

**Departamento de Economía**  
Facultad de Ciencias Sociales  
Universidad de la República

## **Documentos de Trabajo**

### **Regímenes de desempeño económico y dualismo estructural en la dinámica de las entidades federativas de México, 1970 - 2006**

**Juan Gabriel Brida, Juan S. Pereyra, Martín Puchet Anyul y  
Wiston Adrián Risso**

**Documento No. 10/11**  
Julio 2011

ISSN 0797-7484

## **Regímenes de desempeño económico y dualismo estructural en la dinámica de las entidades federativas de México, 1970 - 2006<sup>1</sup>**

Juan Gabriel Brida<sup>2</sup>, Juan S. Pereyra<sup>3</sup>, Martín Puchet Anyul<sup>4</sup> y Wiston Adrián Risso<sup>5</sup>

### Resumen

Este trabajo describe las dinámicas de desempeño económico de las entidades federativas de México durante el período 1970-2006 utilizando como variables de estado los niveles y las tasas de crecimiento del PIB per cápita. Ubica su enfoque mediante una revisión conceptual y metodológica de la bibliografía existente. A partir del concepto de régimen, se introduce una metodología que permite representar el desempeño de cada economía, aplicar una noción de distancia para comparar las trayectorias observadas y agrupar las economías en conglomerados/clústeres, cuya evolución es estudiada. Se muestra que hay dos conglomerados fundamentales: uno de alto y otro de bajo desempeño, además de otros grupos transitorios. El clúster de alto desempeño se expande mientras que el de bajo desempeño disminuye, a la vez, se muestra que las entidades federativas que pertenecen al primer conglomerado tienen desempeños cada vez más similares. También se confirma que hay movilidad desde el conglomerado de bajo al de alto desempeño y que la distancia entre ambos se incrementa. Se hace una interpretación de estos hechos a partir del concepto de economía dual de la teoría del desarrollo.

Palabras clave: desempeño económico; régimen económico; convergencia; conglomerado; desarrollo.

---

<sup>1</sup> Los autores agradecen los comentarios a versiones anteriores que realizaron colegas participantes en el 13° Encuentro Nacional de AMECIDER, en Aguascalientes, y en los seminarios de investigadores del Departamento de Economía y del Instituto de Economía de la UdelaR, en Montevideo, así como a dos árbitros anónimos. Todos estos aportes mejoraron nuestro trabajo. Los errores remanentes son de entera responsabilidad de los autores.

<sup>2</sup>Profesor de la Facultad de Economía de la Libre Universidad de Bolzano.

<sup>3</sup>Estudiante de doctorado en economía de El Colegio de México.

<sup>4</sup>Profesor titular de métodos cuantitativos de la Facultad de Economía de la UNAM; autor corresponsal: anyul@servidor.unam.mx

<sup>5</sup>Investigador de la Facultad de Economía de la Libre Universidad de Bolzano.

## Abstract

This paper describes the dynamics of the economic performance of the sub-national Mexican states from 1970 to 2006; the used state variables are the levels and the growth rates of the GDP per capita. The authors situate his approach in a conceptual and methodological panorama of the existent literature. Starting by the regime concept, the paper introduces a distance notion for to compare the observed paths and the clustering of the economies whose evolution is studied. The analysis shows that have existed two fundamental clusters: one of high and another of low performance, in addition of other transitory groups. In the cluster of high performance increases the number of members while in the cluster of low performance diminishes; at the same time, the article shows that the sub-national states that belong to the first cluster have had performances each time more similar. Also it confirms that the subnational states move starting from the cluster of low performance to arrive to the cluster of high performance and that the distance between both clusters has increased. These facts are interpreted basing in the concept of dual economy proposed by the development theory.

Key words: economic performance; economic regime; convergence; cluster; development.

JEL: O40; O47; C82

## **1. Introducción**

El análisis del desempeño económico de las entidades federativas que conforman México ha recibido la atención de los investigadores desde hace más de tres lustros. En este sentido, el tema de la convergencia económica, en cualquiera de sus variantes, produjo una extensa bibliografía que, a nuestro entender, se ha enriquecido en los últimos años, tanto en los conceptos como en las metodologías utilizadas.

Este artículo pretende contribuir con esa línea de investigación desde los puntos de vista metodológico y empírico. El análisis empírico del crecimiento reconoce diversos conceptos de régimen para caracterizar las trayectorias que registran las economías. En particular, las propuestas explícitas de Durlauf y Johnson (1995) y de Pritchett (2000) abrieron dos líneas que vinculan trayectorias observadas con distintos modelos explicativos mediante metodologías estadísticas diversas. Siguiendo una definición de régimen previamente sugerida en el contexto de estos análisis (Böhm y Punzo, 1992 y Brida y Punzo, 2003), este trabajo parte de ese concepto y lo aplica para estudiar las trayectorias de las entidades federativas de México en términos de cambios de regímenes usando una metodología estadística desarrollada por Brida (2006) y Brida y Risso (2008).

Las interpretaciones existentes de los resultados obtenidos sobre la evolución de las economías sub nacionales de México recurren, principalmente, a teorías basadas en modelos de crecimiento exógeno o endógeno o a la economía espacial. En este texto se incorpora una interpretación basada en las teorías del desarrollo que pone el acento en la dualidad existente entre grupos de economías presente cuando se comparan sectores o regiones de una economía. No se niegan los fundamentos que constituyen y delimitan cada conglomerado (Lewis, 1954, Myrdal, 1957, Hirschman, 1958, Spaventa, 1959, 1960, Sen, 1960) pero se admiten factores que dan cuenta de la transición entre ellos (Spaventa, 1962 y Pinto, 1970).

