



Munich Personal RePEc Archive

# **Regional Economic Performance: A Dynamic Analysis For The Chilean Case In The Period 1960-2009**

Brida, Juan Gabriel and London, Silvia and Rojas, Mara

Universidad ORT Uruguay, School of Economics and Management –  
Free University of Bolzano, Italy, Universidad Nacional del Sur.  
Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (UNS –  
CONICET), Universidad Nacional del Sur. Instituto de  
Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (UNS – CONICET)

May 2012

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/39182/>

MPRA Paper No. 39182, posted 10 Jun 2012 17:13 UTC

**DESEMPEÑO ECONÓMICO REGIONAL: UN ANÁLISIS DINÁMICO PARA EL CASO CHILENO EN EL  
PERÍODO 1960-2009**

JUAN GABRIEL BRIDA

Universidad ORT Uruguay, School of Economics and Management – Free University of Bolzano,  
Italy. JuanGabriel.Brida@unibz.it .

SILVIA LONDON

Universidad Nacional del Sur. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (UNS –  
CONICET), Argentina. slondon@uns.edu.ar

MARA ROJAS

Universidad Nacional del Sur. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (UNS –  
CONICET), Argentina. mrojas@uns.edu.ar

**Resumen:**

Entre 1985 y 1998, la tasa de crecimiento de Chile se encontró entre las cuatro primeras del mundo (Massad, 2002; Gallego y Loayza, 2002) siendo, sin embargo, sumamente heterogéneo el comportamiento a nivel territorial. El objetivo de este trabajo es analizar cuán disimiles han sido los desempeños económicos de las regiones chilenas en las últimas décadas (1960-2009) en relación con las políticas económicas implementadas. Una novedosa metodología de análisis de clusterización basada en el estudio de la dinámica de regímenes es usada para el estudio de la convergencia y/o divergencia del comportamiento de las distintas regiones.

**Palabras clave:** Desempeño Económico, Convergencia, Dinámica de Regímenes, Chile, Análisis Regional

**Códigos JEL:** C14, O54, O49.

**Abstract:**

Between 1985 and 1998, the growth rate of Chile was among the top four in the world (Massad, 2002, Gallego and Loayza, 2002) showing, moreover, a very heterogeneous behavior at regional level. The objective of this paper is to analyze how dissimilar are the economic performance of Chilean regions in recent decades (1960-2009) in relation to the economic policies implemented. A methodology of clustering analysis based on the study of dynamic regimes is used to study the convergence/divergence of the behavior of regions.

**Keywords:** Economic performance, Convergence, Regime Dynamics, Chile, Regional Analysis

**JEL codes:** C14, O54, O49.

## I. Introducción

Durante los años noventa varios países emergentes, entre ellos Chile, se caracterizaron por presentar un comportamiento macroeconómico de fuerte crecimiento, junto con un deterioro de las cuentas corrientes y apreciación de sus monedas, derivando en abruptas reversiones de los flujos de capital, caídas en la demanda y recesión posterior (Marafán et al., 2008). Más aún, entre los años 1985 y 1998, la tasa de incremento del producto situó a la economía chilena entre las cuatro primeras del mundo en términos de crecimiento (Massad, 2002; Gallego y Loayza, 2002). Las reglas inherentes del sector financiero jugaron un rol fundamental, procurando la estabilidad en el comportamiento agregado. Por otro lado, el sector real de la economía sufrió los *shocks*

externos y las políticas internas en forma diferencial, según la estructura productiva de cada región.

El fortalecimiento del sector productivo de cada país depende, sensiblemente, de las políticas económicas llevadas a cabo, de la robustez de las mismas a lo largo de las décadas, y del sostenimiento de los sectores clave del sistema, entre otras causales. En el caso chileno, se percibe un fuerte cambio de paradigma político-económico a partir de los años setenta y ochenta, en el que se acentuó el poder del mercado y la reducción de la intervención estatal. Estas políticas se fortalecieron con el retorno de la democracia (en los noventa) y el mayor acento puesto en la consecución del equilibrio macroeconómico general.

El 11 de julio de 1971 culmina un proceso iniciado en la década del sesenta de nacionalización de la explotación minera del cobre, a través de una reforma constitucional aprobada por unanimidad. Este hecho, junto a las medidas acaecidas posteriormente, planteó ciertas diferencias regionales dentro del país, dependiendo de la relación o no a esta importante actividad minera de las provincias chilenas. Varios autores (Aroca y Bosch, 2000; Soto y Torche, 2004; Schmidt-Hebbel, 2006; Moreno Mengoya, 2011) han coincidido en que las reformas estructurales de los años setenta y ochenta promovieron el espectacular crecimiento que tuvo Chile a partir de los noventa y hasta mediados de la primera década del 2000, siendo dicho crecimiento sumamente heterogéneo en términos territoriales.

El objetivo de este trabajo es analizar cuán disimiles han sido los desempeños económicos de las regiones chilenas en las últimas décadas en relación con las políticas económicas implementadas. A tal fin, en el apartado II se realizará una referencia de los principales hechos macroeconómicos del país en el periodo considerado (1960-2009). En la tercera parte - siguiendo la metodología presentada en Brida et al. (2010)- se presentará una breve mención de los estudios de convergencia regional para el caso chileno hasta la fecha, para dar lugar a la presentación de una

metodología de análisis novedosa basada en el estudio de la dinámica de regímenes. En el apartado IV se presentan los principales resultados del estudio de las dinámicas de comportamiento de las regiones chilenas. Por último, se presentan las conclusiones del trabajo.

## **II. Breve revisión de la macroeconomía chilena: 1960-2009**

Tal como describe Albala-Bertrand (2008), a mediados del Siglo XX han surgido en competencia dos grandes modelos de políticas de desarrollo orientadas al mercado: el modelo japonés/asiático y el modelo del Consenso de Washington, destacándose en ambos el rol fundamental de la estabilidad macroeconómica. Asimismo, ambos enfoques destacan la importancia del Estado, las exportaciones y la iniciativa privada, encontrando su fundamental diferencia en el rol asignado al mercado como propulsor del desarrollo. En tal sentido, el rol del Estado y de las políticas públicas se torna fundamental.

El caso chileno puede situarse en la línea de desarrollo basado en la estrategia de mercado. Este proceso no fue directo ni se llevó a cabo en un corto lapso de tiempo, por el contrario sufrió las fluctuaciones propias de todo cambio estructural así como también los embates de las inestabilidades socio-económicas de la región. French-Davis (2005) destaca marcados períodos de procesos de reformas político-estructurales:

- 1- (1960-1972) Previo a la Depresión del 30, la economía chilena se situaba entre las más estables e igualitarias de la región. El modelo exportador adoptado y los importantes eslabonamientos productivos del mismo situaban a Chile en una senda de desarrollo sostenido. Sin embargo, la Depresión del 30 produjo un derrumbe vital del sector exportador, junto con el surgimiento (hacia los años cincuenta) de un fuerte proceso inflacionario. El año 1958 marca el inicio de un intento por eliminar los desequilibrios macroeconómicos reinantes, de la mano de un gobierno que basaba sus políticas en la

estabilización de precios: se estableció un ancla cambiaria, junto con la proliferación de créditos blandos para fomentar las inversiones privadas y la liberalización de las importaciones. El éxito inicial de las medidas se vio contrarrestado por el desequilibrio externo, básicamente la incapacidad de las exportaciones para cubrir el déficit fiscal que generaban las medidas adoptadas. Se recurrió entonces a un novedoso sistema de devaluación gradual y al establecimiento de un conjunto de reformas estructurales basadas en la modernización de sectores industriales y desarrollo de sectores exportadores no tradicionales, y el comienzo de la nacionalización de la explotación y comercialización del cobre. El principal obstáculo al que tuvo que enfrentarse Chile fue el desequilibrio socio-político interno: las pujas provenientes del sector conservador y de la izquierda marxista, apoyada por grupos de campesinos y trabajadores, derivó en el golpe militar del '73.

