



# **BANCO CENTRAL DE BOLIVIA**

## **Espacio, convergencia y crecimiento regional en Bolivia: 1990 – 2010**

**Claudia Fabiola Soruco Carballo \***

**Documento de trabajo No 01/2012**

**Revisado por: Laura Rubín de Celis**

**Aprobado por: Raúl Mendoza Patiño**

**Diciembre de 2012**

---

\* Correo electrónico: [csoruco@bcb.gob.bo](mailto:csoruco@bcb.gob.bo). El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.

## **Espacio, convergencia y crecimiento regional en Bolivia: 1990-2010**

### **Resumen**

Con frecuencia los economistas debaten acerca de la hipótesis de convergencia (enfoque neoclásico del crecimiento) y la hipótesis de divergencia (teorías del crecimiento endógeno) al acarrear esta última una visión crítica respecto de las capacidades del mercado para disminuir las disparidades regionales. Los avances de la economía regional han evidenciado que uno de los factores que influye significativamente en la existencia de la divergencia regional es la posición geográfica. Para Bolivia, se han realizado diversos estudios de crecimiento y convergencia, sin embargo, son muy pocos los trabajos que han abordado el tema del espacio. Es en este sentido que el presente documento incorpora la noción del espacio al análisis de la convergencia (divergencia) regional en Bolivia, siendo el objetivo principal del mismo responder a las siguientes preguntas: 1) ¿cuál es la diferencia o brecha promedio entre los PIBpc de todos los departamentos de Bolivia?; 2) ¿existe alguna semejanza (o diferencia), en cuanto a dirección o intensidad, entre el crecimiento de los PIBpc de todos los departamentos de Bolivia?; 3) ¿qué tan alejados están los departamentos de Bolivia de igualar su PIBpc?.

De esta manera, se realiza un análisis exploratorio entre la geografía política de los departamentos de Bolivia y sus niveles de PIBpc, y con el fin de investigar si los resultados obtenidos en este análisis prevalecen en el largo plazo, se analiza la convergencia departamental, a través de indicadores más formales. A continuación, se analiza la dependencia espacial, haciendo uso de los Indicadores de Moran, con el objetivo de indagar si existen ciertos componentes del crecimiento regional que son compartidos por regiones que se encuentran próximas entre sí y además hasta qué punto el PIBpc regional está concentrado en determinadas regiones. Concluyendo con un análisis de las políticas redistributivas (en función a las regiones) implementadas hasta la fecha y recomendaciones de políticas futuras.

Los resultados obtenidos reflejan que en Bolivia existe divergencia regional, misma que ha tendido a reducirse con las políticas redistributivas implementadas en los últimos años. No obstante, es necesaria la creación de políticas públicas que promuevan el crecimiento global y de aquellas regiones estancadas y declinantes, de carácter inclusivo, de tal manera que faciliten el tránsito de empresas del sector informal al formal; y selectivo, es decir dirigidas a aquellos sectores que generen mayor valor agregado y conocimiento.

**Clasificación JEL:** C02, R11

**Palabras Clave:** Bolivia, economía regional, crecimiento económico, convergencia regional, econometría espacial

## **Space, growth and regional convergence in Bolivia: 1990-2010**

### **Abstract**

Often economists debate about the convergence hypothesis (neoclassical approach to growth) and the hypothesis of divergence (endogenous growth theories), since the latter one brings to a critical view of the capabilities of the market to reduce regional disparities. The progress of the regional economy has shown that one of the factors that significantly influence the existence of regional divergence is the geographical position. For Bolivia, there have been several studies of growth and convergence; however, very few studies have addressed the issue of the space. It is in this sense that the present document incorporates the notion of space in analyzing the regional convergence (divergence) in Bolivia, being the main objective, to answer the following questions: 1) What is the difference or gap between the average GDP per capita for all Departments of Bolivia?; 2) Is there any similarity (or difference) in direction or intensity between growth GDP per capita for all Departments of Bolivia?; 3) How well do Bolivian Departments match in their GDP per capita?

Thus, an exploratory analysis between political geography of Bolivian Departments and levels of GDP per capita is done, and in order to investigate whether the results obtained in this analysis prevail in the long run, the Departments convergence is analyzed through more formal indicators. Thus, it is analyzed the spatial dependence using Moran Indicators, in order to investigate whether certain components of regional growth are shared by regions that are close to each other, and also to what extent the regional GDP per capita is concentrated in certain regions. This is concluded with an analysis of redistributive policies (depending on regions) implemented to date, and with recommendations for future policies.

The research results show that regional divergence exists in Bolivia, which has tended to decline pursuant to redistributive policies implemented in recent years. However, is needed the creation of public policies that promote overall growth, as well as stagnant and declining regions growth, to facilitate the transition of enterprises from the informal to the formal sector, on a selective basis, that is, aimed at those sectors that generate higher value added and knowledge.

**JEL Classification:** C02, R11

**Keywords:** *Bolivia, regional economics, economic growth, regional convergence, spatial econometrics*

## I. Introducción

Con frecuencia los economistas debaten acerca de la hipótesis de convergencia (enfoque neoclásico del crecimiento) y la hipótesis de divergencia (teorías del crecimiento endógeno) al acarrear esta última una visión crítica respecto de las capacidades del mercado para disminuir las disparidades regionales.<sup>1</sup> Los aportes de Romer (1986), Lucas (1988) y Barro (1991) marcan el inicio de la discusión sobre estos temas a fines de los ochenta y principios de los noventa. El surgimiento de las nuevas teorías del crecimiento (NTC) (Sala-i- Martin, 1994; Guellec & Ralle, 1995) y otros avances en este campo (Azzoni, 1995; Cuadrado & García, 1995; IAE, 1994) han reformulado el enfoque neoclásico convencional, resaltando la importancia de la acción pública a través de políticas económicas de fomento del crecimiento económico.<sup>2</sup>

En este contexto los avances de la economía regional han evidenciado que uno de los factores que influye significativamente en la existencia de la divergencia regional es la posición geográfica. De esta manera la dependencia espacial del Producto Interno Bruto per cápita (PIBpc) regional ha sido el objeto de estudio de numerosos trabajos, haciendo uso de una gran variedad de técnicas estadísticas y econométricas. Por lo general, se ha recurrido al uso del Indicador de Moran (1948; 1950) como medida de la autocorrelación espacial en fenómenos estocásticos, distribuidos en un espacio de dos o más dimensiones.

Para Bolivia, se han realizado diversos estudios de crecimiento y convergencia, sin embargo, son muy pocos los trabajos que han abordado el tema del espacio. Es en este sentido que el presente documento incorpora la noción del espacio al análisis de la convergencia (divergencia) regional en Bolivia, siendo el objetivo principal del mismo responder a las siguientes preguntas: 1) ¿cuál es la diferencia o brecha promedio entre los PIBpc de todos los departamentos de Bolivia?; 2) ¿existe alguna semejanza (o diferencia), en cuanto a dirección o intensidad, entre el crecimiento de los PIBpc de todos los departamentos de Bolivia?; 3) ¿qué tan alejados están los departamentos de Bolivia de igualar su PIBpc?.

---

1 Ver: La base de exportación de Douglas North (1955), los polos de crecimiento de François Perroux (1963) y la causación circular acumulativa de Gunnar Myrdal (1959).

2 Sin embargo, en el marco de las NTC existen controversias importantes sobre los límites de la acción pública (Jones, 1975).

Entre 1985 y 2005 la economía boliviana operaba exclusivamente bajo la lógica del mercado. A partir de fines de 2005 con el inicio del gobierno del Presidente Evo Morales Ayma, se introducen importantes cambios en el Modelo Económico: Social, Comunitario y Productivo<sup>3</sup> (MESCP) se esperaba que las disparidades regionales disminuyan, y de esta manera se tienda a la convergencia. Adicionalmente se esperaba que tanto el surgimiento de ideas promotoras de la descentralización como la Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Ibañez”, (Gaceta Oficial de Bolivia , 2010), y el fuerte dinamismo experimentado por la economía nacional en la última década, hayan influido también en la variación de las disparidades.

En este escenario, el periodo de estudio para el análisis de la convergencia y el espacio en Bolivia es dividido en dos sub periodos. En el primer periodo (1990 – 2005) suponiendo se hayan cumplido las premisas de la teoría neoclásica tradicional del crecimiento<sup>4</sup>, se tendrían que haber generado procesos automáticos de convergencia en materia de dinamismo económico e ingresos por habitante. En el segundo periodo (2006-2010), a pesar de haberse incrementado el rol del Estado en la economía, con la implementación del MESCP se esperaba que las disparidades continúen en disminución, al haberse creado una serie de políticas redistributivas basadas en los principios de equidad que rigen este modelo. Se analiza también la muestra total (1990-2010) y con intervalos de 10 años.

En las siguientes secciones se describe la dinámica del cambio regional, se realiza un análisis exploratorio entre la geografía política de los departamentos de Bolivia y sus niveles de PIBpc para dos años. Y con el fin de investigar si los resultados obtenidos en este análisis prevalecen en el largo plazo, se analiza la convergencia departamental a través de indicadores más formales. Finalmente se analiza la dependencia espacial, y se concluye con un análisis de las políticas redistributivas (en función a las regiones) implementadas hasta la fecha y recomendaciones de políticas futuras.

---

3 El nuevo modelo económico tiene como lineamientos la reactivación de la demanda interna como uno de los motores del crecimiento; la participación activa del Estado en la economía y por tanto como redistribuidor de excedentes; la recuperación por parte del Estado del control y administración de los recursos naturales y empresas estratégicas, la apuesta por el desarrollo productivo e industrialización, además de la aplicación de una nueva política económica orientada a la bolivianización de la economía.

4 La teoría neoclásica tradicional sobre crecimiento postula que tanto a nivel nacional como regional, el libre funcionamiento del mercado conducirá a una situación de convergencia en las tasas de crecimiento económico y de ingresos per cápita y a una igualación de precios de factores y bienes productivos gracias a su movilidad.

## II. Análisis exploratorio

En los últimos cuarenta años, la estructura económica regional de Bolivia, ha estado afectada por el crecimiento demográfico y económico de los departamentos de las tierras bajas. Dicho crecimiento fue estimulado, inicialmente, con la apertura de la carretera Cochabamba-Santa Cruz y con la decisión tomada por los gobiernos de la Revolución Nacional, de orientar la inversión pública hacia estas regiones. Sumados a éstos, los cambios suscitados en los noventa, con el colapso de la minería del estaño además de la estabilización y liberalización económica, impulsaron nuevos procesos de cambio que afectaron a las regiones. Finalmente, lo ocurrido a partir de la modificación de la Ley de Hidrocarburos en 2004 (Gaceta Oficial de Bolivia, 2004) y el inicio del gobierno del presidente Evo Morales a fines de 2005, se tradujeron en nuevos factores de cambio en la orientación del desarrollo regional en Bolivia. En este escenario, dos leyes impulsaron el desarrollo regional en Bolivia: la Ley de Participación Popular (Gaceta Oficial de Bolivia, 1994), a partir de la cual se aumentó la capacidad del Estado para ofertar descentralizadamente servicios sociales e infraestructura básica, y la Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Bábñez”. Con ésta última, surgieron entidades más descentralizadas aún, creándose cuatro niveles administrativos, cada uno con diferentes atribuciones y derechos.<sup>5</sup> En esta ley se norma también la creación de un Fondo de Desarrollo Productivo Solidario, con el objeto de promover el desarrollo productivo a través del financiamiento de proyectos estratégicos con recursos provenientes de recaudaciones del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH).<sup>6</sup>

A fin de comparar la dinámica del cambio regional en Bolivia entre 2000 y 2010, en el Gráfico 1, se analizará la relación entre la geografía política de los departamentos y sus niveles de PIBpc. Como se muestra en este gráfico, entre 2000 y 2010, se produjo un incremento en el rango del PIBpc de los departamentos, de [1.571, 3.993] a [2.391, 6.443], además de un cambio en la composición de los cuartiles de PIBpc. En el 2000, Potosí y Chuquisaca se encontraban en el cuartil más pobre, mientras que en 2010 Beni pasó a formar parte de este cuartil junto con Chuquisaca. Potosí incrementó su PIBpc pasando a un cuartil superior. La Paz se mantuvo en ambos años en el segundo cuartil, con un PIBpc ligeramente inferior a la media. Tarija pasó de estar en el tercer

---

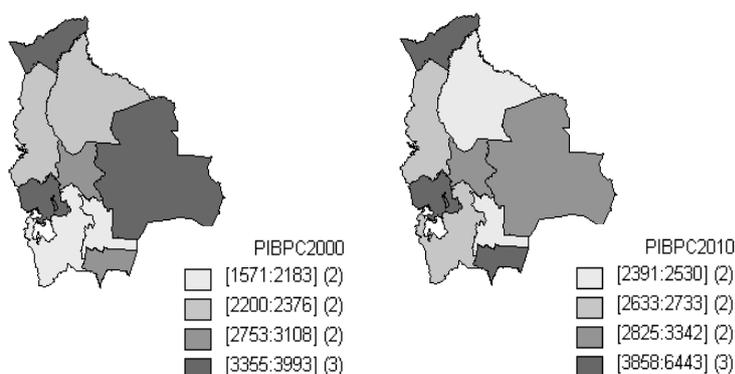
5 Gobiernos Autónomos Departamentales, Gobiernos Autónomos Municipales, Gobiernos Autónomos Regionales y Gobiernos Indígenas Originarios Campesinos.