La base de información de los estudios sobre México está compuesta centralmente por las series de tiempo de población y producto interno bruto de las entidades federativas y, luego, ésta incorpora datos sobre la proximidad geográfica y alguna otra característica que pueda referirse espacialmente. Las variables relevantes siempre son la tasa de

crecimiento promedio anual del ingreso per cápita o este ingreso para algunos años iniciales. En este trabajo se busca extraer, de manera simultánea, la información contenida tanto en los niveles como en las tasas de crecimiento del ingreso per cápita. De esta manera el desempeño de una economía está representado en un espacio bidimensional mediante una variable que indica el bienestar promedio y otra que indica la dinámica de su crecimiento.

En este estudio los datos de partida son las mismas series compiladas en Mendoza (2009) y comprende un extenso período que abarca las etapas correspondientes al final del crecimiento por sustitución de importaciones (1970 – 1982), la crisis de la deuda externa, la apertura comercial unilateral y el inicio de las reformas económicas (1983 – 1993), la consolidación de la apertura comercial por medio del TLCAN a la vez que la culminación de las reformas económicas (1994 – 2000) y, finalmente, el inicio de una nueva fase de política económica (2001 – 2006).

El objetivo central de este trabajo es responder a la siguiente pregunta: ¿qué tanto se aproxima (o se aleja) el desempeño económico entre las entidades federativas de México en este período? En las conclusiones se interpretan, en términos de la concepción dualista del desarrollo, las diferencias que registran las evoluciones de ciertos conglomerados de entidades que se auto conforman durante el período.

El artículo se organiza de la siguiente forma. En la siguiente sección se hace una revisión pormenorizada de los estudios existentes sobre México tanto desde el punto de vista metodológico como de sus resultados empíricos. En ese *corpus* analítico se ubican las características distintivas de este texto. En la tercera sección se introduce el concepto de régimen, la metodología utilizada y los resultados principales. La cuarta sección presenta algunos elementos teóricos del desarrollo a la luz de los cuales se interpretan los hechos estilizados observados y se plantean futuras líneas de investigación. Se incluyen anexos con información relativa a las distintas partes para fundamentar mejor los argumentos de cada una de ellas.

## 2. Estudios sobre el desempeño de las entidades federativas de México

El análisis empírico del crecimiento de las entidades federativas mexicanas reconoce ya contribuciones que abarcan el período 1993 a 2008.<sup>6</sup> Ese conjunto de artículos se ubica en el cuadro 1 de doble entrada:

- i) en la primera fila están las contribuciones que parten de un modelo teórico (preponderantemente el de Solow (1956) y, de manera excepcional, en el de Kaldor (1957; 1970) que Dixon y Thirlwall (1975) formalizaron) y que intentan comprobar si se cumple la hipótesis de convergencia en alguna de sus variantes, y
- ii) en la segunda fila se ubican las contribuciones que parten de identificar una distribución de probabilidad de la variable relevante para describir el crecimiento.

Cuadro 1. *Hemerografía sobre análisis empírico del crecimiento de las entidades federativas de México*

<b>Modelo de partida</b>	<b><math>\beta</math> y <math>\sigma</math> convergencia</b>	<b>Modificaciones condicionales y espaciales</b>
Modelos de crecimiento exógeno o endógeno	Caraza Herrasti (1993), Garza Campos (1994), Navarrete (1995), Juan-Ramón y Rivera-Batiz (1996), Esquivel (1999), Arroyo (2001)	<i>Condicionales:</i> Cermeño (1998), Messmacher (2000), Rodríguez y Sánchez (2002), Esquivel y Messmacher (2002), Ocegueda (2003, 2007), Aguayo Téllez (2004), Rodríguez Oreggia (2005), Chiquiar (2005), Calderón y Martínez (2005), Serra, Pazmino et al. (2006), González Rivas (2007), Cermeño y Garrido (2009), Ruiz Ochoa (2010) <i>Espaciales:</i> Vilalta y Perdomo (2003), Calderón Aragón (2005), Asuad Sanén et al. (2007), Calderón Villareal y Tykhonenko (2007)
	<b>Distribución dinámica</b>	<b>Convergencia estocástica, medidas de dispersión o de desigualdad</b>
Distribuciones del ingreso per cápita	García-Verdú (2002), Aroca et al. (2005), Rodríguez Oreggia (2007)	Cermeño (2007), Carrion-i-Silvestre y German-Soto (2007); Murayama (2007); Sastré Gutiérrez y Rey (2008; 2010)

Fuente: elaboración propia basada en revisión biblio – hemerográfica.

En la primera fila, primera columna se ubican los textos que hacen uso de la econometría del crecimiento para confirmar convergencia  $\beta$  o  $\sigma$  sin agregar párrafos con modificaciones provenientes de agregar otras variables para identificar estados estacionarios distintos del que depende de los parámetros del modelo de Solow, ni usar

<sup>6</sup> La revisión realizada supuso identificar métodos, técnicas y bases de datos de los textos referidos. En el anexo 1 se refieren y describen los métodos, técnicas y bases de datos de más 20 textos sobre la temática.

estimaciones de datos panel o incorporar estadísticos de la econometría espacial. Por su parte, en la segunda columna se agrupan los que sí introducen estas otras aproximaciones. En esos textos se modifica la ecuación comprobable de Solow mediante la incorporación de otras variables siguiendo los modelos de crecimiento endógeno o se recurre a la estimación de modelos de panel. De esta forma se hace que los estados estacionarios sean *condicionales* a otras variables que las incluidas en el modelo de crecimiento exógeno. A la vez, otros estudios complementan la especificación derivada del modelo de crecimiento exógeno con métodos o modelos econométricos que reconocen aspectos espaciales para explicar la divergencia.