2- (1973-1981) Este fue un período de aplicación de políticas ortodoxas, ligadas al libre cambio en su forma más pura. Básicamente se produjo una liberalización de los mercados de bienes, servicios y financieros, lo que trajo como consecuencia una caída en la tasa de inflación y el saneamiento de las cuentas fiscales. Como contrapartida, el sector externo sufrió una disminución de su superávit, y el sector productivo disminuyó sensiblemente sus inversiones. A consecuencia de esto, el índice de desempleo alcanzó valores socialmente insostenibles (30% según cifras oficiales), aumentando la pobreza y la desigualdad considerablemente. El resultado fue una debacle social que dio inicio al tercer período analizado:

3- (1982-1989) Las políticas económicas desarrolladas en estos años se focalizaron en el sector externo, buscando el equilibrio de la balanza de pagos, la renegociación de deuda, el estímulo a las exportaciones (básicamente las no tradicionales) y la intervención en el

sistema financiero. El país logró un crecimiento sostenido, si bien el promedio fue relativamente bajo como producto de la recesión del '82, alcanzando un promedio de 3 puntos en el período.

- 4- (1990-1998) En 1990 se da inicio a un proceso de perfeccionamiento y reformas de las medidas anteriormente adoptadas. Sin abandonar el modelo de libre cambio, el sistema político chileno apuntó a corregir las consecuencias negativas sociales de las reformas anteriores y a establecer políticas contracíclicas. En esta dirección se produjeron importantes modificaciones en los regímenes tributarios, cambiarios y monetarios. El producto creció en forma sostenida, mientras que los niveles de inequidad disminuyeron sensiblemente. Si bien el PBI de Chile se quintuplicó a lo largo de todo el siglo XX, la mayor parte de ese crecimiento se concentró en una única década: el producto se duplicó entre los años 1989 y 2000 (Massad, 2002).
- 5- (1999-2002) Los importantes resultados obtenidos en el período anterior se vieron contrarrestados por la incapacidad de responder a las turbulencias externas: la Crisis Asiática repercutió fuertemente en la economía chilena, estableciendo un freno al crecimiento sostenido de la década anterior. A partir del 2000, una nueva administración política vuelve a poner el acento en la apertura comercial y financiera de la economía vía tratados de libre comercio con los principales mercados de los países desarrollados y países emergentes del Asia, junto con una reforma financiera que apuntó a una irrestricta entrada y salida de capitales con acceso libre al mercado cambiario, y una política cambiaria de flotación sucia (Basso, 2010). Las políticas se orientaron a la gestión privada de la mayor parte de las actividades posibles, incluyendo carreteras y puertos. En el ámbito laboral, se implementó por primera vez un seguro de cesantía con financiamiento tripartito, pero administrado privadamente por una sociedad formada por todas las

Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP). La política social continuó orientándose a reducir la pobreza, con éxito, pues ésta disminuyó de un 20% a un 14%.

- 6- (2003-2009) En este periodo el estado chileno busca situar a la economía en el esplendor económico vivido en los noventa. En el año 2006 el nuevo gobierno continúa con los esfuerzos por retomar la senda de crecimiento, profundizando medidas como la apertura comercial y financiera, y la política macroeconómica en general. La principal diferencia radicó en el impulso que le ha dado al tema de la protección social a través de la reforma del sistema de pensiones, y con reformas relevantes en el campo laboral. Cabe destacar que esta administración ha podido contar con el precio excepcionalmente elevado del cobre (casi tres veces respecto a los mismos precios registrados en la administración precedente), lo cual, naturalmente, le ha dado una holgura para abordar los problemas vinculados a la protección social sin crear una desestabilización macroeconómica (op.cit.).

Los periodos brevemente descritos más arriba se caracterizaron por políticas que impactaron de manera diferencial a lo largo del territorio chileno. Básicamente, el rol del sector externo y de la apertura comercial, junto con la nacionalización de la producción y comercialización del cobre, determinó una marcada diferenciación entre regiones avanzadas o ricas, y aquellas con escasos eslabonamientos con los sectores dinámicos de la economía. A continuación, se tratará de establecer cuáles han sido las consecuencias en términos de acercamiento o alejamiento de la performance del comportamiento económico a nivel regional en Chile.

### III. Convergencia y dinámica de *clusters*

El análisis tradicionalmente utilizado para describir el comportamiento de la convergencia a nivel regional se basa en los postulados de  $\beta$  y  $\sigma$ -convergencia<sup>1</sup>. Los estudios empíricos realizados hasta la fecha para el caso chileno de convergencia regional *à la* Barro y Sala-i-Martin (1992) arrojan alguna evidencia a favor de la  $\beta$ -convergencia absoluta (Morandé et al., 1997; Elías y Fuentes, 1998; Aroca y Bosch, 2000; Figueroa Arcila y Herrero Prieto, 2003; Duncan y Fuentes, 2006; Moreno Mengoya, 2011). Sin embargo, todos coinciden en que la evidencia es frágil, la velocidad de convergencia sumamente lenta y el crecimiento fuertemente heterogéneo a nivel territorial. Asimismo, Figueroa Arcila y Herrero Prieto (2003), quienes analizaron la aproximación de las regiones en términos de un indicador de desarrollo, estipulan que este proceso sería aún más lento en estos términos que en términos de ingreso o producto regional. Para Soto y Torche (2004), además, la convergencia testeada a la manera tradicional arrojaría resultados espurios, dado que la muestra se reduce a tan sólo 13 estados.

Los resultados suelen ser algo más robustos cuando se utilizan técnicas para testear  $\beta$ -convergencia condicional y  $\sigma$ -convergencia, y la velocidad de aproximación tiende a incrementarse (Morandé et. al., 1997; Aroca y Bosch, 2000; Duncan y Fuentes, 2006; Moreno Mengoya, 2011).

Así, algunos autores han tratado de corroborar la hipótesis de clubes de convergencia. Utilizando técnicas de estadística espacial, Aroca y Bosch (2000) encuentran evidencia a favor de una alta y creciente concentración espacial del PBI regional en los años noventa. Se detectan dos *clusters* espaciales regionales para el PBI per cápita, estableciendo que el crecimiento económico chileno pudo haber segmentando al país en regiones de alta y baja productividad. Las regiones I de Tarapacá y II de Antofagasta, a las que se une la región III de Atacama en la década de 1990,

---

<sup>1</sup> Para una revisión de los conceptos de  $\beta$ -convergencia absoluta,  $\beta$ -convergencia condicional,  $\sigma$ -convergencia y clubes de convergencia, ver Brida et al. (2010).

conforman un *cluster* al norte del país, caracterizado por un entorno de alto producto y de actividad minera altamente dinámica. La región XI de Aysén se encuentra ligada a la región XII de Magallanes, productora de petróleo y escasamente poblada, lo que distorsiona, en parte, el PBI per cápita como indicador de bienestar. Por último, las regiones VII de Maule, VIII de Bío-Bío, IX de La Araucanía y X de Los Lagos, conforman un *cluster* de bajo PBI per cápita en el sur del país.

En otro estudio, Aroca et al. (2006) también establecen que la dependencia espacial a partir de la cual se detecta la conformación de dos bloques o *clusters* diferentes parece haberse incrementado enormemente en el período comprendido entre mediados de los años ochenta y fines de los noventa, como consecuencia de las transformaciones estructurales sufridas por la economía chilena en la década de 1980.

Mediante la utilización de técnicas basadas en series de tiempo, Oyarzún y Araya (2001) testearon la hipótesis de existencia de raíz unitaria en el logaritmo de las razones de PBI per cápita entre todos los pares posibles de regiones<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta correcciones por cambios estructurales, se concluye convergencia en dos clubes, conformados por las regiones I, II, IV, VI, VII, VIII, IX y región Metropolitana, por un lado; y regiones V, X y XII por otro; mientras que las regiones III y XI parecerían no exhibir una relación de cointegración particular.

Duncan y Fuentes (2006) también evalúan la convergencia bajo técnicas de series de tiempo, pero en este caso establecen que la evidencia no sustenta la hipótesis de convergencia por clubes.

