobre convergencia en el país, usando una medida integral de la calidad de vida de la población. Este estudio demuestra que la costa Caribe colombiana, a nivel interdepartamental e intradepartamental, es un claro ejemplo de la persistencia de las disparidades regionales en la calidad de vida de su población.

Además, durante los 20 años de análisis, la región Caribe se ha visto rezagada en cuanto al mejoramiento de sus condiciones de vida, en contraste con el resto del país.

Es claro que las medidas de política pública deben ir encaminadas a la reducción de estas disparidades entre departamentos y al interior de ellos. Además, es necesario la integración departamental mediante fondos comunes de apoyo que posibiliten el acceso de todas las regiones a la dinámica económica del país.

## REFERENCIAS

Aguirre, K. (2005), "Convergencia en indicadores sociales en Colombia. Una aproximación desde los enfoques tradicional y no paramétrico". *Desarrollo y Sociedad*, (2).

Barro, R. J., & X. Sala-i-Martin (1992), "Convergence". *Journal of Political Economy*, 100 (2), 223–251.

Barón, J. D. (2004), "¿Qué Sucedió con las Disparidades Económicas Regionales en Colombia entre 1980 y el 2000?" En Adolfo Meisel (Ed.), *Macroeconomía y Regiones en Colombia*. Banco de la República.

Bonet, J., & A. Meisel (1999), La Convergencia Regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926-1995. *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, 8. Banco de la República.

Bonet, J., & A. Roca (2006), Polarización del Ingreso per Cápita Departamental en Colombia, 1975-2000. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional*, 76, Banco de la República.

Cárdenas, M., A. Pontón, A., & J. Trujillo (1993), "Convergencia y Migraciones Interdepartamentales en Colombia: 1950-1989". *Económica Colombia*, 23(1), 111–137.

Feres, J. C., & X. Mancero (1999), Enfoques para la medición de la pobreza. Breve revisión de la literatura. *Revista de la Cepal*, 4<sup>o</sup> taller, 45–80.

Feres, J. C., & X. Mancero (2001), El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina. *SERIES CEPAL*. Naciones Unidas, CEPAL, Div. de Estadística y Proyecciones Económicas.

Galvis, L. A. (2009), Geografía económica del Caribe Continental. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional*, 119, Banco de la República.

Galvis, L. A., & A. Meisel (2010), Persistencia de las desigualdades regionales en Colombia: Un análisis espacial. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional*, (120).

Gezici, F., & G. J. D. Hewings (2004), "Regional Convergence and the Economic Performance of Peripheral Areas in Turkey". *Review of Urban and Regional Development Studies*, 16(2), 113–132.

Hobijn, B. (2001), "Are living standards converging?" *Structural Change and Economic Dynamics*, 12(2), 171–200.

Lordo, R. (2005), Nonparametric and Semiparametric Models Nonparametric and Semiparametric Models , Wolfgang Härdle , Marlene Müller , Stefan Sperlich , and Axel Werwatz , Berlin, *Technometrics*, 47(2), 234-234.