En la segunda fila, primera columna, se ubica la única contribución que parte de la dinámica de las distribuciones, y en la segunda columna se encuentran las que parten de caracterizar los perfiles de los datos mediante conceptos de procesos estocásticos aplicados a las series de tiempo relevantes o por medio de índices no paramétricos de dispersión o de desigualdad.

## **2.1 Estudios basados en modelos de crecimiento exógeno o endógeno**

Los primeros estudios (Caraza Herrasti, 1993, Garza Campos 1994 y Navarrete, 1995) parten del modelo de crecimiento de Solow. En particular, en los primeros dos artículos mencionados se estudia la convergencia  $\beta$  de las entidades federativas para los períodos 1970-1990 y 1970-1988, respectivamente. Los resultados son coincidentes en tanto concluyen la existencia de una tendencia convergente de las entidades en los primeros años del período y un posterior debilitamiento. Estos artículos intentan acercarse al concepto de convergencia condicional con la inclusión del capital humano en la explicación de las diferentes trayectorias de las entidades federativas.

A la luz de su influencia posterior, los artículos de Juan – Ramón y Rivera – Batiz (1996), Cermeño (1998)<sup>7</sup> y Esquivel (1999) pueden ser considerados fundacionales<sup>8</sup>. En el primer artículo se estudia el período 1970-1993. Encuentra evidencia tanto de convergencia  $\beta$  como  $\sigma$  para el PIB real per cápita durante el período de mayor crecimiento nacional (1970-1985) y divergencia durante el período de bajo crecimiento

---

<sup>7</sup>Véase también la versión posterior del estudio en Cermeño (2001).

<sup>8</sup>Véase también el artículo de Arroyo (2001) en el que se arriba a resultados similares.

(1985-1993). A su vez, los autores analizan el desempeño de las entidades federativas en las tres regiones geográficas habituales - norte, centro y sur – y confirman convergencia de las regiones y dentro de las mismas para el período de alto crecimiento del producto a nivel nacional y divergencia para el período de bajo crecimiento<sup>9</sup>.

Cermeño (1998) es probablemente el primer análisis empírico del crecimiento para México hecho con modelos de panel. Se analiza el período 1970-1995 utilizando una metodología basada en modelos dinámicos sin regresores exógenos bajo el supuesto de estacionariedad. Utiliza las pruebas de Breusch – Pagan y F para efectos fijos en el panel con la intención de discriminar entre las hipótesis de convergencia absoluta y condicional. Para 1970-1995 los resultados obtenidos son consistentes con ambos tipos de convergencia. Se resalta, a su vez, que la convergencia se ha observado tanto durante la disminución del crecimiento 1970-1985 como en el decrecimiento de 1990 – 1995.

Esquivel (1999) utiliza una metodología similar a la de Juan – Ramón y Rivera – Batiz pero considerando el período 1940-1995. Encuentra sólida evidencia de convergencia para el período estudiado y, en particular, estima una velocidad de convergencia de 1.2% anual. Afirma que dicho fenómeno ocurrió en dos fases: entre 1940 y 1960 con gran reducción en las disparidades regionales a una velocidad de 3.2% anual y entre 1960 y 1995 cuando se frena el proceso de convergencia, la distribución del ingreso entre entidades se mantiene relativamente constante y se comprueba una velocidad de 0.9% anual, estadísticamente distinta de cero sólo al 10% de significancia. Se consideran en el artículo 7 regiones: Capital, Centro, Centro-norte, Golfo, Norte, Pacífico y Sur. Se encuentra que, manteniendo constante el producto inicial per cápita, las entidades de las regiones Norte, Pacífico, Golfo y Capital tienden a crecer más rápido que las que pertenecen al Sur, Centro y Centro-norte del país.

Investigaciones posteriores han profundizado en las explicaciones de las trayectorias divergentes. En gran medida se han enfocado sobre los efectos de las reformas estructurales que México ha llevado adelante<sup>10</sup> con particular interés sobre las que

---

<sup>9</sup>Para la definición de las regiones en el caso México véase el interesante artículo de Sastré y Rey (2008).

<sup>10</sup>Cabe destacar que también existe una extensa bibliografía sobre la hipótesis de convergencia condicional y el gasto público, véanse por ejemplo: Gamboa y Messmacher (2002) y Fuentes y Mendoza (2003), así como convergencia condicional y capital humano, véanse a modo de ejemplo: Diaz-Bautista



indujo el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). En este sentido se destaca Messmacher (2000) que corrobora un proceso de convergencia de 1970 a 1980 que se aceleró de 1980 a 1985. Luego éste se revierte durante 1985-1993 y se observa una débil convergencia durante los siguientes años noventa. Se afirma que no es evidente que las reformas estructurales y el TLCAN hayan llevado a una dispersión mayor que la observada en los últimos treinta años; el hecho central es que no se han reducido las diferencias regionales.

En esta misma línea de investigación se ubican Rodríguez y Sánchez (2002), Esquivel y Messmacher (2002), Aguayo Téllez (2004), Rodríguez-Orregia (2005), Chiquiar (2005), Serra et al. (2006), González Rivas (2007) y Cermeño y Garrido (2009). Investigan en qué medida la apertura comercial y las reformas que se llevaron a cabo en México en las últimas décadas del siglo XX han contribuido a la divergencia de las trayectorias entre entidades. La conclusión que, por lo general, comparten todos es que mientras que las etapas finales del periodo de industrialización por sustitución de importaciones fueron dominadas por una tendencia hacia la convergencia, la liberalización comercial (desde el ingreso al GATT, 1985-1993) y la integración económica (reforzada por el TLCAN durante 1994 -1998) han llevado a la divergencia. En particular, se afirma que el TLCAN está relacionado con la divergencia más allá del tipo de análisis elegido y la muestra usada. En un artículo reciente Ruiz Ochoa (2010) presenta nueva evidencia que matiza los hallazgos reseñados antes. Este autor argumenta que la apertura comercial no implicó un proceso de divergencia aun cuando no haya contribuido a disminuir las previas disparidades entre entidades federativas.