6 El IDH es distribuido a nivel nacional, departamental, municipal, Pueblos Indígenas y Originarios, Comunidades Campesinas, Universidades, Fuerzas Armadas, Policía Nacional y otros; siendo la obligación de todos los beneficiarios destinar estos recursos a los sectores de educación, salud y caminos, desarrollo productivo y todo lo que contribuya a la generación de fuentes de trabajo.

cuartil junto con Cochabamba a estar dentro de los departamentos más ricos junto con Oruro y Pando. Santa Cruz descendió un cuartil pasando a estar junto con Cochabamba en el segundo cuartil más rico. La mejora en el PIBpc de Tarija se explica principalmente por los ingresos provenientes por concepto de la explotación hidrocarburífera en la región, que en los últimos años creció a una tasa acumulada promedio de 17%. El crecimiento demográfico de Tarija estuvo en torno a la media nacional, en contraste con el de otros departamentos como Pando y Santa Cruz, que presentaron las más altas tasas de crecimiento demográfico para el periodo 2000-2010 (4,38% y 3.34% respectivamente). La reducción en el PIBpc de Beni se debe principalmente, a la reducción en la velocidad de crecimiento del producto agropecuario (debido a fenómenos climatológicos: Niño y Niña) y de los servicios de la administración pública.

En resumen, con base en la visualización ofrecida por el Gráfico 1 (y desde un punto de vista informal), se aceptaría la hipótesis de divergencia departamental en Bolivia. Sin embargo, para investigar si esta conducta ha prevalecido en el largo plazo se hará uso de herramientas más formales en las siguientes secciones.

**Gráfico 1: PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CAPITA POR CUARTILES**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE.

Nota\* Entre paréntesis el número de departamentos en cada cuartil. Los tonos más oscuros representan los departamentos con mayor PIBpc.

### III. Convergencia departamental

En la sección precedente, se ha mostrado la existencia de disparidades a nivel regional en Bolivia, sin embargo, para analizar la evolución de las mismas en el largo plazo, se utilizarán los indicadores de convergencia (divergencia) comúnmente utilizados en la literatura.

Los estudios relacionados con la velocidad de convergencia de las economías hacia su estado estacionario tienen sus orígenes en Abramovitz (1989) y Baumol (1986) quienes siguieron los supuestos neoclásicos de retornos decrecientes a escala del capital. Lo que implica que si la única diferencia entre las naciones es su stock de capital inicial, las regiones pobres (con un stock de capital reducido) crecerán más rápido que las regiones ricas (con un gran stock de capital), generando procesos de convergencia. La mayor parte de la literatura utiliza el coeficiente beta ( $\beta$ ) para medir la velocidad de convergencia, así, se dice que hay  $\beta$ -convergencia, cuando en promedio, las regiones pobres crecen más rápido que las ricas. De esta manera, comparando dos periodos de tiempo, se puede encontrar convergencia beta si hay una relación negativa entre la tasa de crecimiento del PIBpc durante el periodo y el nivel de producto inicial.

A pesar de ser el más utilizado, el coeficiente  $\beta$  no es el único indicador de análisis de la convergencia (divergencia) entre regiones, asimismo se tienen: 1) La Razón de Ventaja, que corresponde a la razón del PIBpc de la región más rica sobre la más pobre; 2) El Coeficiente Sigma, que corresponde a la desviación estándar de una serie de datos a nivel territorial (ej.: PIBpc territorial); 3) El Coeficiente de Variación, que corresponde a la desviación estándar de una serie de datos territoriales, dividido por el promedio de esa serie; 4) El Coeficiente de Variación Ponderado; 5) Los Cuadrantes de Convergencia; 6) Las Distribuciones de Kernel, que surgen ante una crítica a los indicadores de convergencia sigma y se usan para observar cambios en la estructura de la distribución y para observar tendencias convergentes o divergentes en el tiempo (Quah, 1996); y 7) El Índice de Gini Territorial.

La dificultad en la elaboración de los indicadores antes mencionados, radica en que no se cuenta con series largas de estadísticas regionales de ingresos compatibles con el concepto de ingreso nacional de cuentas nacionales, por lo que se debe recurrir al PIBpc como la variable más cercana (Fuentes, 1997).

### ***III.1. Razón de ventaja***

Para hallar los valores de la razón de ventaja, se utilizó el PIBpc departamental a precios constantes de 1990. Como se puede observar en la Tabla 1, son tres los departamentos que han ocupado el lugar del departamento más rico en los últimos veintiún años. Entre 1990 y 1998, Santa Cruz era el departamento que ocupaba ésta posición. A partir de 1999 y durante cuatro años, Pando. Finalmente, a partir de 2003 y hasta la fecha, Tarija pasó a ocupar el lugar del departamento más rico.

En términos de producto, Santa Cruz es el departamento que siempre ha presentado el PIB más alto, por lo que el hecho de que éste no se mantenga como el departamento más rico en base al análisis de la razón de ventaja, se explica por su alto crecimiento demográfico (mayor que el del producto). Tarija, por su parte, pasó a ocupar el lugar del departamento más rico ya que ocurrió un fenómeno totalmente contrario, el producto creció en promedio cinco veces más que la población en el periodo 2000-2010.

En cuanto a los departamentos más pobres, Potosí se muestra como la región más pobre hasta el 2007. A partir de 2008 Chuquisaca pasa a ocupar este lugar, lo que se explica principalmente por el crecimiento del sector extractivo de Potosí (19% en promedio acumulado para el periodo 2007-2010).

La razón de ventaja promedio para el periodo 1990-1998 es de 2,3, lo que significa que Santa Cruz fue 2,3 veces más rico que Potosí en promedio para ese periodo. Entre 1999 y 2002, la razón de ventaja promedio fue de 2,53, lo que significa que Pando fue 2,53 veces más rico que Potosí en promedio para ese periodo. Y entre 2003-2007 y 2008-2010 las brechas promedio fueron 3 y 2,72 respectivamente, lo que significa que Tarija fue 3 veces más rica que Potosí (entre 2003 y 2007 en promedio) y 2,72 veces más rica que Chuquisaca (en promedio para 2008-2010). Entre 2005 y 2007, la razón de ventaja estuvo por encima de la media (del periodo 1990-2010) en 0,41 puntos, debido al estancamiento del sector extractivo en el departamento de Potosí para este periodo, que luego mostró un repunte llegando a su nivel máximo registrado históricamente en 2009.

Se observa también que la brecha entre la región más pobre y la más rica disminuyó en 2002 y 2003 pero se elevó entre 2004 y 2006 en 0,3 puntos en promedio. Entre 2007 y 2009 ésta se redujo en 0,22 puntos en promedio, luego volvió a crecer ligeramente en el 2010 (0,03).

**Tabla 1: RAZON DE VENTAJA, 1990-2010**

Año	Región más Rica	Región más Pobre	Razón de Ventaja	Variación de la Brecha
1990	Santa Cruz	Potosí	2,33	
1991	Santa Cruz	Potosí	2,29	-0,05
1992	Santa Cruz	Potosí	2,18	-0,10
1993	Santa Cruz	Potosí	2,12	-0,06
1994	Santa Cruz	Potosí	2,32	0,20
1995	Santa Cruz	Potosí	2,33	0,01
1996	Santa Cruz	Potosí	2,31	-0,02
1997	Santa Cruz	Potosí	2,36	0,05
1998	Santa Cruz	Potosí	2,59	0,23
1999	Pando	Potosí	2,49	-0,09
2000	Pando	Potosí	2,54	0,05
2001	Pando	Potosí	2,64	0,10
2002	Pando	Potosí	2,45	-0,18
2003	Tarija	Potosí	2,45	-0,01
2004	Tarija	Potosí	2,77	0,33
2005	Tarija	Potosí	3,32	0,54
2006	Tarija	Potosí	3,34	0,02
2007	Tarija	Potosí	3,12	-0,22
2008	Tarija	Chuquisaca	2,80	-0,33
2009	Tarija	Chuquisaca	2,67	-0,13
2010	Tarija	Chuquisaca	2,69	0,03

Fuente: Elaboración propia con datos del INE

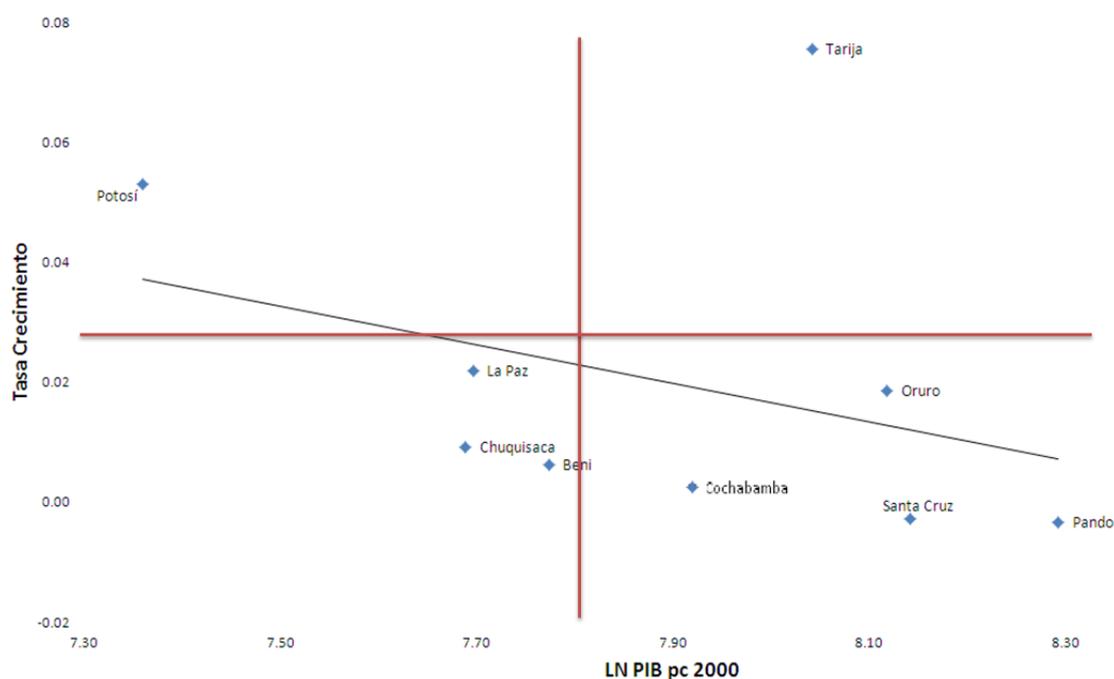
### **III.2. Cuadrantes de convergencia**

Los cuadrantes de convergencia recogen en abscisas el nivel inicial del PIBpc de una región, y en ordenadas la tasa de crecimiento del PIBpc de la misma región. De esta manera cada uno de los cuadrantes corresponde a uno de los siguientes tipos de regiones: 1) Ganadoras (cuadrante I superior derecho), una región con alto PIBpc (superior a la media) además de una rápida velocidad de crecimiento del producto; 2) Convergentes (cuadrante II superior izquierdo), una región con bajo PIBpc pero con un crecimiento acelerado; 3) Estancadas (cuadrante inferior izquierdo III), una región con bajo PIBpc y además una velocidad lenta de crecimiento del producto, y, 4) Declinantes (cuadrante inferior derecho IV), una región con alto PIBpc pero con una lenta velocidad de crecimiento del producto (ver Apéndice 1).