Dado que la evidencia no parece ser concluyente y que interesa, en particular, lo sucedido “durante” el período analizado, a continuación se presentará un método de análisis *ex-post* en línea con los trabajos de dinámica de la distribución del producto per cápita introducidos por Quah (1996). Se trata de una metodología de estadística descriptiva sobre desempeño económico que

---

<sup>2</sup> Si dos series de producto regionales se encuentra cointegradas a lo largo del tiempo (esto es, no se rechaza la hipótesis de raíz unitaria), implica que conservan una relación estable de largo plazo.

posee la ventaja de no introducir errores de especificación al no depender de la estructura subyacente en la modelización convencional. Se estudia el comportamiento de las diferentes divisiones geopolíticas chilenas, permitiendo establecer la convergencia o divergencia entre grupos en términos de dinámicas de regímenes<sup>3</sup>.

La dinámica de regímenes permite una descripción cualitativa de la evolución económica de las regiones chilenas. Los valores medios de los niveles y las tasas de crecimiento  $m_g$  y  $m_y$  del producto bruto geográfico per cápita (PBG) (calculados para todas las regiones y todo el período en consideración) determinan una caracterización bidimensional en cuatro regímenes<sup>4</sup>:  $R1 = \{(y, g_y): y \leq m_y, g_y \leq m_g\}$  (de “bajo desempeño”, bajas tasas de crecimiento y bajos niveles de producto per cápita);  $R2 = \{(y, g_y): y \leq m_y, g_y > m_g\}$  (de “despegue económico”, bajo nivel de producto aunque altas tasas de crecimiento);  $R3 = \{(y, g_y): y > m_y, g_y \leq m_g\}$  (de “madurez económica”, altos niveles de producto pero reducidas tasas de crecimiento);  $R4 = \{(y, g_y): y > m_y, g_y > m_g\}$  (de “alto desempeño”, altos niveles de producto y de tasas de crecimiento). Podemos decir que las regiones ubicadas en los dos primeros regímenes son (relativamente) “pobres”, dada su magra performance histórica reflejada en un bajo nivel de PBG per cápita. Por contrapartida, las regiones que se encuentren en los otros dos regímenes, serán consideradas como “ricas”. Los territorios chilenos muestran disímiles desempeños económicos en términos de la cantidad de veces que han visitado cada régimen en el período 1960-2009 y en

---

<sup>3</sup> Para mayor detalle, ver Brida et al. (2010); Brida et al. (2011) y Brida et al. (2012).

<sup>4</sup> Las series temporales del PBG per cápita y las respectivas tasas de crecimiento fueron obtenidas de Aroca et al. (2006) para el período 1960-2001; y extendidas y homogeneizadas hasta el año 2009 mediante la utilización de los datos de PBG disponibles en el Banco Central de Chile (Cuentas Nacionales) y cifras poblacionales del Instituto Nacional de Estadística.

términos del orden que han seguido en esas visitas. La Tabla 1 muestra el porcentaje de visitas a cada régimen. Sólo la región XII de Magallanes ha permanecido en estadios de alto desempeño y madurez económica. Por su parte, las regiones IV de Coquimbo y IX de La Araucanía muestran los peores desempeños al haber visitado solamente los regímenes 1 y 2.

Tabla 1. Porcentaje de visitas de cada región a cada régimen.

Región	Regimen			
	1	2	3	4
I de Tarapacá	0.122	0.000	0.469	0.408
II de Antofagasta	0.041	0.041	0.469	0.449
III de Atacama	0.306	0.327	0.143	0.224
IV de Coquimbo	0.347	0.653	0.000	0.000
V de Valparaíso	0.429	0.265	0.163	0.143
VI de O'Higgins	0.408	0.388	0.122	0.082
VII del Maule	0.469	0.490	0.000	0.041
VIII del Bío-Bío	0.388	0.429	0.082	0.102
IX de La Araucanía	0.490	0.510	0.000	0.000
X de Los Lagos	0.367	0.531	0.041	0.061
XI de Aysén	0.347	0.347	0.102	0.204
XII de Magallanes	0.000	0.000	0.551	0.449
Met. de Santiago	0.286	0.265	0.143	0.306

Fuente: Elaboración propia.

Junto con Magallanes, las regiones I de Tarapacá y II de Antofagasta muestran los mejores desempeños del grupo al concentrar más del 80% de las visitas en los regímenes 3 y 4. En este sentido, ya puede visualizarse una notoria diferencia entre este grupo y el resto del país. No obstante, importa la secuencia temporal de los cambios, dado que pueden encontrarse disímiles comportamientos dinámicos. La representación de tal dinámica puede efectuarse etiquetando simbólicamente cada región a partir del número de régimen que ha ocupado en cada observación temporal, transformando la serie bidimensional  $(y_t, g_t)$  en una serie simbólica  $s_1, s_2, s_3, \dots, s_T$  tal que  $s_j = j$  sí y sólo sí  $(y_t, g_t)$  se encuentra en el régimen  $R_j$ . De esta manera, se obtiene una matriz 49x13 (49 observaciones temporales para cada una de las 13 regiones) cuyas columnas esbozarán la secuencia temporal de cada estado. A partir de allí, se define una noción de distancia  $d$  que tiene en cuenta la sumatoria de las coincidencias ponderadas de regímenes de dos regiones distintas. Si dos territorios se encuentran en el mismo régimen en el momento  $t$ , corresponde un 0 a la suma total de la distancia entre ellos, mientras que si se encuentran en regímenes diferentes, esto aportará un valor positivo  $p = \{1, 2, 3\}$  a la medida  $d$ , dependiendo de cuán lejos se encuentren. Dicha métrica se define como:

$$(1) \quad d(i, j) = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{t=T} (s_{i,t} - s_{j,t})^2}{T}}$$

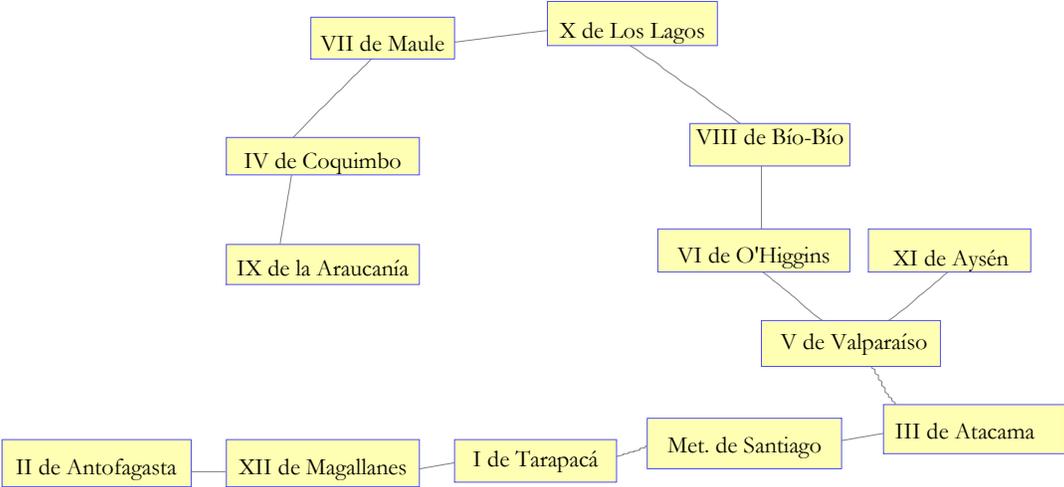
Donde  $s_{i,t}$  y  $s_{j,t}$  son los regímenes en que se encuentran los países  $i$  y  $j$  en el momento  $t$ , respectivamente; siendo  $T$  la cantidad total de períodos de estudio. Sobre la base de esta métrica, y aplicando el algoritmo de Kruskal<sup>5</sup>, se construye el árbol de expansión mínima (AEM). Primeramente, se señalan las distancias para cada par de regiones y se ordenan de forma ascendente. Así, se comienza por el arco de menor tamaño. Por ejemplo, si el nodo A y B poseen la

---

<sup>5</sup> El algoritmo de Kruskal es un algoritmo en teoría de grafos que encuentra un grafo conexo y ponderado, en donde el valor total de todas las aristas del grafo es el mínimo posible.

menor distancia entre ellos, se unen mediante el arco correspondiente. Si la segunda menor distancia es la que une los nodos C y B, se continúa desde el nodo B la construcción del árbol. Si la segunda menor distancia, alternativamente, fuera la correspondiente al arco que une C y D, se comienza por un nodo aislado del conjunto anterior y, sucesivamente, se van realizando todas las uniones hasta obtener un único grafo conexo. El atractivo principal de esta herramienta gráfica es que genera un arreglo de las regiones seleccionando las conexiones más relevantes de cada elemento del conjunto. Dos vértices cualesquiera pueden ser conectados directa o indirectamente a través de uno o más vértices, significando siempre la mínima distancia que puede ser recorrida de un nodo a otro. La Figura 1 representa el AEM construido para las regiones chilenas para el período 1960-2009.