En este punto cabe destacar los trabajos de Calderón y Martínez (2005) y Ocegueda (2007) que, desde una perspectiva teórica distinta a la de los artículos citados en el párrafo anterior, concluyen que la apertura comercial produjo un aumento de la brecha entre entidades federativas. Las explicaciones mencionadas en estos artículos se basan fundamentalmente en las ideas de Myrdal (1957). En particular Ocegueda (2003) contrasta las leyes de Kaldor con la evidencia empírica existente para explicar la evolución divergente de las entidades federativas.

---

(2000), Cabrera-Castellanos (2002) y Fuentes *et al.* (2003) donde también se incluyen comparaciones internacionales.

Por último deben ser citados también los estudios de Vilalta y Perdomo (2003), Calderón Aragón (2005), Asuad Saném *et al.* (2007) y Calderón Villareal y Tykhonenko (2006; 2007).

Tanto Vilalta y Perdomo como Calderón son de particular interés por la incorporación de métodos estadísticos espaciales. En el primer artículo se investiga la hipótesis de convergencia mediante tres técnicas diferentes, a saber: el habitual análisis de regresión de mínimos cuadrados, análisis de correlación espacial, y análisis de correlación de Spearman. Con las dos primeras técnicas se busca contrastar la hipótesis de convergencia ( $\sigma$  y  $\beta$ ) y mediante la tercera, analizar las variables asociadas a la desigualdad regional (en este sentido el autor selecciona urbanización, empleados en el sector transporte, empleados en el sector agrícola y alfabetización). Respecto a los resultados las estimaciones permiten rechazar la hipótesis de convergencia y apoyar la idea de divergencia regional. El análisis espacial se hace mediante el cálculo de los coeficientes de auto-correlación espacial de Moran. A partir de ellos se concluye que el ingreso per cápita ha estado espacialmente concentrado durante el período analizado. En este sentido, la conclusión principal del artículo es de carácter metodológico: la necesidad de incluir técnicas de análisis espacial en el estudio de la desigualdad entre regiones.

Calderón Aragón (2005) parte de la hipótesis de que los datos de las entidades federativas no pueden ser vistos como generados independientemente, como si su situación geográfica no tuviera relevancia en la determinación del ingreso. El análisis de la convergencia se complementa haciendo uso de la econometría espacial mediante la construcción de una matriz que considera el primer orden de vecindad de manera estandarizada y el cálculo de estadísticos espaciales globales. Los hallazgos del artículo se encuentran en línea con los de los autores antes mencionados: un primer período (1950-1980) en el cual se registró un proceso de convergencia, y un segundo período (1980-2000) en el que no se registró ni convergencia ni divergencia. Por otra parte, los estadísticos espaciales globales muestran una relación espacial positiva en la distribución del PIB per cápita en México desde 1950 a 2000, lo que significa que predomina el hecho de que las entidades “ricas” estén junto a las “ricas” o que las entidades “pobres” estén junto a las “pobres”.

Calderón Villareal y Tykhonenko (2007) utilizan el procedimiento bayesiano iterativo para estimar las velocidades de convergencia de cada entidad para compararlas posteriormente. Mediante este recurso econométrico introducen la diferenciación de comportamientos por entidad federativa. Encuentran así evidencia de convergencia absoluta durante el período 1995-2002 pero con una velocidad distinta según la entidad federativa analizada.

Por último, Asuad Saném *et al.* (2007) confirman la existencia de una tendencia divergente de largo plazo tanto en el ingreso como en la velocidad de crecimiento de las regiones agrícolas del país. Adicionalmente encuentran evidencia empírica de convergencia regional entre, por un lado, las entidades agrícolas más ricas y, por el otro, las más pobres.

Los estudios hasta aquí considerados tienen algunas características conceptuales, teóricas y metodológicas que conviene resaltar. Se basan en el concepto de crecimiento y en la hipótesis de convergencia. Se busca cuáles son las condiciones que dificultan que unas economías transiten hacia una trayectoria de largo plazo basada en las posibilidades poblacionales, tecnológicas y de acumulación.

El enfoque general utilizado es, a grandes rasgos, el siguiente. A partir de algún modelo teórico se busca confrontarlo con la evidencia empírica mediante métodos econométricos, y en algunos casos complementándolos, con métodos estadísticos, todos ellos de carácter paramétrico. Las características de este enfoque son deductivas, en la medida que trata de captar hasta qué grado una predicción teórica es respaldada por la evidencia empírica. Para ello se requiere de un modelo *ex ante* tanto desde el punto de vista teórico como en términos del proceso generador de información. Es por ello que se recurre, excepto tangencialmente como en Vilalta y Perdomo (2003) o en Calderón Aragón (2005), a métodos estadísticos paramétricos.

## **2.2 Estudios basados en distribuciones de indicadores de crecimiento**

Junto con los artículos mencionados en el párrafo anterior, han aparecido en los últimos años una serie de trabajos en los que se explora el problema de la convergencia usando otras metodologías. Es el caso de los artículos de García-Verdú (2002), Aroca et

al. (2005), Cermeño (2007), Muruyama (2007), Carrion-i-Silvestre y German-Soto (2007; 2008) y Sastré Gutiérrez y Rey (2008; 2010).

Aroca et al. (2005), mediante el uso de distribuciones dinámicas analizan si el proceso de convergencia/divergencia ha actuado en el espacio y si tiene sentido definir regiones espaciales en México. Utilizan la metodología propuesta por Quah (1997) que parte de la construcción de las matrices de transición de Markov. Para complementar este análisis presentan dos conjuntos de herramientas paramétricas. Primero, para comprobar si dos distribuciones difieren entre períodos, realizan una prueba de cambio estructural. En segundo término introducen medidas paramétricas de dependencia espacial.