Según reportó la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en el “Seminario de Política Fiscal 2011”, tomando como año inicial 1990 y final 2006, Pando, Tarija y Santa Cruz se encontrarían en el cuadrante de los departamentos ganadores (con un alto PIBpc inicial, y un alto crecimiento); en el II cuadrante no se encontraría ninguno de los departamentos; Chuquisaca, Potosí, La Paz, Cochabamba y Beni se encontrarían en el III cuadrante, de departamentos estancados (bajo PIBpc inicial, y bajo crecimiento); quedando Oruro en el IV cuadrante, de departamentos declinantes (alto PIBpc inicial, y bajo crecimiento).

Replicando este análisis para el periodo 2000-2010, se encuentran resultados distintos a los obtenidos por la CEPAL. Como muestra el Gráfico 2, el único departamento que se halla en el cuadrante de los territorios ganadores, es el departamento de Tarija; Potosí se encuentra dentro de los territorios convergentes; La Paz Chuquisaca y Beni se mantendrían en el cuadrante de los territorios estancados; Cochabamba, Santa Cruz y Pando pasarían a ocupar junto con Oruro el cuadrante de los territorios declinantes.

**Gráfico 2: BOLIVIA: CUADRANTES DE CONVERGENCIA, 2000-2010**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Llama la atención el hecho de que el departamento de La Paz se encuentre en ambos periodos dentro de las regiones estancadas, ya que es el principal centro político y administrativo de Bolivia, siendo la única capital administrativa de América Latina que presenta este comportamiento. El deterioro en el PIBpc de este departamento se ha visto reflejado además en una pérdida de participación de su contribución al PIB nacional.

Otro hecho que llama la atención, es que el departamento de Santa Cruz haya registrado uno de los crecimientos más bajos del PIBpc, siendo que es la economía más grande y diversificada de Bolivia. Este departamento además, presenta mejores condiciones de vida que el resto, por lo que mantiene elevadas tasas de flujo migratorio, siendo el factor limitante al crecimiento del PIBpc la escasa creación de puestos de trabajo formales. En este sentido la clasificación de este departamento en

términos de cuadrantes se puede mal interpretar, ya que en realidad es una de las regiones más dinámicas del país. Una situación similar ocurre con el departamento de Potosí, ya que a pesar de que el PIB de este departamento ha ido creciendo, su PIBpc se mantiene bajo, al ser el cuarto departamento más poblado de Bolivia. Con el objetivo de saber cómo se comportan cada uno de los departamentos considerando solamente el producto, se realizó el análisis de los cuadrantes de convergencia para el PIB (Apéndice 2).

### **III.3. Estimación del modelo de convergencia - coeficiente beta**

Barro y Sala-i-Martin (1991; 1992; 1995) encabezan los trabajos de análisis de la velocidad a la que los países tienden a la convergencia o divergencia.<sup>7</sup> A pesar de haber sido ampliamente criticados por estar basados en la teoría neoclásica del crecimiento (Quah, 1993; 1996), introducen las dos medidas más importantes de convergencia (divergencia) de largo plazo: los coeficientes sigma ( $\sigma$ ) y beta ( $\beta$ ). La  $\beta$ -convergencia puede ser de dos tipos: 1)  $\beta$ -convergencia absoluta (o incondicional) y 2)  $\beta$ -convergencia condicional.

La  $\beta$ -convergencia absoluta supone que a largo plazo las regiones más pobres crecen a una tasa mayor que las más ricas,<sup>8</sup> de forma que todas las economías tienden al mismo nivel (estado estacionario), produciéndose un efecto de “caza” o “*catching-up*”. De esta manera, cuando el coeficiente  $\beta$  toma valores negativos y significativos se puede apoyar la hipótesis de  $\beta$ -convergencia absoluta entre regiones, es decir, existe  $\beta$ -convergencia absoluta si para un conjunto determinado de regiones, se da una covariación negativa entre la tasa de crecimiento del PIBpc y el nivel inicial del mismo. Lo que implicaría que una situación de retraso relativo en un momento dado tiende a reducirse con el paso del tiempo. Por otro lado, la  $\beta$ -convergencia condicional o condicionada es compatible con el mantenimiento de divergencias, permitiendo observar las diferencias (tales como diferente dotación de infraestructuras, localización, dotación de factores productivos, estructura productiva, etc.) entre regiones, que son las que hacen que estas divergencias se mantengan. De esta manera el proceso de convergencia económica no implica evolución al mismo punto, ni conduce necesariamente a niveles de equilibrio a largo plazo similares.

---

7 La hipótesis de convergencia había sido planteada por el historiador económico Gerschenkron (1952) desde los años cincuenta. Otro historiador económico, Abramovitz (1986), ya en los años 80 volvió a insistir en el punto.

8 El modelo de Solow (1956) plantea que cuando existen rendimientos decrecientes de capital, aquellos países que tienen menor acumulación de capital crecen más rápido que aquellos que ya han acumulado más capital.

La literatura empírica muestra el uso de modelos de convergencia de efectos fijos para distintas muestras y períodos (Raymond & García, 1994; Canova & Marcet, 1995; De la Fuente, 1997; Mancha, 1999; Morandé, Soto, & Pincheira, 1996; Aroca & Bosch, 2000) con el objetivo de comprobar la existencia de  $\beta$ -convergencia condicional entre regiones. Bajo esta línea se define un modelo de datos de panel con efectos fijos de la siguiente manera (Balestra, 1992):

$$\Delta \ln y_{it} = \alpha_i + y_{it-1} \beta + \mu_{it} \quad \forall i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (1)$$

donde  $y_{it}$  es el PIB relativo de la región  $i$  en el momento  $t$  con respecto a la media nacional,  $\alpha_i$  son los efectos fijos para cada una de las  $i$  regiones.

En este contexto, si los efectos fijos se muestran significativos habría evidencia de la existencia de características específicas de cada una de las regiones (es decir tendencias hacia estados estacionarios diferenciados); caso contrario (con efectos fijos no significativos), se supondría que todas las regiones tienden a un mismo estado estacionario ( $\beta$ -convergencia absoluta).

A fin de comprobar la existencia de  $\beta$ -convergencia absoluta, sin tener que establecer ningún tipo de presunción sobre las variables que aceleran o retardan el crecimiento de las regiones (Mancha, 1999), se ha estimado la ecuación (1) suponiendo que un intercepto es común para todas las regiones, es decir,  $\alpha_i = 0$  (Aroca & Bosch, 2000). Posteriormente ha sido estimada la ecuación del modelo sin restringir donde se han incluido efectos fijos para cada una de las regiones.

La Tabla 2 muestra los resultados de la estimación del modelo restringido ( $\alpha_i = 0$ ) para todo el período de la muestra 1990-2010 y para los distintos sub períodos (1990-2000, 1990-2005, 2000-2010, 2005-2010). Uno de los resultados destacables radica en que, en todos los periodos analizados, los departamentos de Bolivia no tienden a la  $\beta$ -convergencia absoluta, al ser todos los estimadores positivos y significativos al 90%. Esto quiere decir que las regiones más ricas son las que han crecido más rápidamente. Llama la atención en este análisis que el departamento con mayor PIBpc en 1990 (Santa Cruz), es uno de los que menos han crecido, lo que indicaría la existencia de cierto tipo de  $\beta$ -convergencia. Resalta también el hecho de que se haya encontrado un coeficiente positivo significativo en el periodo 2005-2010, siendo que se esperaría éste se haya reducido. Con el objetivo de evitar los sesgos que pueden llegar a ocurrir por la inclusión del departamento de Tarija, cuyo PIB ha crecido mucho más rápido que su población, se ha excluido a este departamento en distintas pruebas para cada periodo, obteniendo resultados similares. De esta manera se puede concluir

que no existe  $\beta$ -convergencia absoluta en Bolivia para los distintos periodos analizados, con un nivel de significancia de 90%.

**Tabla 2: ESTIMACIÓN DEL MODELO RESTRINGIDO**

	1990-2010	1990-2000	1990-2005	2000-2010	2005-2010
Coefficiente $\beta$	0.8406	0.9779	0.8051	0.7837	1.0104
Estadístico t	40.2489	37.3163	37.1680	27.1675	19.6837
Probabilidad Marginal	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
$R^2$	0.9003	0.9398	0.9112	0.8923	0.8976
$R^2$ ajustado	0.9003	0.9398	0.9112	0.8923	0.8976
$\sigma^2$	0.0016	0.0012	0.0016	0.0020	0.0016
Durbin-Watson	1.4067	1.8552	1.3132	1.3123	1.6021
Observaciones	180	90	135	90	45

Una vez introducidas las variables ficticias, la hipótesis de  $\beta$ -convergencia condicional se rechaza para todos los períodos a un nivel de significancia de 90%. Como se puede observar en la Tabla 3, las variables ficticias asignadas a las regiones no son significativas para ninguna de las regiones, lo que indica que las mismas no están tendiendo hacia estados estacionarios propios y diferenciados entre sí.

**Tabla 3: ESTIMACIÓN DEL MODELO CON EFECTOS FIJOS REGIONALES**

	1990-2010	1990-2000	1990-2005	2000-2010	2005-2010
Coefficiente $\beta$	0.8406	0.9915	0.813525	0.7847	0.9625
Estadístico t	38.5528	33.8776	34.98354	23.7509	16.3169
Probabilidad Marginal	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
$R^2$	0.9091	0.9446	0.9202	0.9123	0.9236
$R^2$ ajustado	0.9043	0.9384	0.9151	0.9024	0.9040
$\sigma^2$	0.0016	0.0012	0.0016	0.0020	0.0016
Durbin-Watson	1.5428	2.0125	1.4405	1.6112	2.0472
Observaciones	180	90	135	90	45
<b>Efectos Fijos</b>					
Chuquisaca	-0.0035	-0.0013	-0.0040	-0.0036	-0.0029
La Paz	-0.0002	-0.0005	-4.09E-05	0.0016	-0.0016
Cochabamba	-0.0008	0.0013	0.0007	-0.0039	-0.0047
Oruro	0.0022	-0.0004	0.0029	0.0011	-0.0039
Potosí	0.0080	0.0012	0.0034	0.0160	0.0173
Tarija	-0.0048	0.0015	-0.0052	-0.0066	0.0019
Santa Cruz	0.0007	0.0031	0.0024	-0.0018	-0.0021
Beni	-0.0028	3.70E-05	-0.0028	-0.0041	-0.0036
Pando	0.0012	-0.0049	0.0026	0.0013	-0.0002

De esta manera se puede concluir que los departamentos de Bolivia no tienden ni a la  $\beta$ -convergencia absoluta ni a la  $\beta$ -convergencia condicional con un nivel de significancia del 90%.

Por otro lado, en el seminario de la CEPAL (2011) antes mencionado se presentaron los coeficientes  $\beta$  encontrados para los periodos 1990-1996 y 1998-2006, siendo para el caso de Bolivia no significantes (en ambos periodos) al 95%.