Figura 1. AEM, 13 regiones chilenas, período 1960-2009.



Fuente: Elaboración propia

Si bien el AEM permite, muchas veces, la visualización de formación de *clusters* o conglomerados a partir de las regiones más conectadas entre sí, en este caso muestra una topología lineal, donde

sólo la región V de Valparaíso posee conexiones con otras tres regiones (Atacama, Aysén y O'Higgins). La Tabla 2 muestra los promedios para el producto y tasa de crecimiento, ordenando las regiones de acuerdo a mayores niveles de PBG, en primer lugar, y menores tasas de crecimiento, en segundo lugar. Puede verse que las regiones que quedan "debajo" del *cluster* de aquellas cuatro (la Región Metropolitana y las regiones I, XII y II) son las que presentan el mayor PBG promedio y las menores tasa de crecimiento para todo el período, mostrándose como las regiones de mayor madurez económica. Por su parte, las zonas geográficas ubicadas por encima en el grafo son las que han mostrado un menor desempeño.

Tabla 2. PBG y tasa de crecimiento. Promedio período 1960-2009.

Regiones	PBG	Tasa crecimiento
XII de Magallanes	7473.14	0.40
II de Antofagasta	6636.86	2.78
I de Tarapacá	4853.24	1.16
Met. de Santiago	4040.87	1.81
III de Atacama	3632.86	2.43
XI de Aysén	3404.84	2.76
V de Valparaíso	3236.71	1.24
VIII del Bío-Bío	2906.21	1.85
VI de O'Higgins	2675.59	2.17
X de Los Lagos	2103.00	2.51
VII del Maule	1932.61	2.65
IV de Coquimbo	1927.04	2.53
IX de La Araucanía	1475.64	2.35

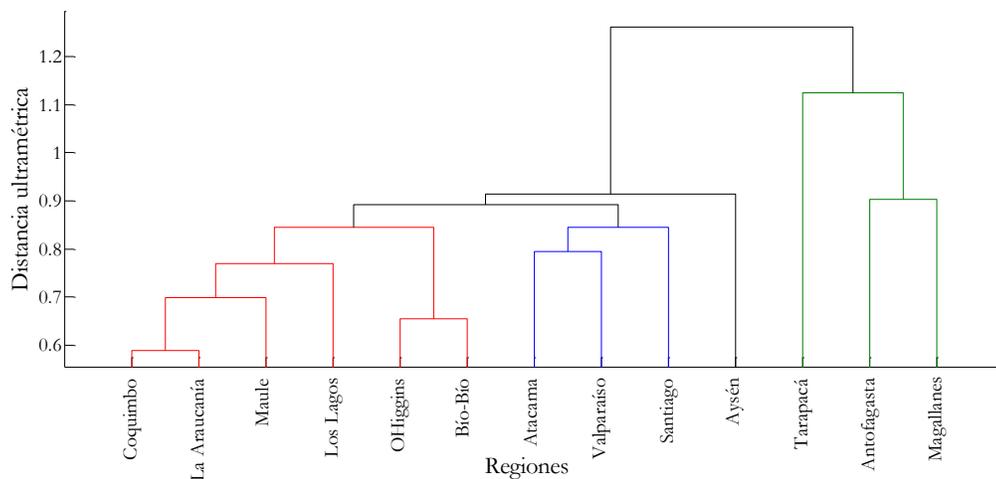
Fuente: Elaboración propia.

A partir del AEM, puede estudiarse el grado de organización jerárquica de los vértices del grafo utilizando la distancia ultramétrica<sup>6</sup>, la cual es el máximo de las distancias calculadas de moverse un paso del nodo  $i$  al  $j$  en el AEM a través de la trayectoria mínima posible. A partir del AEM, la distancia ultramétrica  $d^<(i, j)$  entre  $i$  y  $j$  está dada por:

$$(2) \quad d^<(i, j) = \text{Max}\{d_0(w_i; w_{i+1}); 1 \leq i \leq n - 1\}$$

Donde  $\{(w_1; w_2), (w_2; w_3), \dots, (w_{n-1}; w_n)\}$  denota la única trayectoria de menor recorrido en el AEM que conecta  $i$  con  $j$ , siendo  $w_1 = i$  y  $w_n = j$ . El cálculo de las distancias  $d^<(i, j)$  para cada pareja de regiones permite la construcción del árbol jerárquico (AJ). La Figura 2 presenta el AJ para la totalidad de las regiones y de las observaciones temporales. La altura de cada U- invertida conectando dos nodos particulares representa la distancia ultramétrica entre ellos.

Figura 2. Árbol jerárquico 13 regiones, 1961-2009



<sup>6</sup> Véase Ramal et al. (1986) y Mantenga (1999).

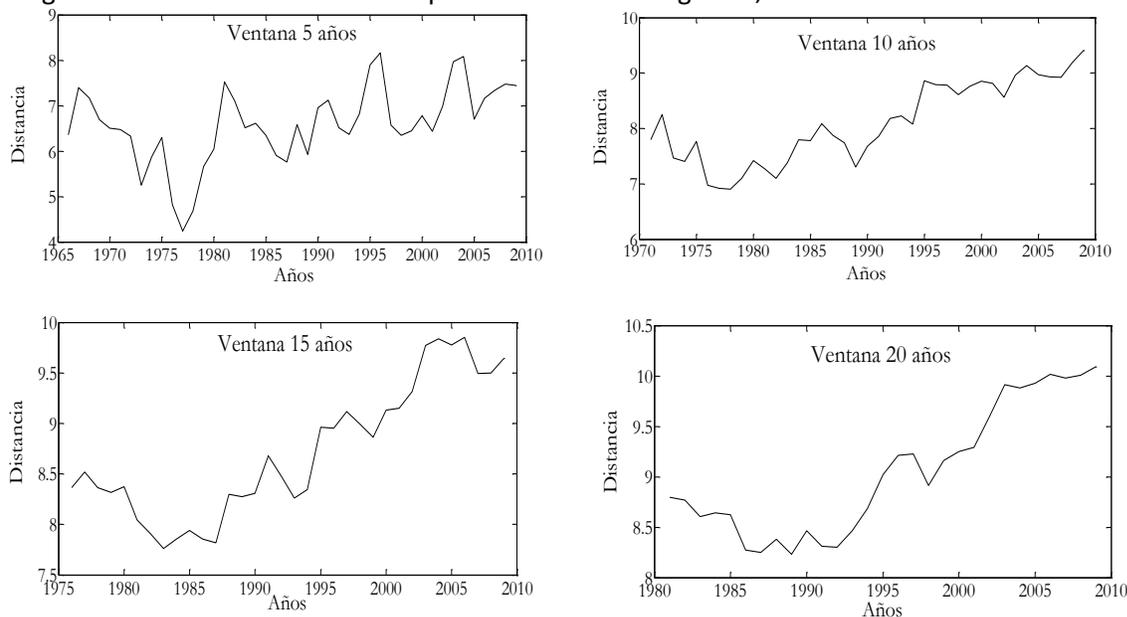
Fuente: Elaboración propia.

El AJ para todo el horizonte temporal muestra la conformación de tres *clusters*: los “ricos” (regiones I, II y XII; en color verde); los “medios” (regiones III, V y Región Metropolitana de Santiago, en azul); y los “pobres” (regiones IV, VI, VII, VIII, IX y X; en color rojo). Por su parte, la región XI de Aysén muestra un comportamiento dinámico alejado del resto, encontrándose entre los grupos de bajo y mediano desempeño (nótese este mismo comportamiento en el AEM). El grupo “pobre” parece, a su vez, desglosarse en dos sub-grupos, en donde las regiones VI de O’Higgins y VIII de Bío-Bío (los de mayor PBG promedio del grupo) se apartan del resto.