Los resultados son consistentes con la convergencia de los ingresos observados antes de la liberalización y con la posterior divergencia. Lo sorprendente, según los autores, es que no se observa un crecimiento del polo norte en el período posterior a la liberalización. En cambio, hay leves indicios de un grupo de alto crecimiento conformado por los estados de Aguascalientes y Guanajuato. En cuanto a los niveles de ingreso per cápita, se encuentra muy claramente que existe un sur, pero el norte parece estar limitado a las entidades de la frontera con EE.UU. y nunca ha habido un centro.

Relacionados con el artículo anterior se encuentran los trabajos de García-Verdú (2002) y Rodríguez Oreggia (2007). Utilizan la metodología planteada por Quah (1993) y calculan las matrices de transición entre distintos *clusters*. En el caso del primer artículo, las categorías se definen en función del ingreso per cápita de cada entidad federativa comparándolo con el promedio. En Rodríguez Oreggia se agrega a la variable mencionada la tasa de crecimiento y de esta forma obtiene cuatro categorías según el nivel de ingreso per cápita inicial y la tasa de crecimiento. Ambos estudios encuentran evidencia de una baja movilidad entre *clusters*. A su vez, Rodríguez Oreggia encuentra que el nivel educativo y el capital público explican en gran parte la dinámica de cada entidad federativa.

Carrion-i-Silvestre y German-Soto (2007) muestran que después de tener en cuenta los recesos estructurales se observan pruebas a favor de la convergencia del PIB per cápita, tanto si se usan pruebas de raíces unitarias como de co - integración. Las pruebas realizadas exhiben que la convergencia económica ha cambiado pero tiene una

tendencia predominante en la mayoría de los casos y concuerda con una convergencia estocástica.

Los estudios que se han referido en este párrafo se caracterizan por partir de las distribuciones de los datos relativos al nivel o el crecimiento del ingreso per cápita. A diferencia de aquellos considerados en la sección anterior el modelo teórico que explica la evolución y la composición de la información se propondrá a partir de la inferencia econométrica o estadística realizada.

Los métodos econométricos y estadísticos utilizados parten de algunas consideraciones sobre las distribuciones de frecuencia observadas en los datos. Por ello es posible aplicar métodos paramétricos que se combinan con algunos índices no paramétricos (Sastré Gutiérrez y Rey, 2008).

El enfoque general de estos estudios difiere de los anteriores porque no se parte de un modelo teórico que predice algún tipo de convergencia que debe comprobarse empíricamente. Por el contrario, aquí si se propone un modelo pero éste será *ex post* y, por tanto, el carácter general del planteamiento será inductivo.

Los análisis que contrastan la hipótesis de convergencia complementando la econometría del crecimiento con econometría espacial comparten con estos estudios una marcada preocupación por comprender cómo los elementos espaciales determinan los procesos estocásticos generadores de la información empírica. Por ello se exploran algunos métodos paramétricos más generales que los que usa la econometría y, se incursiona también, en métodos no paramétricos.

## **2. Metodología, información y resultados**

En esta parte se revisan los conceptos principales de la metodología utilizada: régimen, dinámica de regímenes y evolución de los conglomerados. A la vez, se introducen, aplicándolas a la información de las entidades federativas, las técnicas para identificar los regímenes a los que pertenecen las entidades, los cambios de régimen que observan, la formación de subconjuntos de entidades que se mantienen en regímenes cercanos y la evolución de los mismos. Todo ello se ilustra con la misma información.

### 3.1 Regímenes

La econometría del crecimiento (Durlauf et al. 2005) reconoce escasos análisis empíricos basados en el concepto de régimen o patrón de crecimiento. Probablemente los dos más notorios son los de Durlauf y Johnson (1995) y Pritchett (2000) que es refinado por Jerzmanowski (2006).

Durlauf y Johnson introducen una clasificación de las economías que se basa en los valores que alcanzan dos variables independientes encadenadas: el ingreso per cápita y la tasa de analfabetismo, ambas para el año inicial del período en estudio. Mediante esa clasificación se determinan cuatro distintos regímenes de crecimiento que corresponden y están basados en las estimaciones del mismo modelo de crecimiento endógeno planteado para las respectivas sub – muestras.

El procedimiento de obtención de los estimadores para cada régimen da lugar a cuatro tramos lineales de un modelo uni - variado no lineal de la tasa de crecimiento promedio. Cada tramo es candidato a generar un equilibrio. De manera que si se ensamblan los cuatro tramos podrán existir hasta cuatro equilibrios, uno por régimen, para el modelo conjunto.

De manera inversa, Pritchett (2000) no parte de un modelo teórico que tiene diferentes realizaciones según la clase de economías de la que se trate en la clasificación sino de caracterizar las distintas trayectorias de crecimiento que se observan. Así, según un punto de ruptura en la tendencia del ingreso per cápita de las economías, éstas se clasifican en seis patrones de crecimiento según metáforas topográficas: colinas empinadas, colinas, mesetas, montañas, llanos y *Denver* (llanos seguidos de empinadas laderas). Como resulta de la metáfora cada patrón corresponde a distintos valores de la tasa de crecimiento antes y después del punto de ruptura.

A partir de esta clasificación se explora como la tasa de crecimiento del ingreso per cápita se descompone en tres componentes: tendencial, transicional y cíclico. Cada uno se vincula a distintos determinantes. Entonces según la importancia de estos componentes habrá distintas explicaciones del crecimiento. Jerzmanowski (2006) desarrolló esta propuesta mediante modelos auto - regresivos de las tasas de crecimiento

de las economías y planteó de cómo diferenciar los patrones que le condujo a denominarlos expresamente como regímenes de crecimiento.