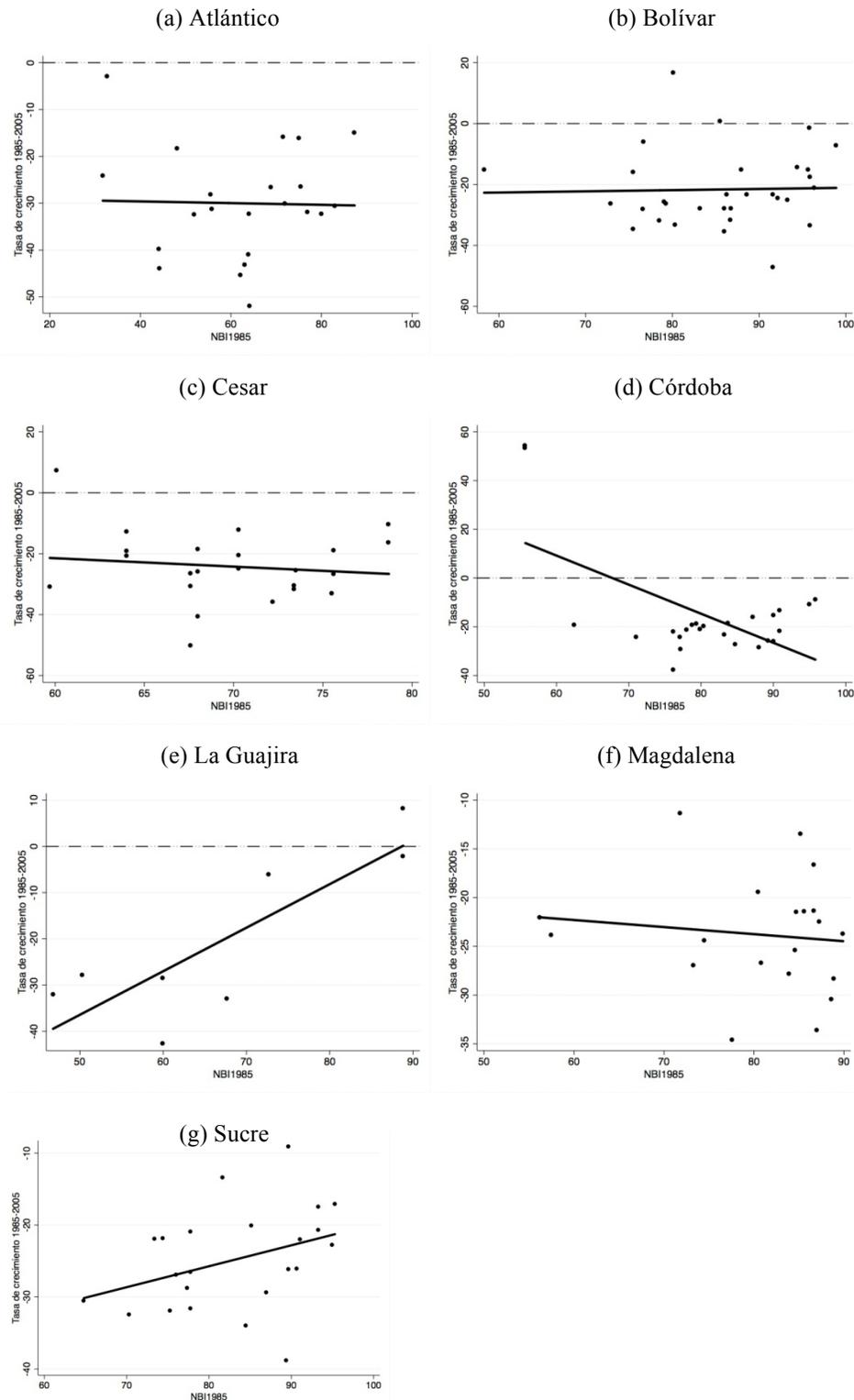
Quah, D. (1993), "Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis". *The Scandinavian Journal of Economics*, 95(4), 427–443.

Quah, D. (1996), "Empirics for economic growth and convergence". *European Economic Review*, 40(6), 1353–1375.

Quah, D. T. (1997), "Empirics for Growth and Distribution: Stratification, Polarization, and Convergence Clubs". *Journal of Economic Growth*, 2(1), 27–59.

Rocha, R., & A. Vivas (1998), "Crecimiento Regional en Colombia: ¿Persiste la Desigualdad?" *Revista de Economía del Rosario*, 1(1), 67–108.

**Gráfico Anexo A1. Convergencia del NBI municipal en la región Caribe: NBI de 1985 y tasa de crecimiento del NBI entre 1985 y 2005**



**Gráfico Anexo A2. Convergencia del NBI municipal en la región Caribe: NBI de 1985 y tasa de crecimiento del NBI entre 1985 y 2005 (diferencias)**