#### **III.4. Coeficiente sigma**

Otro de los indicadores comúnmente utilizados para analizar la evolución de las disparidades regionales es la convergencia  $\sigma$  (Cuadrado & García, 1995; Azzoni, 1995). Este indicador, al igual que otros agregados como el Gini (1935), permite expresar en un solo número el grado de disparidad regional promedio y su evolución en el tiempo. El coeficiente  $\sigma$  es una medida de dispersión que indica el grado de desigualdad existente entre múltiples economías, tomando como referencia una determinada variable económica. Establece que, existe tendencia a la convergencia entre un grupo de regiones, si la dispersión de la variable económica en cuestión (p. ej. PIBpc) entre las mismas tiende a reducirse en el tiempo. Esta dispersión suele medirse mediante la desviación estándar muestral, o mediante el coeficiente de variación. De esta manera, lo que se estudia es el comportamiento de éste estadístico a lo largo del tiempo. La convergencia  $\sigma$  puede analizarse por medio de la siguiente expresión:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\ln y_{it} - \ln y_t)^2}{N}}$$

donde “ $\sigma$ ” es el indicador de disparidad regional, “ $y_i$ ” es el PIBpc de la región  $i$ , (para el presente trabajo:  $i: 1 \dots 9$ ) en el año “ $t$ ”, “ $y$ ” es el PIBpc del país y “ $N$ ” corresponde al número de regiones que componen el país (para Bolivia los 9 departamentos).

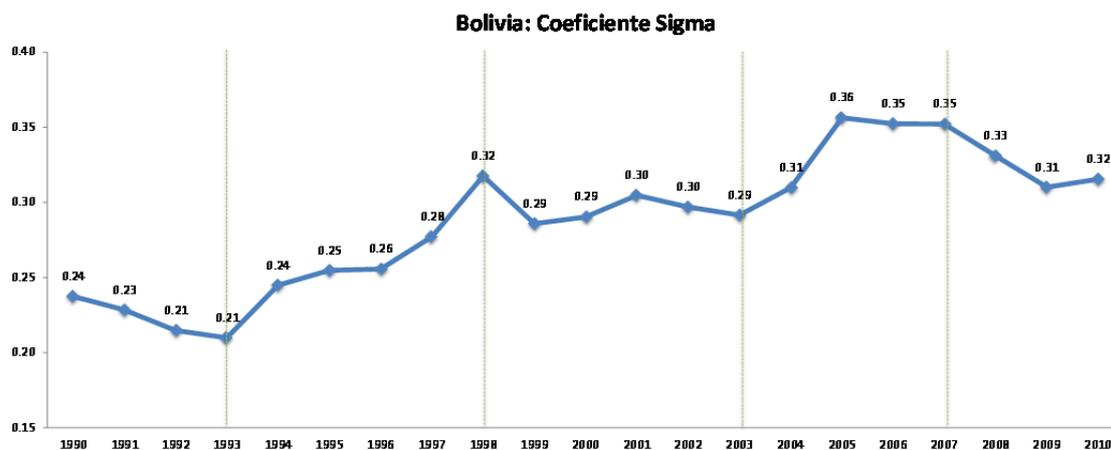
Una disminución del valor del indicador refleja una disminución de las disparidades promedio del PIBpc entre las diferentes regiones y por lo tanto una tendencia a la convergencia respecto de esta variable. De esta manera si el coeficiente  $\sigma$  es igual a cero (desviación estándar igual a cero) la igualdad entre el PIBpc de las regiones sería plena.

En resumen, se puede definir al coeficiente  $\sigma$  como la evolución de la desviación estándar del logaritmo de la variable elegida en el periodo.

Desde una perspectiva de largo plazo, en el Gráfico 3 se observa que el coeficiente  $\sigma$  tiende a estar alrededor de 0,30 con un ligero incremento de las disparidades regionales del PIBpc en los últimos 20 años. Para el análisis de este indicador se ha dividido el periodo de estudio en 5 sub periodos. El primero corresponde a un periodo de reducción de las disparidades regionales del PIBpc (entre 1990 y 1993), cuando surgieron los reformismos democráticos. A partir de 1993 se observa nuevamente una tendencia creciente en las disparidades, alcanzando su punto máximo en 1998. En este periodo el ritmo de crecimiento de la economía boliviana estuvo influenciado por el contexto recesivo que afectó a América Latina desde 1997, pasando de un promedio de crecimiento de 4,4% entre 1990 y 1998 a 2,3% entre 1999 y 2002. El siguiente periodo muestra una reducción en las disparidades (entre 1998-2003), a pesar de los conflictos sociales suscitados en Cochabamba (guerra del agua). Entre 2003 y 2007 se observa otro incremento de las disparidades, alcanzando el punto máximo registrado en todo el periodo (1990-2010) en el año 2005. Este periodo ha sido muy importante en la historia de Bolivia, ya que, luego de un proceso de inestabilidad política, caracterizado por periodos gubernamentales de transición, con gestiones de mandato cortas, asume la presidencia el primer gobierno indígena, a la cabeza de Evo Morales.

Finalmente, entre 2007 y 2010 comienza una tendencia decreciente de las disparidades, misma que se esperaba continúe con la implementación del MESCP en 2009.

**Gráfico 3: EVOLUCIÓN DEL COEFICIENTE SIGMA, 1990-2010**

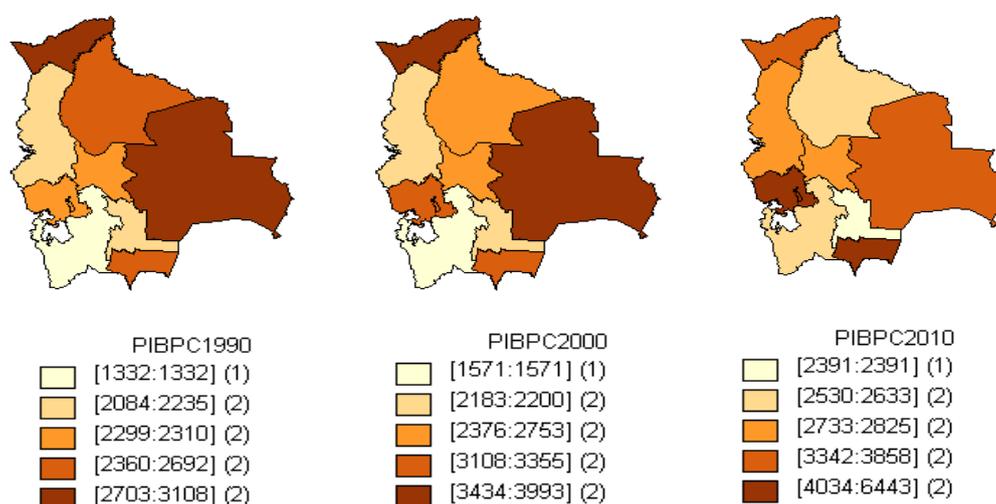


Fuente: Elaboración propia con datos del INE

### III.4.1. Incidencia por grupos de riqueza relativa

Con el objeto de analizar la convergencia del PIBpc de acuerdo a grupos de riqueza relativa, y considerando que en el proceso de convergencia no participan por igual todas las regiones, se agrupa a los nueve departamentos de Bolivia, de acuerdo a su nivel de PIBpc de la siguiente manera: hasta el segundo quintil los departamentos son considerados con PIBpc bajo, los que están comprendidos dentro del intervalo del tercer quintil son considerados con un PIBpc medio, y los que están entre el cuarto y quinto quintil con PIBpc alto. A modo de ejemplo en el Gráfico 4, se observan los mapas por quintiles del PIBpc regional, para los años 1990, 2000 y 2010.

**Gráfico 4: BOLIVIA: GRUPOS DE RIQUEZA RELATIVA, 1990, 2000, 2010**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE.

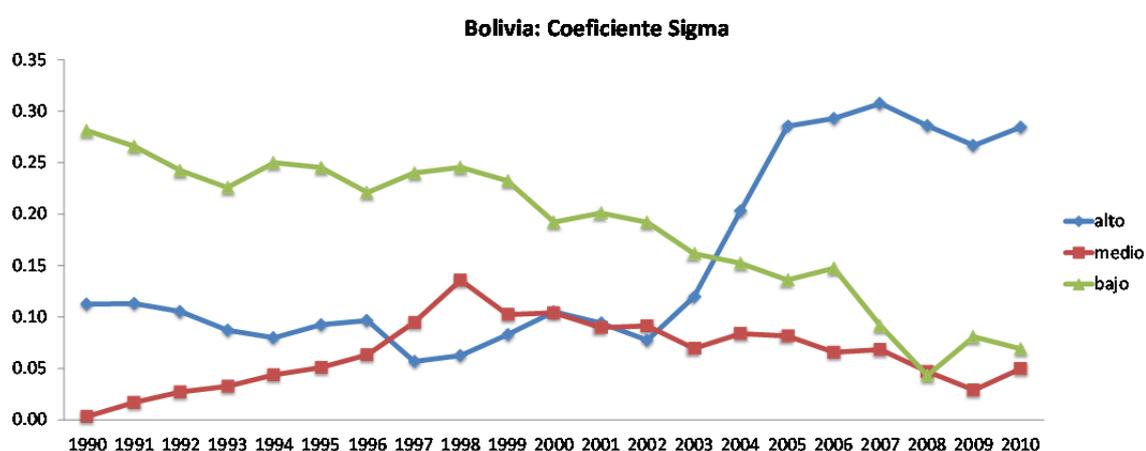
Nota\* Entre paréntesis el número de departamentos en cada quintil.

Los resultados de la clasificación por grupos de riqueza se resumen en el Apéndice 3. En casi todo el periodo de la muestra, con excepción del año 1990, Oruro, Pando, Santa Cruz y Tarija han estado en el grupo de los departamentos más ricos; Cochabamba, ha estado en el grupo de los departamentos con PIBpc medio, acompañada de Beni o La Paz (exceptuando 1990 y 2009, cuando, en este grupo se encontraban Oruro y Potosí respectivamente); en el grupo de departamentos con un PIBpc bajo, Chuquisaca y Potosí (con excepción de 2009) han estado presentes, acompañados por La Paz o Beni.

En base a ésta clasificación se calcula el coeficiente de convergencia  $\sigma$  para cada grupo. El comportamiento evolutivo por grupos de riqueza relativa, considerando las posiciones iniciales de 1990, ha sido dispar (ver Gráfico 5). Para los departamentos de riqueza relativa alta, se observa hasta 2002 una tendencia a la convergencia,

produciéndose un marcado incremento de las disparidades años más tarde. En cuanto a los departamentos con riqueza relativa media, se observa un incremento de las disparidades hasta 1998, año a partir del cual comienza la tendencia hacia la convergencia. Finalmente en lo que respecta a los departamentos con riqueza relativa baja, se observa una tendencia a la convergencia a lo largo de todo el periodo, siendo ésta más marcada a partir de 2006. Lo que significaría que los departamentos de riqueza relativa baja han tendido a igualar sus niveles de PIBpc, mientras que los departamentos más ricos, han tenido niveles de PIBpc cada vez más dispares.

**Gráfico 5: EVOLUCIÓN DEL COEFICIENTE SIGMA POR GRUPOS DE RIQUEZA, 1990-2010**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

La convergencia en sentido  $\sigma$  producida entre 1990-1993 (Gráfico 3) está explicada por la disminución en la disparidad del PIBpc de los departamentos de riqueza relativa alta y baja; el incremento en las disparidades observado en el siguiente quinquenio está explicado por el incremento en las disparidades producido en los departamentos de riqueza media; y la reducción en las disparidades entre 2007-2010, se explica por el comportamiento convergente de los departamentos de riqueza relativa media y baja.

#### IV. Dependencia espacial

En la sección anterior se analizó la convergencia (divergencia) regional en Bolivia, el siguiente paso es analizar si existe dependencia espacial entre las regiones y en caso afirmativo, evaluar hasta qué punto esa dependencia puede influir en los modelos de convergencia antes estimados.

La dependencia espacial de una determinada variable, puede ser analizada por medio de distintos indicadores (Anselin, 1988; 1995; Griffith, 1996). El indicador “I de Moran”, representado en la ecuación 2, es un indicador global de dependencia espacial, que mide la autocorrelación espacial basada en las ubicaciones y los valores de las variables simultáneamente. Dado un conjunto de variables y un atributo asociado, evalúa si el patrón expresado está agrupado, disperso o es aleatorio.