Böhm y Punzo (1992) plantearon un concepto de régimen que se intersecta con los dos anteriores. Ubicaron en el plano coordinado tanto la tasa de crecimiento del producto por hombre ocupado como la de la inversión por hombre ocupado. En ese marco es posible ubicar, para cada año (o para ciertos períodos), un conjunto de economías y ver que unas se mantienen en unas regiones y otras cambian de región. Así surge la idea de que cada parte del plano delimitada *a priori* responde a un distinto modelo explicativo y que el tránsito entre regiones supone justamente cambios de régimen.

Así surge un dispositivo analítico que hace posible: ubicar trayectorias de las economías dividiendo el plano en seis regímenes (según que los valores de las tasas de crecimiento mencionadas se encuentren en los cuadrantes del plano o en los ángulos de 45° del primero y el tercer cuadrantes), caracterizar aquellas economías que permanecen en un mismo régimen como explicables mediante un modelo porque no observan importantes variaciones y mostrar cuando hay tránsitos entre regímenes. Este dispositivo se aplicó para los sectores de distintas economías en Böhm y Punzo (2001) y Puchet y Punzo (2001).

Conviene remarcar que la variedad de trayectorias observadas en el conjunto de las economías, en los sectores económicos de diversas economías y en las economías sub nacionales (Moncayo, 2004) ha hecho necesario introducir el concepto de régimen para caracterizar la diversidad de comportamientos observados y persistentes. El concepto que se usa en este trabajo parte de una clasificación de la información disponible del ingreso per cápita de las entidades federativas (Mendoza, 2009) y tiene tres diferencias importantes respecto a los anteriormente presentados.

- 1) Las variables consideradas son el ingreso per cápita y su tasa de crecimiento sin relacionarlas *a priori* como en los modelos de crecimiento que fundamentan todos los análisis empíricos de la primera fila del cuadro 1. Ambas variables se toman en consideración para determinar el desempeño de las entidades federativas que en este caso es una característica de una trayectoria bi variada y

no de la tasa de crecimiento (promedio anual o de cada año) del ingreso per cápita como en la gran mayoría de los análisis existentes.

- 2) Los regímenes definidos difieren de los anteriores porque no son realizaciones de estructuras paramétricas que se presentan en distintas economías para el modelo general no lineal de crecimiento endógeno como en Durlauf y Johnson (1995) ni se caracterizan por medio de los movimientos tendenciales, transicionales o cíclicos de las series de cada sub economía como en Pritchett (2000). Siguiendo los trabajos de Punzo y coautores se define el régimen como una partición del espacio de estados conformado por ambas variables (Brida y Punzo, 2006).<sup>11</sup>
- 3) A la vez, ambas variables también difieren de las usadas por Punzo y coautores y los regímenes se definen a partir de los cuadrantes determinados por los promedios simples del nivel de ingreso per cápita y de su respectiva tasa de crecimiento de cada año. Así el desempeño de cada entidad federativa tiene la posibilidad de visitar distintos regímenes y puede ocurrir que en ciertos sub períodos se encuentre en el régimen de “alto” desempeño en el cual el ingreso per cápita y su crecimiento están por encima de los promedios respectivos en tanto que en otros pueden estar por debajo y situarse en el régimen de “bajo” desempeño. Es decir, no sólo se sale de “pobre” sino que también hay quienes dejan de ser “ricos” de manera similar a como lo plantean Pritchett (2000) y Jerzmanowski (2006).

La metodología que se utiliza está basada en la distinción de regímenes que se ha señalado y comparte con los análisis empíricos de la fila 2 del cuadro 1 el hecho de que se parte de la evidencia empírica para caracterizar los comportamientos de las economías; en este caso se trata del desempeño medido por el nivel y la tasa de crecimiento del ingreso per cápita de las entidades federativas. Como se verá a continuación el planteamiento estadístico es no paramétrico.

---

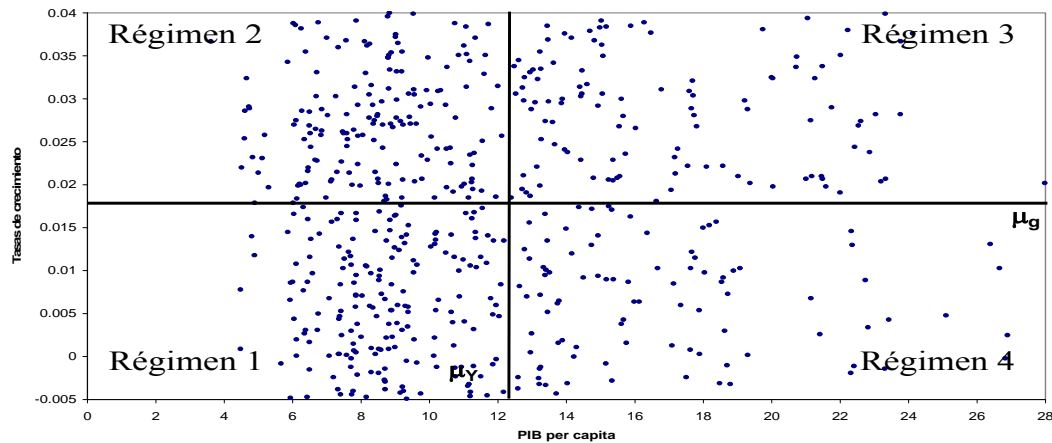
<sup>11</sup>Accinelli y Brida (2007) presentan una metodología para describir modelos económicos con múltiples regímenes. En Brida (2008) el lector interesado encontrará una revisión de los diferentes conceptos de regímenes en la literatura económica y de cómo pueden ser representados.