#### **IV. El comportamiento dinámico de las regiones chilenas en el período 1960-2009.**

El análisis de *clusters* siguiente describe, entonces, el impacto de las diferentes etapas político-económicas sobre las regiones chilenas. Como se mencionó anteriormente, importa la dinámica temporal que las regiones exhiben a partir del pasaje de un régimen a otro. Esto provoca diferencias en la conformación de los *clusters* a lo largo de la historia. Tomando ventanas temporales sobre el total de las observaciones de longitud  $v < T$  y considerándose todos los períodos de duración  $v$  comprendidos en el arco temporal de análisis, puede repetirse el ejercicio de construcción de los AJ y determinar qué regiones se han alejado o acercado entre sí. Además, a fin de estudiar si hubo una ampliación o disminución de las distancias a lo largo del tiempo, es necesaria una medida de distancia global. Siguiendo a Onnela (2002), esta medida se obtiene sumando todas las distancias del árbol, lo cual representa el diámetro del grupo (Figura 3).

Figura 3. Evolución de la distancia para el total de las regiones, 1961-2005

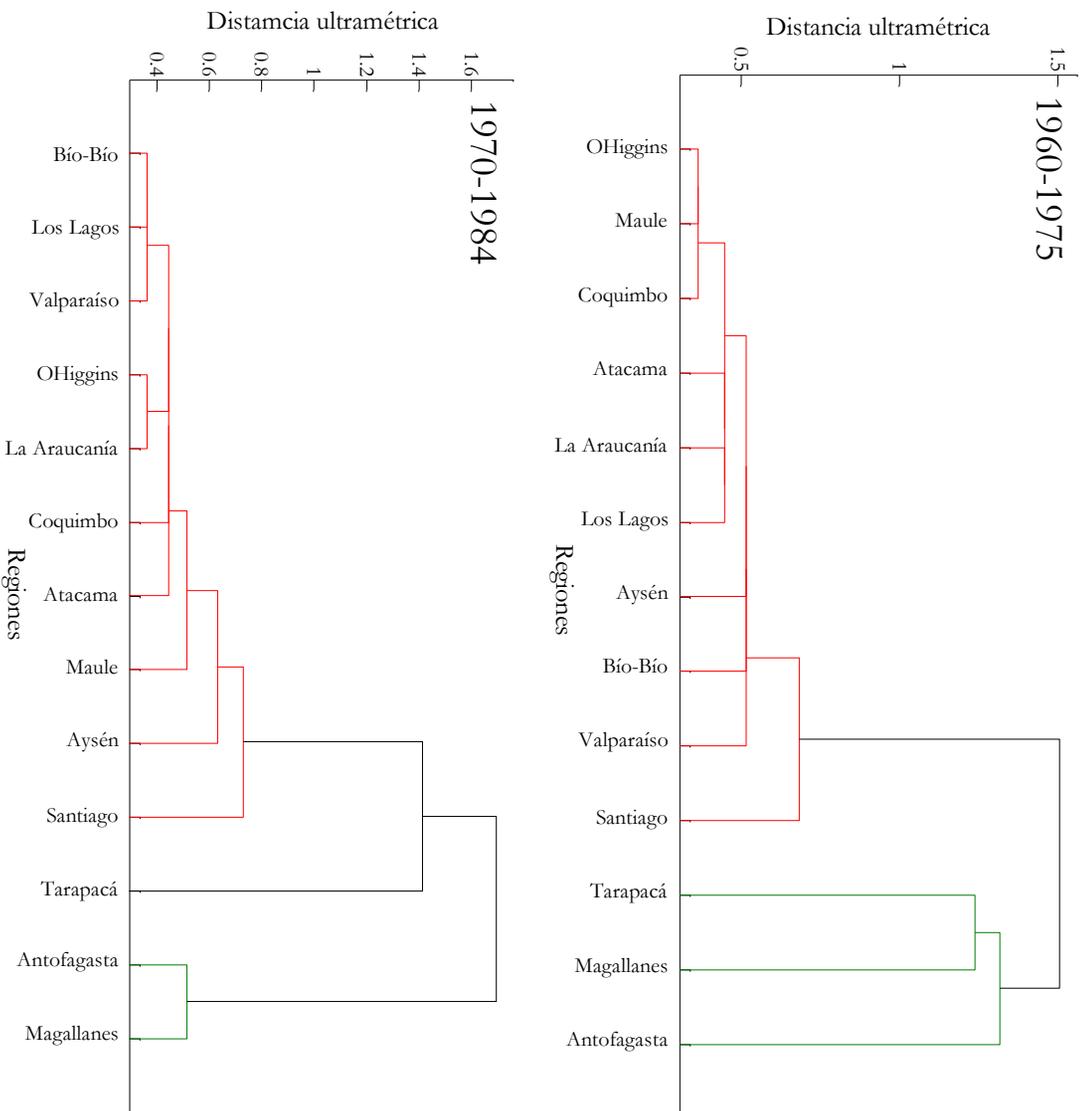


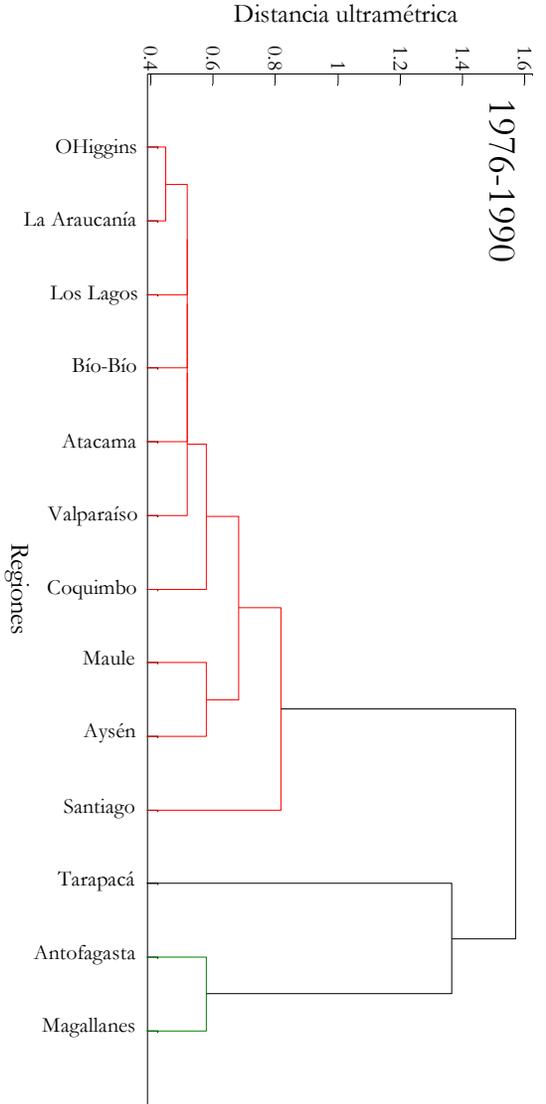
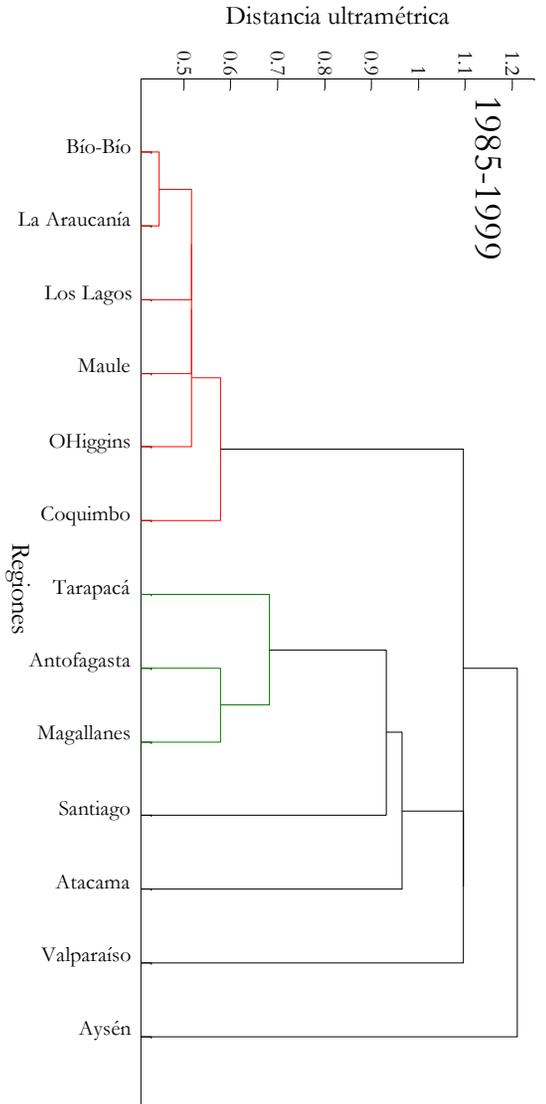
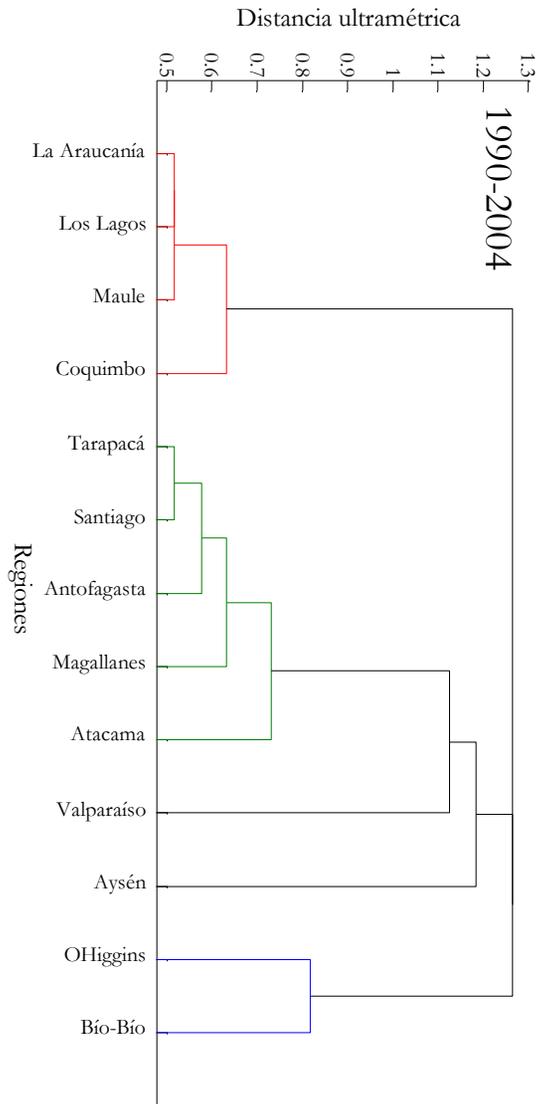
Fuente: Elaboración propia.