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2} \quad (2)$$

donde " $z_{i(j)}$ " representa la desviación del PIBpc de la región “i (j)” con respecto a su media (ver el Apéndice 4 para su cálculo), " $w_{i,j}$ " son los elementos de una matriz binaria de contigüidad “ $n \times n$ ”, que toma valor 1 si las regiones “i” y “j” comparten frontera y 0 si no lo hacen (es el peso espacial entre el departamento “i” y “j”)<sup>9</sup>, “n” es igual al número total de departamentos, y “ $S_0$ ” es la suma de todos los pesos espaciales:

$$S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} \quad (3)$$

Como se ha mencionado la matriz " $w_{i,j}$ " se compone de ceros y unos, según se considere la existencia de contigüidad, o no, entre localizaciones geográficas. Existen tres criterios comúnmente utilizados para la elaboración de las matrices de contigüidad, *Rooks*, *Bishops* y *Queen's* (ver Apéndice 5).

Para los departamentos de Bolivia se tendrá la siguiente matriz de contigüidad (Tabla 4):

**Tabla 4: MATRIZ DE CONTIGÜIDAD PARA BOLIVIA**

	Beni	Cochabamba	Chuquisaca	La Paz	Oruro	Pando	Potosí	Santa Cruz	Tarija
Beni	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Cochabamba	1	0	1	1	1	0	1	1	0
Chuquisaca	0	1	0	0	0	0	1	1	1
La Paz	1	1	0	0	1	1	0	0	0
Oruro	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Pando	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Potosí	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Santa Cruz	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Tarija	0	0	1	0	0	0	1	0	0

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, si el indicador I de Moran encontrado se acerca a uno, entonces la variable presenta una fuerte dependencia positiva, si se acerca a -1, existe una fuerte

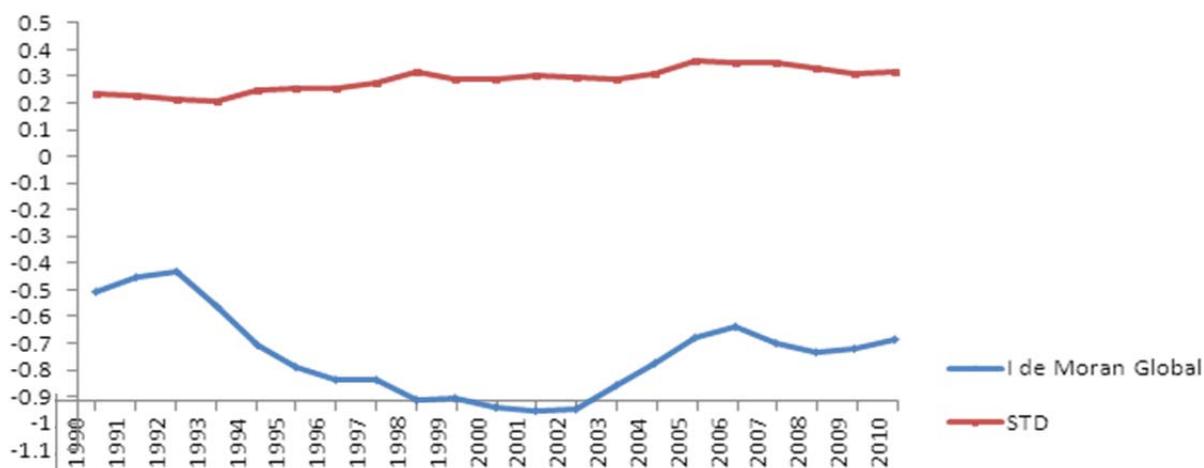
<sup>9</sup> Por convención, no se considera a las regiones adyacentes a sí mismas, por lo que la diagonal de la matriz estará compuesta de ceros.

dependencia negativa, y si está alrededor de  $-1/(n-1)$ , implica una distribución aleatoria de valores.

El Gráfico 6, muestra la evolución del indicador I de Moran encontrado para Bolivia junto a la dispersión del PIBpc regional. Dos aspectos son destacables en este gráfico. En primer lugar, el indicador I de Moran se muestra negativo y significativo para los veintidós años de la muestra. Esto indica que la distribución espacial (regional) del PIBpc en Bolivia no está aleatoriamente distribuida. En segundo lugar, la evolución que ha seguido el estadístico presenta una fuerte dependencia espacial en los noventa.

Es importante también advertir cuál es la relación entre el indicador de dependencia espacial encontrado y el indicador de dispersión de los PIBpc regionales (desviación estándar), que ha sido descrito en la sección del coeficiente  $\sigma$ . Según lo observado en el Gráfico 6, se puede decir que el incremento de la dispersión del PIBpc ha podido tener algo que ver con el incremento de la concentración.

**Gráfico 6: INDICADOR I DE MORAN Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL PIBPC REGIONAL, 1990-2010**



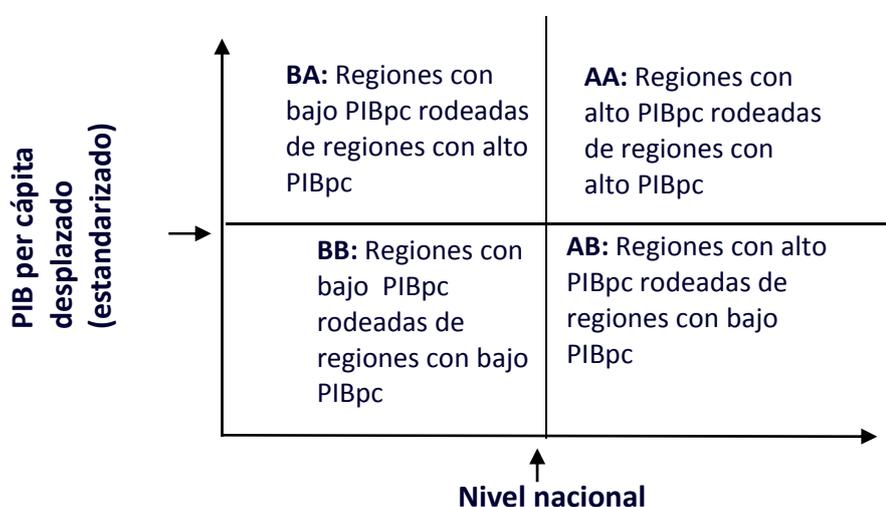
Fuente: Elaboración propia con datos del INE

A continuación se han elaborado Gráficos de Moran (*Moran's scatterplot*), con el objetivo de tener una visión más desagregada de la naturaleza de la dependencia espacial. Estos gráficos recogen en abscisas el PIBpc estandarizado<sup>10</sup> de una región y

10 Expresado en diferencias respecto a la media, y dividido por la desviación típica de la variable. También conocido como PIBpc "desplazado", en referencia por el desplazamiento espacial sufrido por la variable al medirse el valor medio obtenido en las regiones colindantes.

en ordenadas el valor medio de esa misma variable, para el conjunto de regiones que comparten al menos una frontera en común con la región inicial. De esta manera en el Gráfico de Moran se pueden observar los cuatro tipos de relación espacial entre una región y sus vecinas (Gráfico 7): 1) AA, una región con alto PIBpc (superior a la media) rodeada de regiones con alto PIBpc a su vez (cuadrante I, superior derecho), 2) BA, una región con bajo PIBpc rodeada de regiones con alto PIBpc (cuadrante II, superior izquierdo), 3) BB, una región con bajo PIBpc rodeada de regiones con bajo PIBpc (cuadrante III, inferior izquierdo) y, 4) AB, una región con alto PIBpc rodeada de regiones con bajo PIBpc (cuadrante IV, inferior derecho).

**Gráfico 7: GRÁFICO DE MORAN**



Fuente: Elaboración propia

Los cuadrantes I y III corresponden a las formas positivas de autocorrelación espacial, mientras que los cuadrantes II y IV representan la autocorrelación espacial negativa. Construidos de esta manera, los gráficos de Moran permiten ver a la vez los cambios que puedan producirse de un año para otro tanto en la asociación espacial global (pendiente de la recta de regresión) como en la propia asociación espacial local (nubes de puntos), además de poner de manifiesto la existencia de localizaciones atípicas en el patrón global de asociación espacial.

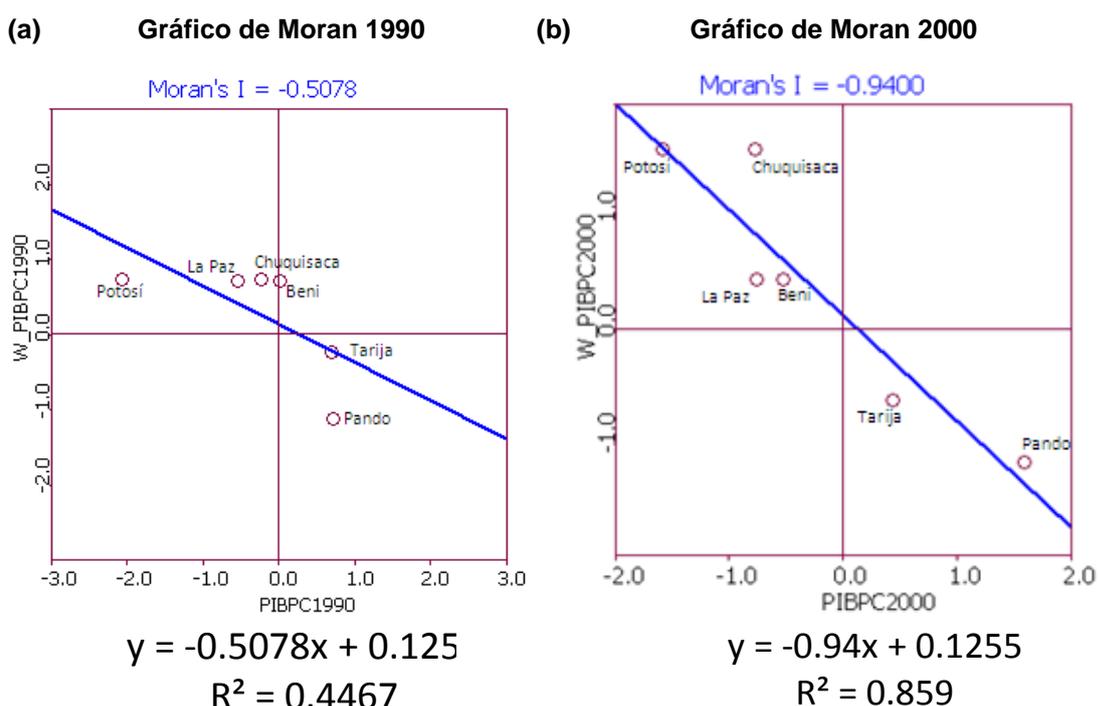
El Gráfico 8 muestra los gráficos de Moran elaborados para los años 1990, 2000, 2005 y 2010. Al ser la autocorrelación espacial negativa para todos los años (departamentos con PIBpc disímiles, próximos unos de otros, Gráfico 6), se buscará aquellas regiones que presenten algún tipo de autocorrelación espacial positiva (departamentos con PIBpc similares tienden a estar cerca unos de otros), ya sean regiones con PIBpc inferior a la media rodeadas de regiones “pobres”, o regiones con PIBpc superior a la

media situadas entre regiones “ricas”. Se buscará además saber si existen “ovejas negras” (regiones con PIBpc inferior a la media rodeadas de regiones con PIBpc superior a la media), o “islas de riqueza” (regiones con PIBpc superior a la media situadas entre regiones que no alcanzan ese valor promedio).

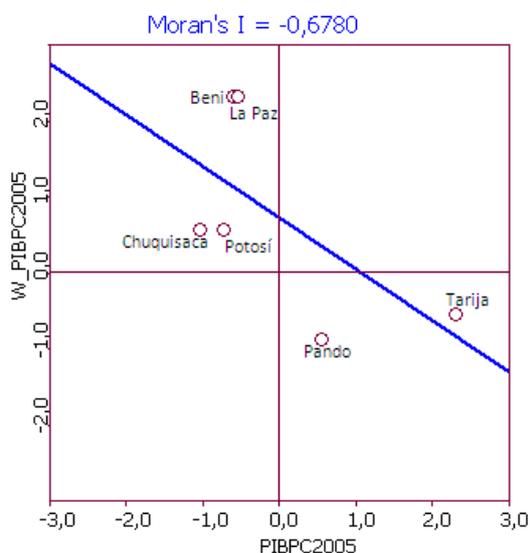
Puede verse en el conjunto de los gráficos (Gráfico 8) el predominio de la asociación espacial local negativa, ya que todas las regiones están situadas en los cuadrantes II y IV. La Paz, Beni, Chuquisaca y Potosí, se encuentran en el cuadrante II, es decir que son las “ovejas negras”, y Pando junto con Tarija son las “islas de riqueza”. Para todo el periodo, se ha encontrado además, que los índices para los departamentos de Oruro y Santa Cruz son no significativos. Con excepción de los años 1990 y 2000, se ha observado regiones con una distancia a la media del PIBpc que duplica a la desviación típica de esta variable, como es el caso de Tarija en el cuadrante IV.