### 3.2 Dinámica de regímenes

Para capturar las propiedades cualitativamente relevantes de la evolución se introduce la dinámica de regímenes. A cada régimen le corresponde un modelo de desempeño económico que se diferencia cualitativamente de los otros. La partición que elegimos para este ejercicio está determinada por las medias del PIB per cápita,  $m_y$ , y de las tasas de crecimiento,  $m_g$ , de todas las entidades federativas y en todo el período temporal de las series de datos.<sup>12</sup> Así el régimen de *bajo desempeño* es el conjunto  $R_1 = \{(y, g_y): y < m_y, g_y < m_g\}$  donde niveles y tasas del PIB per cápita son menores que las medias respectivas;  $R_2 = \{(y, g_y): y < m_y, g_y > m_g\}$  define el régimen de *despegue* mientras que  $R_3 = \{(y, g_y): y > m_y, g_y > m_g\}$  es el régimen de *alto desempeño* y, por último tenemos el régimen  $R_4 = \{(y, g_y): y > m_y, g_y < m_g\}$  donde los niveles de PIB son más altos que la media pero las tasas son menores, que caracteriza las economías maduras y podemos denominar régimen de *madurez económica*. En la figura 1 hemos representado la partición en regímenes y la nube de puntos que se obtiene al representar todas las posiciones ocupadas durante todo el arco temporal por el conjunto de entidades federativas.

Figura 1. División en regímenes



**Nota:** La partición está determinada por los valores  $m_y$  y  $m_g$ . La nube de puntos está definida por todas las entidades federativas y sobre todo el arco temporal.

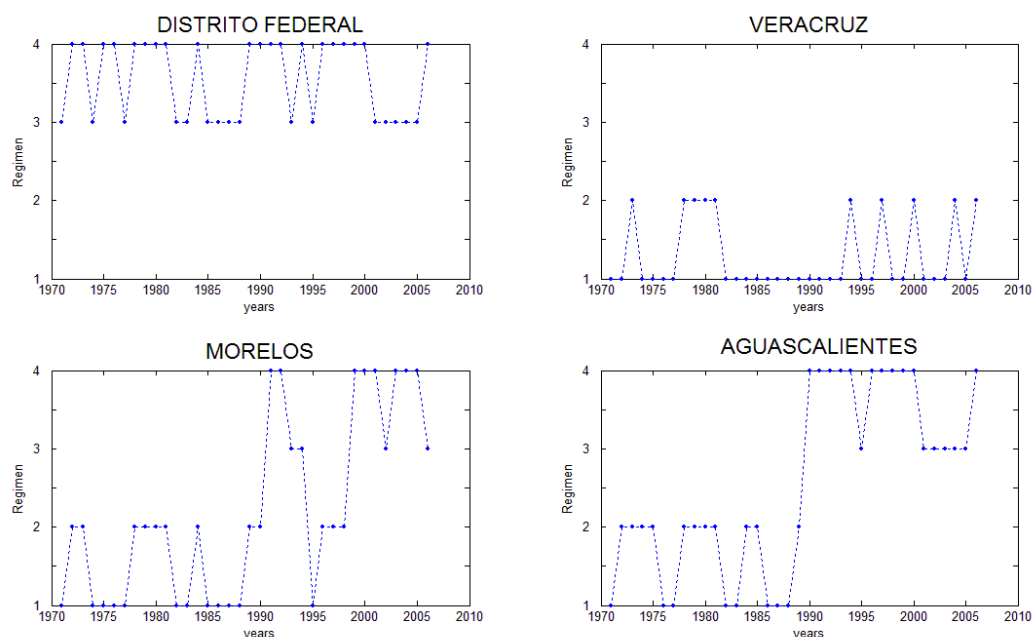
<sup>12</sup> La partición también se hizo con el nivel nacional del PIB per cápita y con su tasa de crecimiento promedio anual y se comprobó que no cambia la distribución por regímenes de las observaciones disponibles.

Rodríguez Oreggia (2007) introdujo una partición similar al usar el PIB per cápita inicial y la tasa de crecimiento como variables cuyos promedios dividen el espacio de estados en cuatro conglomerados. Aquí se hace la partición indicada en regímenes y los conglomerados, como se verá, surgen mediante la comparación de las trayectorias de las entidades federativas.

Como se ha dicho a partir de esta partición del espacio de estados en regímenes, se distinguen dos tipos de dinámicas, una dentro de cada régimen y otra de cambio entre regímenes. La dinámica observada en cada régimen junto con ese conjunto de la partición elegida son quienes determinan un modelo de desempeño que se diferencia de los modelos que actúan en los otros conjuntos de la partición. Pero es la dinámica del cambio de un régimen a otro quien indica en cada momento, cada año en este caso, donde se encuentra una economía, en que régimen está. Esta dinámica describe de modo cualitativo el desempeño económico

El porcentaje de veces que cada entidad federativa visitó cada uno de los regímenes nos brinda una primera descripción de la dinámica de los mismos. De allí se deduce que Nuevo León, Baja California, Baja California Sur, Sonora y el Distrito Federal son las únicas entidades federativas que de 1971 al 2006 han ocupado únicamente los regímenes 3 y 4 que son los que corresponde a altos niveles de PIB per cápita. Por su parte, Veracruz, Nayarit, Guerrero, Tabasco, Puebla, Oaxaca, Zacatecas, Hidalgo, Michoacán, Tlaxcala y Chiapas tienen un desempeño especular, habiendo visitado durante este periodo solamente los regímenes 1 y 2 de bajo nivel del PIB per cápita. Aguascalientes es la entidad federativa que visitó los cuatro regímenes en forma relativamente igual (en el anexo 2 se presenta una tabla resumiendo el porcentaje de visitas a cada régimen de cada entidad federativa). Una descripción como la anterior pierde la secuencia temporal y, por lo tanto, impide ver la dinámica. La figura 2 muestra una manera de representar la dinámica de regímenes.