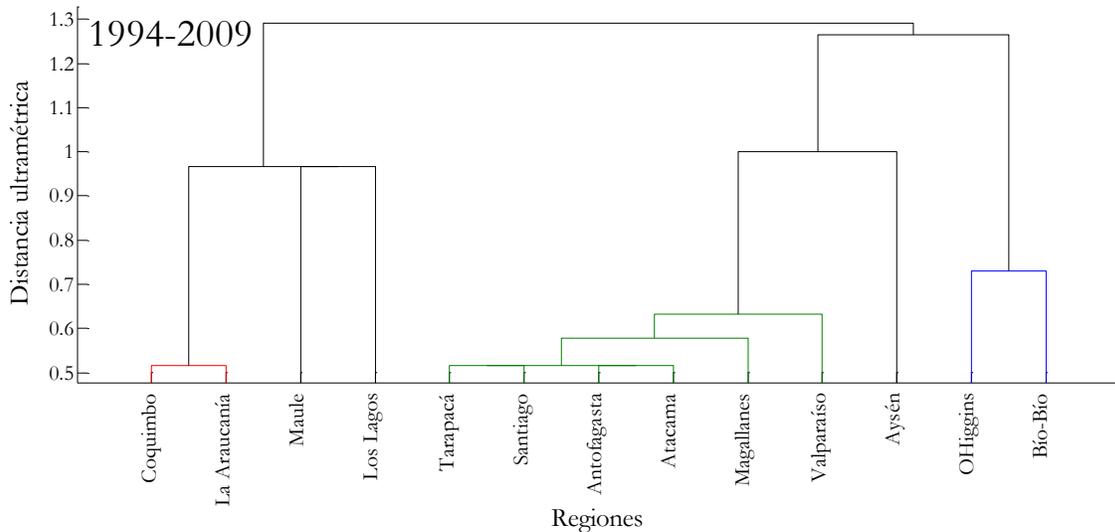
Para el total del período, se observa una ampliación de las distancias globales entre regiones. Pero más interesante aún es analizar lo que ha sucedido “durante” el período considerado. Con algunos altibajos, existe una aproximación de las regiones en términos de sus dinámicas hasta principios de los años noventa, y un gran alejamiento a partir de dicho momento. Esta década parece haber sido clave en el proceso de divergencia entre regiones, además de haber sido clave en el proceso de crecimiento mencionado por Massad (2002). Hacia el 2000, el alejamiento mengua en parte, pero vuelve a producirse tiempo después y hasta el final del período. La construcción de los AJ en sub-períodos temporales permite establecer la diferente configuración de los grupos a lo largo del tiempo. Comparando esto con la evolución de las distancias globales, puede establecerse si se ha tratado de una completa divergencia en la dinámica de todas las regiones o en una convergencia por clubes de desempeño entre algunas de ellas, con una ampliación en las distancias entre clubes

antes que entre regiones. Los gráficos siguientes corresponden a AJ construidos para espacios temporales de 15 años.

Figura 4. AJ para ventanas temporales de 15 años







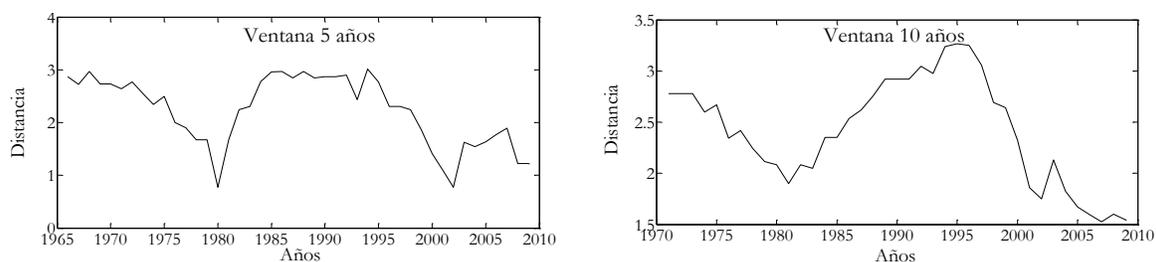
nte: Elaboración propia

Como se observa en el primer panel, el grupo “rico” ya existía al inicio del período (aunque con amplias distancias); mientras que todas las demás regiones se encontraban relacionadas en un único grupo. Durante los años setenta y ochenta (segundo y tercer árbol de la figura 4), las regiones II de Antofagasta y XII de Magallanes reducen sus distancias, alejándose de la región I de Tarapacá. El grupo “rojo” muestra el mismo comportamiento, y de hecho, las distancias intra-grupo no se modifican sustancialmente. Sin embargo, la conformación de *clusters* se altera sustancialmente al considerar el período 1985-1999. Las regiones de Bío-Bío, La Araucanía, Los Lagos, Maule, O’Higgins y Coquimbo continúan agrupadas, siendo las de menor desempeño económico. No obstante, se desprenden de este grupo las regiones de Santiago, Atacama, Valparaíso y Aysén. Tarapacá, Antofagasta y Magallanes vuelven a determinar el grupo “rico”, acortando nuevamente sus distancias. En el AJ correspondiente a 1990-2004 se observa la separación de O’Higgins y Bío-Bío del grupo “pobre”, los cuales pasan a conformar ahora el grupo de desempeño medio. Santiago y la región II de Atacama se integran al grupo de alto desempeño, mientras que las regiones V de Valparaíso y XI de Aysén, sin llegar a estar definidas en el *cluster*, siguen manteniéndose más cerca del grupo de mejor performance. Así, en los últimos años se abre el interrogante respecto de la futura conformación de grupos. Principalmente, se observa la

convergencia del grupo de desempeño medio (grupo azul en la Figura 2) con el grupo de desempeño alto, y un “nuevo” *cluster* de desempeño medio (Bío-Bío y O’Higgins)<sup>7</sup>.