El Gráfico de Moran, relativo al estudio de la asociación espacial local en función del PIBpc correspondiente a 1990, presenta una baja correlación espacial negativa (-0,50) con un R<sup>2</sup> también bajo (0,44). Para el año 2000, el gráfico de Moran se caracteriza por una fuerte autocorrelación espacial negativa, -0,94 (R<sup>2</sup>=0,85); mientras que, en 2005 y 2010, la autocorrelación global disminuye hasta -0,68 así el gráfico correspondiente a 2005 (2010) presenta un menor grado de asociación espacial global, ya que la pendiente de la recta de regresión alcanza el valor -0,67 (-0,68). El ajuste de la recta también empeora, con un R<sup>2</sup> igual a 0,38 (0,37).

**Gráfico 8: AUTOCORRELACIÓN ESPACIAL LOCAL DEL PIB PER CÁPITA**



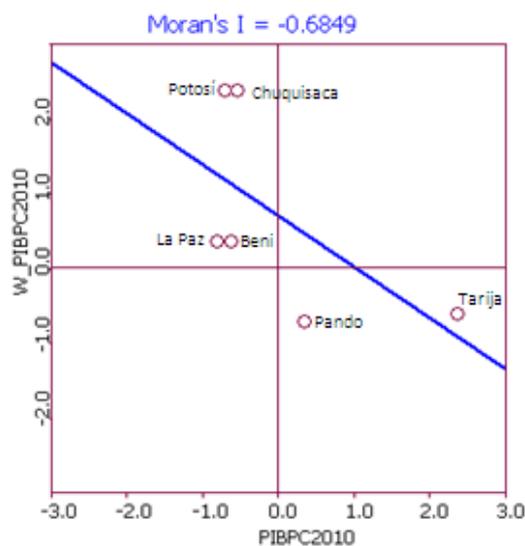
(c) Gráfico de Moran 2005



$$y = -0,678x + 0,7063$$

$$R^2 = 0,3883$$

(d) Gráfico de Moran 2010



$$y = -0.6849x + 0.6879$$

$$R^2 = 0.3701$$

Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Los indicadores globales de dependencia espacial encontrados a partir de estos gráficos ignoran la inestabilidad potencial de las observaciones individuales en la muestra total (Anselin, 1995), es por esta razón, que, para una mayor precisión se calculan a continuación los coeficientes locales de dependencia espacial. De esta manera, siguiendo a Anselin (1995) que descompone el indicador I de Moran en indicadores locales de dependencia espacial de la siguiente manera:

$$I_i = \frac{z_i \sum_j w_{ij} z_j}{\sum z_i^2 / n} \tag{4}$$

se calcula para cada región (y cada año) la probabilidad de que el mismo responda a una distribución geográficamente aleatoria del PIBpc, y sólo se tiene en cuenta si dicha probabilidad es inferior a 0,05. Estos indicadores pueden ser interpretados como indicadores de "clúster" espaciales. Los mapas del Gráfico 9, muestran éstos *clúster* y su nivel de significancia.

La Tabla 5 muestra el intervalo de años y las regiones específicas en las que se han detectado indicadores locales de asociación espacial significativos, además del cuadrante del gráfico de Moran en el que se encontraba esa región en ese año. Esto va a permitir una más estricta identificación de los *clusters* en su dimensión espacio-temporal. Dado que todos los indicadores de asociación espacial que se han mostrado significativos en algún año de la muestra corresponden a regiones que se localizan en

los cuadrantes II y IV, es decir, aquellos que denotan una dependencia espacial negativa, la Tabla 4 sólo muestra los resultados para esos dos cuadrantes.

**Tabla 5: AUTOCORRELACIÓN ESPACIAL LOCAL DEL PIB PER CÁPITA**

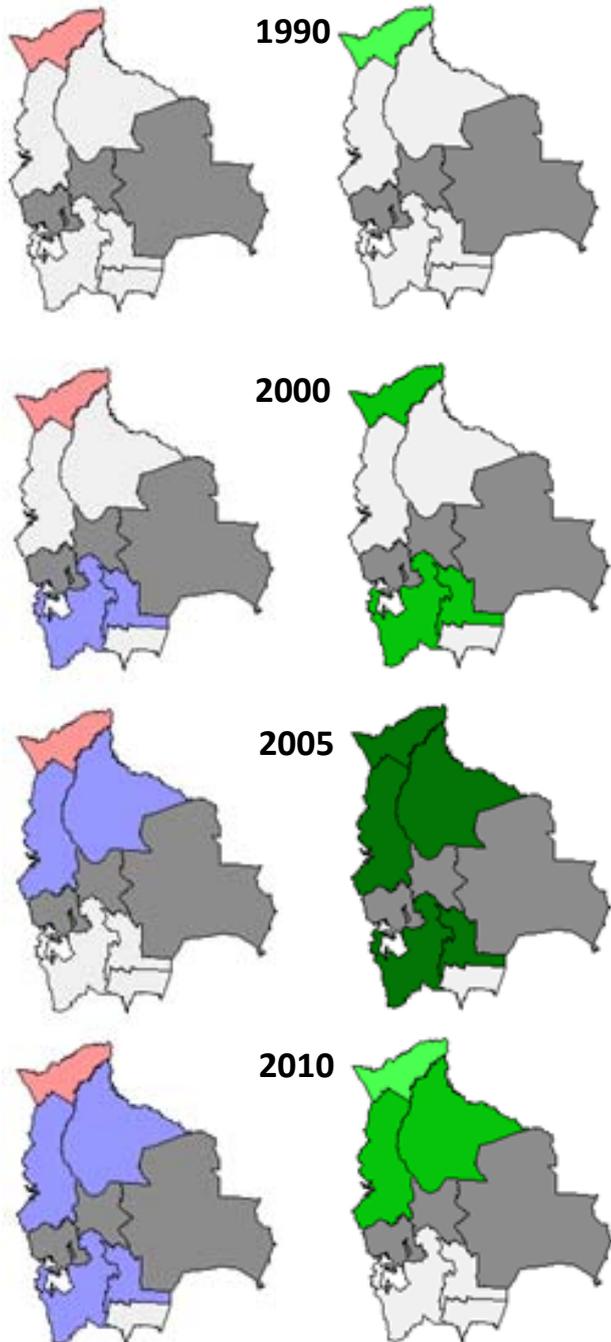
1%	Cuadrante II	Cuadrante IV	Total
Beni	2003-2010		8
Cochabamba			
Chuquisaca	1999-2008		10
La Paz	2003-2010		8
Oruro			
Pando		1990-1998, 2000-2008, 2010	19
Potosí	1999-2008		10
Santa Cruz			
Tarija			

Las regiones que revelan una mayor interdependencia espacial son: en el norte, La Paz y Beni; en el sur, Potosí y Chuquisaca, siendo ambos *clusters* pertenecientes al cuadrante II, es decir de departamentos con bajo PIBpc rodeados por departamentos con alto PIBpc. En caso de tomar en cuenta simplemente el PIB de cada una de las regiones sería clara la existencia de un *cluster* de departamentos con un PIB alto en el eje troncal, La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.

**Gráfico 9: AUTOCORRELACIÓN ESPACIAL LOCAL DEL PIB PER CÁPITA**

**Mapas de clúster según LISA\***

**Significancia de los mapas de clusters según LISA**



Mapa de clúster según LISA

- No Significante
- Alto-Alto
- Bajo-Bajo
- Bajo-Alto
- Alto-Bajo
- Sin relación

Mapa de significancia según LISA

- No Significante
- p=0.05
- p=0.01
- p=0.001
- p=0.0001
- Sin relación

Fuente: Elaboración propia con datos del INE.

Nota\* LISA, Local Indicators of Spatial Association (Indicadores Locales de Asociación Espacial).

## V. Conclusiones

El objetivo principal del presente documento es el de responder a las siguientes preguntas: 1) ¿cuál es la diferencia o brecha promedio entre los PIBpc de todos los departamentos de Bolivia?; 2) ¿existe alguna semejanza (o diferencia), en cuanto a dirección o intensidad, entre el crecimiento de los PIBpc de todos los departamentos de Bolivia?; 3) ¿qué tan alejadas están las regiones bolivianas de igualar su producto per cápita? En este sentido, aplicando la razón de ventaja se ha podido encontrar que la brecha promedio entre el departamento más pobre y el más rico para el periodo 1990-2010 ha estado en torno a 2,6, es decir que el departamento más rico es 2,6 veces más rico que el más pobre. Entre 2005 y 2007 la brecha estuvo por encima de la media (del periodo 2000-2010) en 0,46 puntos, esto debido al estancamiento del sector extractivo del departamento de Potosí para este periodo, que luego, mostró un repunte llegando a su nivel máximo registrado históricamente en 2009. Según datos reportados por la CEPAL (2011) la brecha encontrada para Bolivia, en relación con otros países de la región es la más baja, pero es alta en comparación con las observadas en países miembros de la *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OCDE) (ver Apéndice 6).

En base a la clasificación realizada mediante cuadrantes de convergencia, se puede concluir que los departamentos de Bolivia presentan distintos niveles de desarrollo. Tarija se halla en el cuadrante de los territorios ganadores, Potosí dentro de los territorios convergentes; La Paz Chuquisaca y Beni dentro de los territorios estancados; Cochabamba, Santa Cruz, Pando y Oruro dentro de los territorios declinantes. Sin embargo, este no se considera un buen análisis para el caso de Santa Cruz, ya que a pesar de haber registrado bajos niveles de PIBpc esta economía es la más grande y diversificada de Bolivia.

Realizando un análisis exploratorio entre la geografía política de los departamentos de Bolivia y sus niveles de PIBpc, se ha encontrado evidencia de la no existencia de convergencia entre los mismos. Sin embargo para analizar este comportamiento en el largo plazo, se han utilizado técnicas más formales. De esta manera, en base al modelo de  $\beta$ -convergencia estimado, se concluye que, los departamentos de Bolivia no tienden a la  $\beta$ -convergencia absoluta ni a la  $\beta$ -convergencia condicional, con un nivel de significancia de 90%. Según el análisis de la convergencia  $\sigma$ , se concluye que en general, ha existido una ligera tendencia hacia la divergencia para todo el periodo,

sin embargo dividiendo la muestra en subperiodos, y por tipo de departamento<sup>11</sup> se concluye que ha existido disminución en las disparidades interdepartamentales durante 1990-1993, gracias a la disminución en la disparidad del PIBpc de los departamentos de riqueza relativa alta y baja; ha habido incrementos en las disparidades en el siguiente quinquenio, debido al incremento en las disparidades producido en los departamentos de riqueza media; y se ha visto una reducción en las disparidades entre 2007-2010, gracias al comportamiento convergente de los departamentos de riqueza relativa media y baja.

Por último, a fin de analizar la dependencia espacial del PIBpc entre los departamentos de Bolivia, se ha utilizado el Indicador I de Moran, obteniendo los siguientes resultados: el indicador I de Moran se muestra negativo y significativo para los veintiún años de la muestra. Esto indica que la distribución espacial (regional) del PIBpc en Bolivia no está aleatoriamente distribuida. Analizando la relación entre el indicador de dependencia espacial encontrado y el coeficiente  $\sigma$ , se puede decir que el incremento de la dispersión del PIBpc ha podido influir en el incremento de la concentración. A pesar de que el indicador encontrado muestra la significatividad de la dependencia espacial de los departamentos, el mismo, no es capaz de capturar en qué observaciones específicas la inestabilidad espacial es más intensa, en este sentido se ha hecho uso de los Gráficos de Moran con este fin. En el conjunto de los gráficos encontrados se ratifica el predominio de la asociación espacial local negativa. La Paz, Beni Chuquisaca y Potosí son las “ovejas negras”, y Pando junto con Tarija son las “islas de riqueza”. Para todo el periodo, se ha encontrado además que los índices para los departamentos de Oruro y Santa Cruz son no significativos. Con excepción de los años 1990 y 2000, en general, se ha observado regiones con una distancia a la media del PIBpc que duplica a la desviación típica de esta variable.

Para una mayor precisión de los resultados obtenidos mediante el análisis de estos gráficos, se calcularon además los coeficientes locales de dependencia espacial, que pueden interpretarse como indicadores de “*clúster*” espaciales. De esta manera, las regiones que revelan una mayor interdependencia espacial son: en el norte, La Paz y Beni; y en el sur, Potosí y Chuquisaca, siendo ambos *clúster* de departamentos con bajo PIBpc rodeados por departamentos con alto PIBpc. En caso de tomar en cuenta simplemente el PIB de cada una de las regiones sería clara la existencia de un *cluster*

---

11 Departamentos de riqueza relativa alta, departamentos de riqueza relativa media, departamentos de riqueza relativa baja en función a su PIBpc. Hasta el segundo quintil los departamentos son considerados con PIBpc bajo, los que están comprendidos dentro del intervalo del tercer quintil son considerados con un PIBpc medio, y los que están entre el cuarto y quinto quintil con PIBpc alto.

de departamentos con un PIB alto en el eje troncal, La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.

De esta manera se concluye que en Bolivia, no sólo las riquezas naturales, sino también diferentes factores históricos y políticos han sido clave para la persistencia de las disparidades a nivel departamental.

## **VI. Recomendaciones de Política**

Desde los años noventa se ha venido impulsando el proceso de descentralización en Bolivia, no obstante éste se ha incrementado en el gobierno del presidente Evo Morales Ayma, con la serie de políticas tendientes a la redistribución del ingreso implementadas durante el mismo; desde la modificación de la CPE (2009), haciéndola más inclusiva para diferentes sectores de la sociedad, que hasta entonces se encontraban marginados, hasta la creación de la Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez (2010)<sup>12</sup> lo que se ha visto reflejado en los indicadores de pobreza presentados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE) (2011), que muestran que entre 2005 y 2009, 500 mil personas dejaron de ser pobres. A pesar de esta disminución en el número de personas pobres, es necesario continuar con la implementación de políticas redistributivas, en especial a nivel regional, ya que el porcentaje de personas en extrema pobreza a nivel rural (48,1%) está muy por encima de los porcentajes de pobreza extrema urbana (14,8) y nacional (26,1%) (PNUD & UDAPE, 2011).

En el Plan Nacional de Desarrollo: Bolivia digna, soberana, productiva y democrática para Vivir Bien (PND, 2006) también se establecen lineamientos redistributivos, en cuanto al fomento productivo y desarrollo empresarial en todas las regiones, buscando cambiar la matriz productiva primario - exportadora, desarrollando complejos productivos y creando productos con marca boliviana. Para estos fines, se han implementado diversos proyectos en los distintos niveles, sin embargo es necesario implementar otro tipo de políticas como las que se señalan a continuación. Creación de políticas inclusivas que faciliten el tránsito de empresas del sector informal al formal, como la modificación a ciertas normas impositivas y el fortalecimiento del

---

12 La ley N°031 norma los cuatro tipos de autonomías señalados en la CPE, en cuanto a procedimientos administrativos, régimen competencial en cuanto a salud, hábitat y vivienda, agua potable y alcantarillado, educación, telefonía fija, móvil y telecomunicaciones, patrimonio cultural, recursos naturales, biodiversidad y medio ambiente, recursos hídricos y riego, áridos y agregados, desarrollo rural integral, desarrollo productivo, planificación, ordenamiento territorial, turismo, transportes, energía, seguridad ciudadana, relaciones internacionales.

Servicio de Impuestos Nacionales (SIN). Es necesaria también la creación de instrumentos financieros para la gestión de riesgos, y reducción de costos de intermediación que aprueben el uso de garantías móviles, con carácter subsidiario.

Y por último la creación de políticas selectivas, dirigidas a aquellos sectores que generen mayor valor agregado y conocimiento, sin descuidar otros sectores.

## Referencias Bibliográficas

- ABRAMOVITZ, M. (1986). "Catching up, Forging Ahead and Falling Behind", *The Journal of Economic History*, 46 (2), pp. 385-406
- ABRAMOVITZ, M. (1991). *Thinking about Growth and Other Essays of Economic Growth and Welfare*, Cambridge University Press
- ANSELIN, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Studies in Operational Regional Science, 4, Springer
- ANSELIN, L. (1995). "Local indicators of spatial association - LISA", *Geographical Analysis*, 27 (2), pp. 93 - 115
- ANSELIN, L. (1996). "The Moran Scatterplot as an ESDA Tool to Assess Local Instability in Spatial Association" in Fischer, M., H. J. Scholten, D. Unwin (Eds.) *Spatial Analytical Perspectives on GIS*, CRC Press
- ARLINGHAUS, S. (Ed.) (1995). *Practical Handbook of Spatial Statistics*, CRC Press
- AROCA, P. and M. BOSCH (2000). "Crecimiento, convergencia y espacio en las regiones chilenas: 1960-1998", *Estudios de Economía*, 27 (2), pp. 199 -224
- AZZONI, C. (1995). *Desigualdades regionales en el Brasil de las desigualdades: reflexiones a partir de las nuevas evidencias*, Pontificia Universidad Católica de Chile
- BALESTRA, P. (1992). "Fixed Effect Models and Fixed Coefficient Models" in Mátyás, L. and P. Sevestre (Eds.) *The Econometrics of Panel Data. Handbook of Theory and Applications*, Advanced Studies in Theoretical and Applied Econometrics, 28, Springer
- BARRO, R. (1991). "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *The Quarterly Journal of Economics*, 106 (2), pp. 407 - 443
- BARRO, R., X. SALA-I-MARTIN, O.J. BLANCHARD, R.E. HALL (1991). "Convergence across states and regions", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, pp. 107-182
- BARRO, R. and X. SALA-I-MARTIN (1992). "Convergence", *Journal of Political Economy*, 100 (2), pp. 223 - 251
- BARRO, R. and X. SALA-I-MARTIN (1995). *Economic Growth*, Mc Graw-Hill
- BAUMOL, W. (1986). "Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show", *The American Economic Review*, 76 (5), pp. 1072 - 1085
- CANOVA, F. and A. MARCET (1995). "The Poor Stay Poor: Non-Convergence across Countries and Regions", CEPR Discussion Paper N° 1265, November
- CEPAL (2004). *Desarrollo productivo en economías abiertas. Síntesis*, Naciones Unidas
- CEPAL (2010). Ponencias del II Seminario Internacional en Desarrollo Económico Territorial: Nuevas praxis en América Latina y el Caribe en el Siglo XXI. Disponibles en

<http://www.eclac.cl/cgi-bin/getprod.asp?xml=/ilpes/noticias/paginas/7/41417/P41417.xml&xsl=/ilpes/tpl/p18f.xsl&base=/ilpes/tpl/top-bottom.xsl>

CETRÁNGOLO, O. (2007). "Financiamiento municipal contra la pobreza: ejes de análisis", CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo, 134, diciembre

CUADRADO, J. R., y B. GARCÍA (1995). "Las diferencias interregionales en España. Evolución y perspectivas", en Urbano, P.M. (Ed) *La economía española en un escenario abierto*, Visor: Fundación Argentaria

DE LA FUENTE, A. (1997). "The empirics of growth and convergence: a selective review", *Journal of Economic Dynamics and Control*, pp. 23 -73

DE MATTOS, C. (1997). "Modelos de crecimiento económico endógeno y divergencia interregional, ¿nuevos caminos para la gestión regional?", Instituto de Estudios Urbanos, Documentos Serie Azul/11, diciembre

FUENTES, R. (1996). "¿Convergen las regiones en Chile? Una interpretación", en Morandé F. y R. Vergara (Eds), *Análisis empírico del crecimiento económico chileno*, ILADES-Georgetown

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA, Ley 1551, de 20 de abril de 1994

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA , Ley 031, de 19 de julio de 2010

GERSCHENKRON, A. (1962). *Economic backwardness in historical perspective*, Harvard University Press

GILBERT, A. and D. GOODMAN (1976). "Desigualdades regionales de ingreso y desarrollo económico: un enfoque crítico", *EURE*, 5 (13), pp. 79 - 101

GINI, C. (1935). *Curso de Estadística. Con un apéndice matemático*, Editorial Labor

GUELLEC, D., et P. RALLE (1995). *Le nouvelles théories de la croissance*, La Decouverte/Maspero F.

HENDERSON, V. (2000). "The Effects of Urban Concentration on Economic Growth", National Bureau of Economic Research, Working Paper 7503, January

JONES, H. (1979). *Introducción a las teorías modernas del crecimiento económico*, Antoni Bosch

LUCAS, R. Jr. (1988). "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), pp. 3 - 42

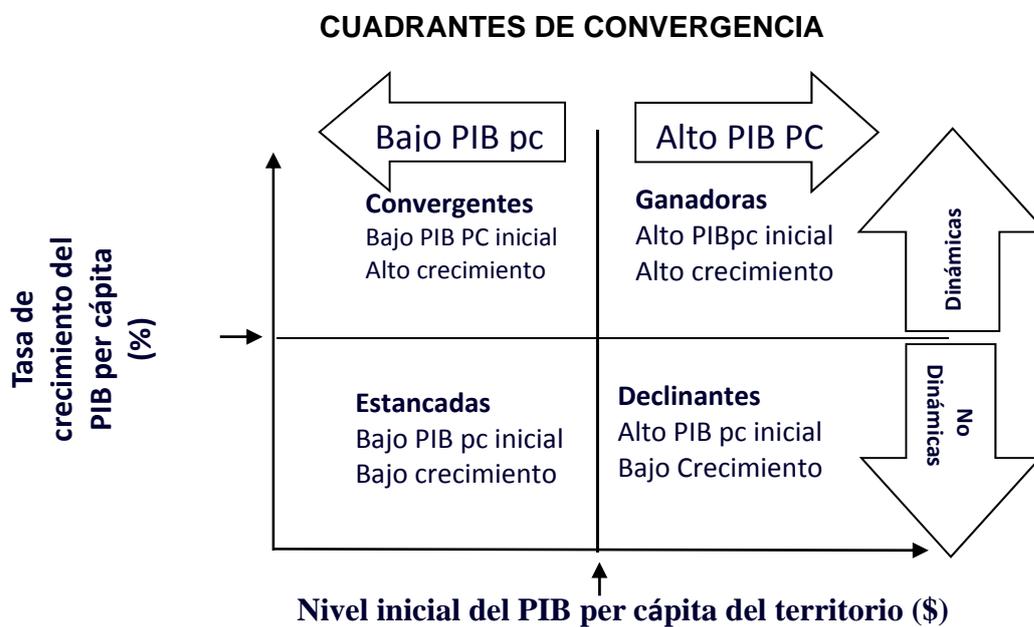
MANCHA, T. (2001). "Integración económica y desigualdades regionales: el caso español en el contexto de la Unión Europea" en Mancha, T. y D. Sotelsek (Eds.) *Convergencia económica e integración: la experiencia en Europa y América Latina*, Ediciones Pirámide

MORAN, P. (1948). "The Interpretation of Statistical Maps", *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 10 (2), pp. 243-251