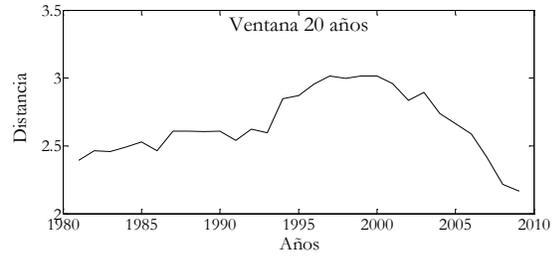
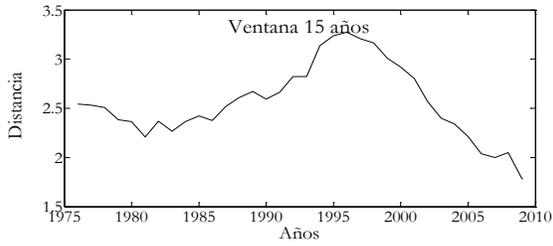
Analizando la evolución de las distancias por grupos, puede verse si dentro de los *clusters* observados en el AJ inicial se ha evidenciado (o no) una dinámica convergente. Las tres regiones más ricas vieron disminuidas sus distancias entre 1960 y 2009, aunque los años 80 y 90 muestran un considerable alejamiento coincidente con el distanciamiento de la región I de Tarapacá. Por su parte, los *clusters* “medio” y “pobre” exhiben una ampliación de las distancias intra-grupo para el total del período temporal<sup>8</sup>. De nuevo, particularmente importante parece ser la década de los noventa como propulsor de las diferencias en el comportamiento dinámico de las regiones. También es interesante destacar el hecho de que, si bien al inicio del período de estudio el grupo de los más pobres mostraba el comportamiento más compacto, a partir de menores distancias intra-grupo, hacia el 2009 el comportamiento había variado, siendo las distancias dentro de los grupos de ingresos altos y medios menores a las expuestas por el grupo de reducido desempeño.

Figura 5. Evolución de las distancias para las tres regiones más ricas.



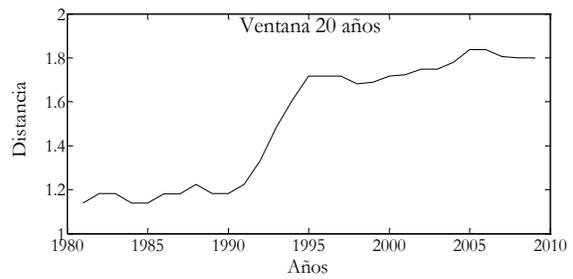
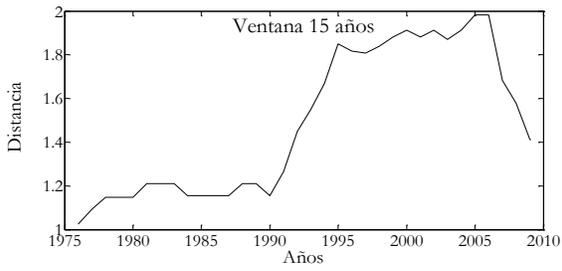
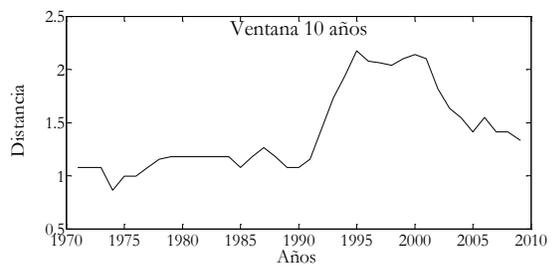
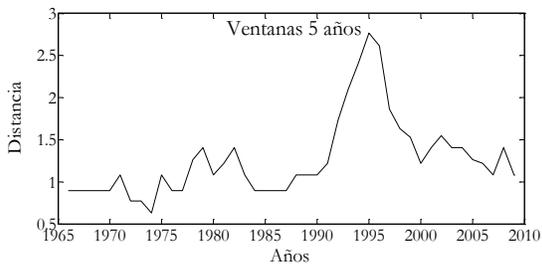
<sup>7</sup> Se construyeron, de igual manera, AJ para ventanas temporales de 10, 20 y 30 años. Los resultados no se modifican cualitativamente.

<sup>8</sup> El ejercicio se repitió incorporando a la región XI de Aysén a ambos grupos. Puede verse que la línea graficada muestra la misma dinámica, aunque con distancias más amplias.



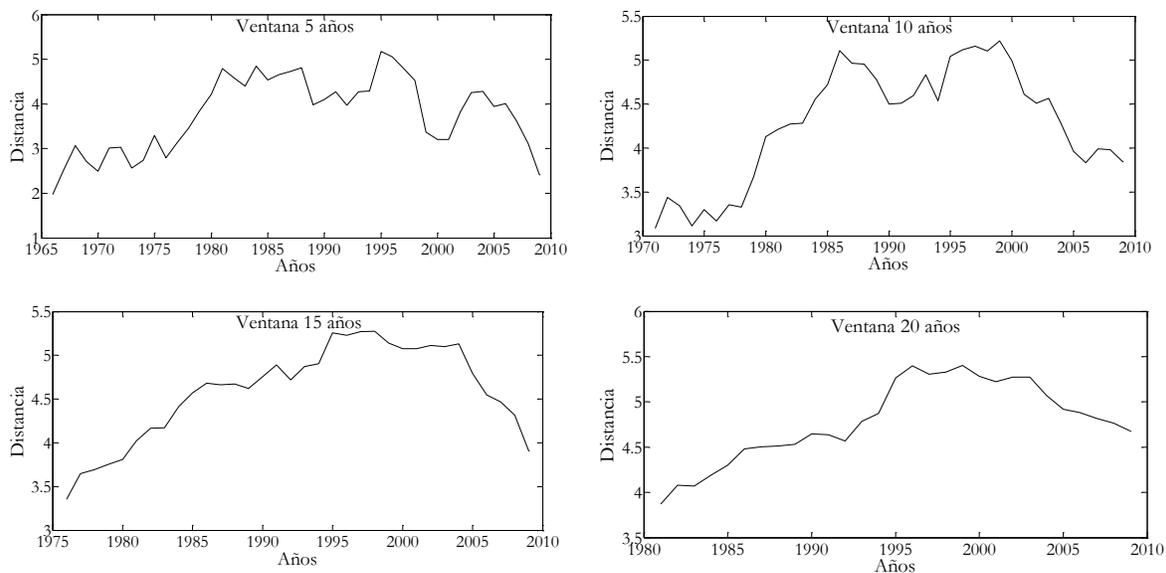
Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Evolución de las distancias para las tres regiones medias.



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Evolución de las distancias para las seis regiones más pobres.



Fuente: Elaboración propia

## V. Conclusiones

En el presente trabajo se realizó el estudio de las dinámicas de comportamiento de las diferentes regiones geopolíticas que componen la economía chilena en el período 1960-2009. El uso de los árboles de expansión mínima y árboles jerárquicos permitieron analizar el alejamiento o acercamiento de las mismas sin condicionar los datos de producto y tasas de crecimiento a estructuras teóricas subyacentes, y pudiéndose analizar el comportamiento regional por subperíodos temporales. Esto último permitió arrojar cierta luz acerca de la heterogeneidad de los resultados a nivel espacial de las políticas económicas implementadas en Chile en las últimas décadas.

Se observó la existencia de 3 clubes de convergencia para la totalidad del período: los “ricos” (regiones I de Tarapacá, II de Antofagasta y XII de Magallanes); los de comportamiento “medio” (regiones III de Atacama, V de Valparaíso y Región Metropolitana de Santiago); y los “pobres”

(regiones IV de Coquimbo, VI de O'Higgins, VII de Maule, VIII de Bío-Bío, IX de La Araucanía y X de Los Lagos).

Sin embargo, también se establece a partir de mediados de la década de los ochenta, una alta movilidad de varias de las regiones de menor desempeño y de desempeño medio, y la posible convergencia a futuro de éstas últimas con el grupo de mayor performance.