- MORAN, P. (1950). "A Test for the Serial Independence of Residuals". *Biometrika*, 37 (1/2), pp. 178-181
- MYRDAL, G. (1957). *Teoría económica y regiones subdesarrollada*, Fondo de Cultura Económica, México
- NORTH, D. (1955). "Location Theory and Regional Economic Growth", *Journal of Political Economy*, 63 (3), pp. 243-258
- PERROUX, F. (1963). "Consideraciones en torno a la noción de polo de crecimiento", *Cuadernos de la Sociedad Venezolana de Planificación*, 2(3-4), pp. 1-10
- PNUD y UDAPE (2011). *El camino hacia el desarrollo en Bolivia*, Boletín sobre el estado de situación social boliviana, 6
- PRITCHETT, L. (1997). "Divergence, Big Time", *The Journal of Economic Perspectives*, 11(3), pp. 3-17
- QUAH, D. (1993). "Empirical cross-section dynamics in economic growth", *European Economic Review*, 37, pp. 426-434
- QUAH, D. (1996). "Twin Peaks: Growth and Convergence in Models or Distribution Dynamics", *The Economic Journal*, 106(437), pp. 1045-1055
- RAMIREZ, J., I. SILVA, L. CUERVO (2007). "Economía y territorio en América Latina y el Caribe: desigualdades y políticas", ILPES, versión para discusión, documento presentado en la XII Conferencia de Ministros y Jefes de Planificación de América Latina y el Caribe, junio
- RAYMOND, J. L. y B. GARCÍA (1994). "Las disparidades en el PIB per cápita entre Comunidades Autónomas y la hipótesis de convergencia", *Papeles de economía española*, pp. 37-58
- ROMER, D. (1996). *Advanced Macroeconomics*, First edition, McGraw-Hill, New York
- ROMER, P. (1986). "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94(5), pp. 1002-1037
- SALA-I- MARTIN, X. (1994). *Apuntes de crecimiento económico*, Antoni Bosch
- SOLOW, R. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), pp. 65-94
- SOTO, R., F. MORANDÉ, P. PINCHEIRA (1996). "Achilles, the Tortoise and Regional Growth in Chile", en Morandé, F. y R. Vergara (Eds.), *Análisis empírico del crecimiento en Chile*, Centro de Estudios Públicos, Santiago, Chile
- TORAL, M. A. (2001). *El factor espacial de la convergencia de las regiones de la UE: 1980-1996*, Tesis de grado defendida en la Universidad Pontificia Comillas de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
- VIVES, X, J. ESTEBAN, A. DE LA FUENTE (1994). *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*, Instituto de Análisis Económico, CSIC

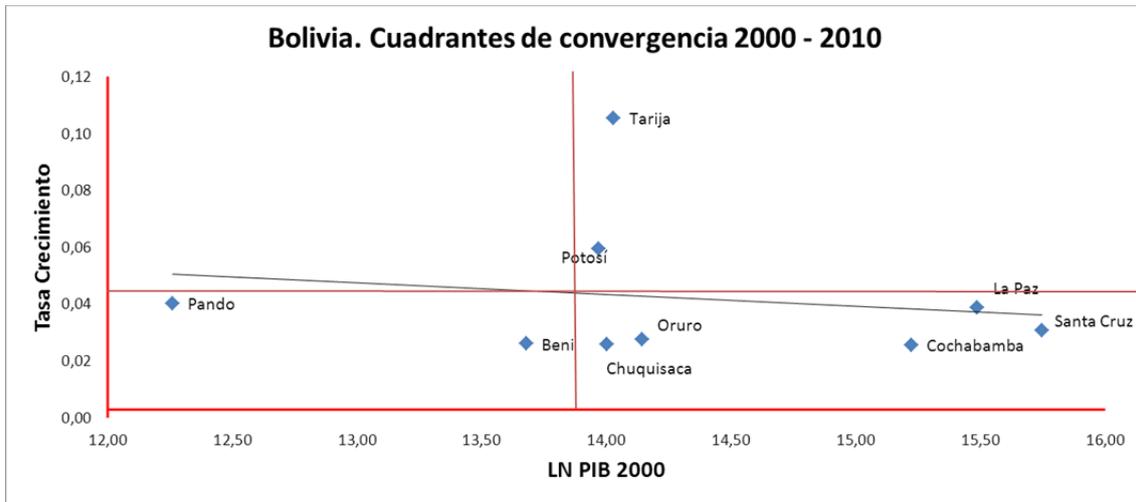
## APÉNDICES

### APÉNDICE A



Fuente: CEPAL, Curso: Técnicas de Análisis Regional (2011)

## APÉNDICE B



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

## APÉNDICE C

### BOLIVIA: GRUPOS DE RIQUEZA RELATIVA, 1990-2010

	PIBpc ALTO	PIBpc MEDIO	PIBpc BAJO
1990	Pando, Santa Cruz, Beni y Tarija	Oruro y Cochabamba	Potosí, La Paz y Chuquisaca
1991	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	Beni y Cochabamba	Potosí, La Paz y Chuquisaca
1992	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	La Paz y Cochabamba	Potosí, Beni y Chuquisaca
1993	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	La Paz y Cochabamba	Potosí, Beni y Chuquisaca
1994	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	La Paz y Cochabamba	Potosí, Beni y Chuquisaca
1995	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	La Paz y Cochabamba	Potosí, Beni y Chuquisaca
1996	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	La Paz y Cochabamba	Potosí, Beni y Chuquisaca
1997	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	La Paz y Cochabamba	Potosí, Beni y Chuquisaca
1998	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	Beni y Cochabamba	Potosí, La Paz y Chuquisaca
1999	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	Beni y Cochabamba	Potosí, La Paz y Chuquisaca
2000	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	Beni y Cochabamba	Potosí, La Paz y Chuquisaca
2001	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	Beni y Cochabamba	Potosí, La Paz y Chuquisaca
2002	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	Beni y Cochabamba	Potosí, La Paz y Chuquisaca
2003	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	La Paz y Cochabamba	Potosí, Beni y Chuquisaca
2004	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	La Paz y Cochabamba	Potosí, Beni y Chuquisaca
2005	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	La Paz y Cochabamba	Potosí, Beni y Chuquisaca
2006	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	Beni y Cochabamba	Potosí, La Paz y Chuquisaca
2007	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	La Paz y Cochabamba	Potosí, Beni y Chuquisaca
2008	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	La Paz y Cochabamba	Potosí, La Paz y Chuquisaca
2009	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	Potosí y Cochabamba	Potosí, Beni y Chuquisaca
2010	Pando, Oruro, Santa Cruz y Tarija	La Paz y Cochabamba	La Paz, Beni y Chuquisaca

## APÉNDICE D

El valor  $z_i$  para el estadístico es calculado así:

$$z_i = \frac{I - E(I)}{\sqrt{V(I)}}$$

Donde:

$$E(I) = -\frac{1}{n-1}$$

$$V(I) = E(I^2) - E(I)^2$$

$$E(I^2) = \frac{A-B}{C}$$

$$A = n[(n^2 - 3n + 3)S_1 - nS_2 + 3S_0^2]$$

$$B = D[(n^2 - n)S_1 - 2nS_2 + 6S_0^2]$$

$$C = (n-1)(n-2)(n-3)S_0^2$$

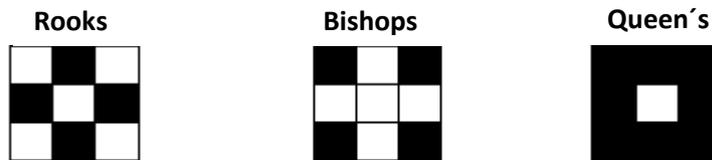
$$D = \frac{\sum_{i=1}^n z_i^4}{(\sum_{i=1}^n z_i^2)^2}$$

$$S_1 = \left(\frac{1}{2}\right) \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (w_{i,j} + w_{j,i})^2$$

$$S_2 = \sum_{i=1}^n (\sum_{j=1}^n w_{i,j} + \sum_{j=1}^n w_{j,i})^2$$

## APÉNDICE E<sup>13</sup>

### “CUADRANTES DE CONVERGENCIA



Para entender cómo funciona cada una de estas opciones se tomará el ejemplo de un espacio con 9 localizaciones próximas:

a	b	c
d	e	f
g	h	i

“En el caso de *Rooks*, se consideran adyacentes a la localización “e” las localizaciones b, d, f, h. La contigüidad de *Bishops*, por el contrario, analiza las relaciones de proximidad en relación diagonal, y consideraría vecinas a la localización “e” las localizaciones a, c, g, i. El criterio de *Queen's* combina los dos anteriores.

Las matrices  $w_{i,j}$  de contigüidad quedarían de la siguiente manera, en función del criterio de vecindad elegido:

En la matriz de contigüidad-*Rooks*, por ejemplo, corresponde un “1” en las casillas de intersección de la celda “e” con las celdas b, d, f, h, y un “0” en las casillas de intersección de la celda “e” con el resto. La celda “a” es considerada contigua a las celdas b y d, por lo que se le asigna sendos “1” en los citados puntos de intersección, y ceros en las casillas correspondientes a la relación de la localización “a” con las restantes. Por convención, una localización no se considera adyacente a sí misma. Sólo se estudian sus posibles relaciones con las localizaciones vecinas. Procediendo según lo descrito, pueden construirse las siguientes 3 matrices posibles de peso espacial:

### CUADRANTES DE CONVERGENCIA”

	a	b	c	d	e	f	g	h	i
a	0	1	0	1	0	0	0	0	0
b	1	0	1	0	1	0	0	0	0
c	0	1	0	0	0	1	0	0	0
d	1	0	0	0	1	0	1	0	0
e	0	1	0	1	0	1	0	1	0
f	0	0	1	0	1	0	0	0	1
g	0	0	0	1	0	0	0	1	0
h	0	0	0	0	1	0	1	0	1
i	0	0	0	0	0	1	0	1	0

Matriz de contigüidad-Rooks

	a	b	c	d	e	f	g	h	i
a	0	0	0	0	1	0	0	0	0
b	0	0	0	1	0	1	0	0	0
c	0	0	0	0	1	0	0	0	0
d	0	1	0	0	0	0	0	1	0
e	1	0	1	0	0	0	1	0	1
f	0	1	0	0	0	0	0	1	0
g	0	0	0	0	1	0	0	0	0
h	0	0	0	1	0	1	0	0	0
i	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Matriz de contigüidad-Bishops

	a	b	c	d	e	f	g	h	i
a	0	1	0	1	1	0	0	0	0
b	1	0	1	1	1	1	0	0	0
c	0	1	0	0	1	1	0	0	0
d	1	1	0	0	1	0	1	1	0
e	1	1	1	1	0	1	1	1	1
f	0	1	1	0	1	0	0	1	1
g	0	0	0	1	1	0	0	1	0
h	0	0	0	1	1	1	1	0	1
i	0	0	0	0	1	1	0	1	0

Matriz de contigüidad-Queen's

13 Tomado de la tesis de grado “El factor espacial en la convergencia de las regiones de la UE: 1980-1986”, de Amparo Toral

## APÉNDICE F

<b>América Latina</b>				
<b>Pais</b>	<b>Año de referencia</b>	<b>Región más rica</b>	<b>Región más pobre</b>	<b>+ rica sobre + pobre</b>
Argentina	2005	Ciudad de B. Aires	Fomosa	8.09
Bolivia	2006	Tarija	Potosí	3.55
Brasil	2006	DF	Piauí	9.22
Chile	2007	Antofagasta	Araucanía	4.48
Colombia	2007	Bogotá	Chocó	4.87
México	2006	DF	Chiapas	6.07
Perú	2007	Moquehua	Apurímac	7.57
<b>Países OCDE</b>				
<b>Pais</b>	<b>Año de referencia</b>	<b>Región más rica</b>	<b>Región más pobre</b>	<b>+ rica sobre + pobre</b>
Francia	2005	Ile de France	Languedoc-Roussillon	1.95
Italia	2005	Provincia Autonoma di Bolanzo	Campania	2.04
Japón	2005	Toukai	Okinawa	1.57
Corea	2005	Gyeongnam	Jeju	1.88
Holanda	2005	West	Oost	1.31
España	2005	Madrid	Extremadura	1.92
Suecia	2005	Stockholm	Ostra Mellansverige	1.63

Fuente: Tomado de Seminario Internacional de Desarrollo Económico Territorial: "Nuevas Praxis en América Latina y el Caribe en el Siglo XXI", CEPAL