Las regiones más ricas producen, mayormente, minerales (I de Tarapacá, II de Antofagasta y III de Atacama, la cual se encuentra aproximándose al grupo "rico"). Como se dijo al inicio de este trabajo, la exportación del cobre fue impulsada desde la década de los sesenta, lo cual es coincidente con la observación de la existencia del grupo "rico" desde el inicio del período de análisis.

Por su parte, la región XII de Magallanes posee importantes desarrollos en el sector industrial, de comercio y servicios. Las regiones de desempeño "medio" que parecen estar convergiendo hacia el grupo de mayores ingresos también se encuentran especializadas, principalmente, en los sectores de comercio, industria y servicios (regiones V de Valparaíso y Metropolitana de Santiago). Según Gallego y Loayza (2002) han sido precisamente claves en el crecimiento de la economía chilena, los sectores de servicios e infraestructura alcanzados por los procesos de privatización, así como también los sectores bancarios, de comercio y construcción; todos ellos concentrados geográficamente en las regiones anteriormente mencionadas.

Mientras tanto, las zonas más rezagadas basan su producción en los sectores de agricultura, pesca y silvicultura. Incluso, las de menores ingresos (Región de IX de La Araucanía y IV de Coquimbo) no se encuentran especializadas en ningún sentido (Moreno Mengoya, 2011).

Moreno Mengoya (op. cit.) observa que las regiones de mayor volatilidad, han sido las tres regiones del norte y las dos del sur, encontrando una alta correlación entre el mayor grado de dinamismo y la volatilidad del producto regional. Algo similar establecen Restrepo y Soto (2006):

los términos de intercambio y la disponibilidad de capital extranjero parecen ser las variables más fuertemente correlacionadas con el ciclo positivo del producto. Precisamente, estas fueron dos variables favorables a la industria del cobre (tanto por el sesgo positivo del precio internacional del mineral, como por las fuertes inversiones producidas en el sector), lo que ha favorecido la conformación del *cluster* de ingresos altos, al que se aproxima también la región III de Atacama.

Siguiendo a Schmidt-Hebbel (2006), se podría atribuir la mejora en la dinámica de la Región Metropolitana a la concentración de la actividad económica, la cual ha elevado la participación en el producto nacional de 41,5% al 46% entre 1960 y 2000. Por su parte, las regiones del norte y, en menor medida, Maule y Los Lagos, recibieron durante las décadas de 1970 y 1980 grandes inversiones privadas en las áreas de minería, pesca, silvicultura y agricultura. Sin embargo, mientras que los estados del norte también vieron incrementados sus ingresos relativos; las regiones de importante participación en la industria manufacturera hacia 1960 a causa de los procesos de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), sufrieron los efectos de la apertura comercial iniciada en los años setenta, enfrentando una importante reducción en el ingreso regional relativo, lo que no permitió el despegue de estas regiones hasta los años noventa. Indudablemente, los procesos de apertura, privatizaciones, reformas del tipo de cambio, entre otros, repercutieron de manera diferencial en las distintas divisiones geopolíticas que conforman el territorio chileno, más allá de promover el crecimiento a nivel global. La convergencia y/o divergencia exhibida por las diferentes regiones se encuentra en relación con el tipo de estructura productiva preponderante en cada una de ellas y con los resultados que el accionar de las diferentes políticas ha tenido sobre las mismas.

## **Referencias**

- Albala-Bertrand, J.M. (2006). "Cambio de la estructura productiva en Chile, 1986-1996: producción e interdependencia industrial", *Revista de la CEPAL* 88: 167-181.
- Aroca, P. y M. Bosch (2000). "Crecimiento, convergencia y espacio en las regiones chilenas: 1960-1998", *Estudios de Economía* 27(2): 199-224.
- Aroca, P.A, M. Bosch Mossi y G. Hewings (2006). "Regional Growth and Convergence in Chile 1960-1998: The Role of Public and Foreign Direct Investment", en **Structure and Structural Change in the Chilean Economy**. Patricio A. Aroca y Geoffrey J. D. Hewings Eds., Gordonsville, Virginia.
- Barro, R. Y X. Sala-i-Martin (1992). "Convergence", *Journal of Political Economy* 100(2): 223-251.
- Basso, A.G. (2010). "La Política Económica en Chile: La Crisis y El Aprendizaje para El Progresismo", en **Consenso Progresista: política económica de los gobiernos del cono sur elementos comunes, diferencias y aprendizajes**, Pablo Bustos Compilador, Fundación Liber Seregni Eds., Buenos Aires.
- Brida, J.G., S. London y W. Risso (2010). "Clubs de desempeño económico en los países de América: 1955-2003", *Revista CEPAL* 101: 39-57.
- Brida, J.G., N. Garrido y S. London (2011). *Estudio del Desempeño Económico Regional: el caso Argentino*. WP2011-02 Serie de Documentos de Trabajo en Economía UCN. Disponible en <http://ideas.repec.org/p/cat/dtecon/dt201102.html>
- Brida, J.G; S. London y M. Rojas (2012). *Convergencia interregional en dinámica de regímenes: el caso del Mercosur*, Working Paper disponible en: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/36863/>
- Duncan, R. y R. Fuentes (2006). "Regional convergence in Chile: new test, old results", *Cuadernos de Economía*, 43: 81-112.

- Elías, V.J. y R. Fuentes (1998). "Convergence in the Southern Cone", *Estudios de Economía* 25(2): 179-189.
- Figueroa Arcila, V.F. y L.C. Herrero Prieto (2003). "Análisis de la convergencia económica a través de indicadores sintéticos de desarrollo: aplicación al caso de Chile" *Investigaciones Regionales*, 3: 41-63
- French-Davis, R. (1999). **Entre el neoliberalismo y el crecimiento con equidad: Tres décadas de política económica en Chile**, Dolmen Eds., Santiago.
- Gallego, F.Y. y N.O. Loayza (2002). "La época dorada del crecimiento en Chile: explicaciones y proyecciones", *Revista Economía Chilena* 5(1): 37-67.
- Mantegna, R.N. (1999). "Hierarchical Structure in Financial Markets", *The European Physical Journal B* 11: 193-197.
- Marfán, M.L., J.P. Medina y C.G. Soto (2008). "Exceso de optimismo, ciclos de auge/caída y política monetaria en economías pequeñas y abiertas", *Revista Economía Chilena* 11(3): 81-104.
- Massad, C.A. (2002). "Los Desafíos del Crecimiento Económico: una Visión General", *Revista Economía Chilena* 5(1): 5-10.
- Morandé, F., R. Soto y P. Pincheira (1997). "Achilles, the Tortoise, and Regional Growth in Chile", en **Análisis Empírico del Crecimiento en Chile**, Morandé, F. y R. Vergara Eds. Centro de Estudios Públicos/ILADES, Georgetown University, Santiago.
- Moreno Mengoya, P. (2011). *Análisis del crecimiento interregional* (Tesis inédita). Universidad de Chile, Facultad de Economía y Negocios, Escuela de Economía y Administración, Santiago.
- Onnela, J. (2002). *Taxonomy of Financial Assets* (Tesis inédita de maestría). Dep. of Electrical and Communications Engineering, Helsinki University of Technology.
- Oyarzún, C. y I. Araya (2001). "Long run dynamics of regional growth in Chile", *Estudios de Economía* 28(1): 69-78.

- Quah, D.T. (1996). "Twin peaks: growth and convergence in models of distribution dynamics", *The Economic Journal* 106(437): 1045-1055
- Ramal, R., G. Toulouse y M.A. Virasoro (1986). "Ultrametricity for Physicists", *Review of Modern Physics*, 58(3): 765-788.
- Restrepo, J.E. y C.G. Soto (2006). "Regularidades empíricas en la economía chilena: 1986-2005", *Revista Economía Chilena* 9(2): 15-40.
- Schmidt-Hebbel, K. (2006). *El crecimiento económico de Chile*. Documento de trabajo N° 365, Banco Central de Chile. Disponible en <http://www.bcentral.cl/eng/studies/working-papers/pdf/dtbc365.pdf>
- Soto, R. y A. Torche (2004). "Spatial inequality, migration and economic growth in Chile", *Cuadernos de Economía* 41: 401-424.