Figura 2. **Dinámica de regímenes de diferentes entidades federativas**



**Nota:** En el eje horizontal la variable es el tiempo mientras que en el eje vertical la variable es discreta y toma los valores 1, 2, 3 y 4 que representan a cada uno de los regímenes. Se eligen estas cuatro entidades federativas pues representan evoluciones bien diferenciadas. El DF muestra un desempeño maduro mientras que Veracruz aparece como un tipo de trampa de pobreza. Aguascalientes revela un ascenso hacia niveles de desempeño maduros mientras que para Morelos se evidencia una oscilación entre 1990 y 2006.

Nótese como el Distrito Federal y Veracruz muestran una dinámica oscilatoria especular. Aguascalientes puede ser vista como una economía que alcanza un desempeño alto y de madurez mientras que Morelos llega a la madurez y luego presenta una regresión, volviendo finalmente a los regímenes de altos niveles de PIB.

La bibliografía sobre convergencia de las entidades federativas registra que el DF es un caso especial en virtud de su tamaño y desempeño y, algunas veces, se lo deja de lado en el análisis; algo similar ocurre con las entidades federativas donde predomina la producción petrolera (Campeche y Tabasco) porque se argumenta que no siguen la dinámica económica de su región. Al aplicar esta metodología se atendió a esta objeción recalculando la trayectoria que recorren las diferentes entidades por distintos regímenes excluyendo dichas entidades. A la vez, se consideró la trayectoria de cada una de ellas en relación con entidades cuyas trayectorias fueran próximas (ver anexo 2).

La dinámica de regímenes también puede ser representada de la siguiente manera: etiquetamos cada régimen con un símbolo (en este caso la etiqueta que elegimos es el número de régimen) y luego transformamos la serie temporal bidimensional de niveles y tasas de crecimiento del PBI per cápita  $(y_t, g_t)$  donde  $t$  toma los valores enteros comprendidos entre 1971 y 2006 en la serie temporal simbólica  $s_1s_2s_3... s_T$  de modo tal que  $s_t = j$  sí y sólo sí  $(y_t, g_t)$  está en el régimen  $R_j$ . La secuencia simbólica  $s_1s_2s_3... s_T$  contiene toda la información relevante acerca de la dinámica de regímenes.<sup>13</sup> De esta manera, como se puede deducir de la figura 2, la dinámica de regímenes del Distrito Federal se representa mediante la secuencia simbólica 344344344443343333444434344444333334 mientras que la evolución de Morelos está simbolizada mediante 122111122221121111224433122244434443. Las secuencias simbólicas que representan a cada una de las economías ponen en evidencia distintos tipos de desempeño.

Para poder comparar los desempeños se requiere introducir una noción de cercanía. Se usa una distancia  $d$  que tiene en cuenta la coincidencia de regímenes entre dos economías distintas y además la pondera. Esta métrica viene definida mediante la ecuación:

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

donde  $S_{it}$  y  $S_{jt}$  es el régimen en el que se encuentran las entidades  $i$  y  $j$  en el momento  $t$ , respectivamente; mientras que  $T$ , es el período de estudio. Esta distancia compara las dinámicas de regímenes de dos entidades federativas distintas de modo tal que cuanto más pequeña sea, mayor semejanza tiene el desempeño económico de ambas entidades. Baja California y Sonora son las dos economías que han tenido el desempeño más parecido siendo su distancia la mínima del grupo.

---

<sup>13</sup>Brida, Puchet y Punzo (2003) y Brida y Punzo (2003) contienen la información relevante acerca de cómo se usa la simbolización en la representación de la dinámica de regímenes.

### 3.3 Conglomerados

Para clasificar a las entidades federativas representadas por la serie temporal bidimensional de niveles y tasas de crecimiento del PIB real per cápita en distintos grupos se parte de un criterio de cercanía cualitativa. Para este fin se construyen un árbol de expansión mínima (AEM) y un árbol jerárquico (AJ) siguiendo las técnicas desarrolladas en Mantegna (1999), Brida y Risso (2008) y Brida, Matesanz y Risso (2009).

A partir de la distancia definida anteriormente, se construye el AEM conectando las entidades federativas mediante el algoritmo de Kruskal.<sup>14</sup> La idea básica consiste en elegir sucesivamente las aristas de mínimo peso.

Si el conjunto tiene  $n$  series temporales, el algoritmo consiste en los siguientes pasos:

- 1) Iniciar el árbol AEM con  $n$  nodos y sin arcos  $AEM=(\{1,2, \dots,n\}, \emptyset)$ .
- 2) Crear una lista  $L$  de arcos, en orden ascendente de peso (en este caso, las distancias entre las series temporales). Los arcos con el mismo peso son ordenados arbitrariamente.
- 3) Seleccionar el arco  $(i,j)$  que esté al comienzo de  $L$ . Se transfiere a la lista  $T$  y se borra de  $L$ .
- 4) Si  $L$  es no vacío, volver al paso 3, de lo contrario se termina el proceso.

La Tabla 1 muestra la lista  $T$  de las distancias relevantes luego de aplicar el algoritmo. (Véase en el anexo 3 la codificación con que se ha representado cada una de las entidades federativas)

---

<sup>14</sup>El algoritmo de Kruskal es un algoritmo de la teoría de grafos para encontrar un árbol de expansión mínima en un grafo conectado y ponderado. Es decir, busca un subconjunto de aristas que, formando un árbol, incluyen todos los vértices y donde el valor total de todas las aristas del árbol es el mínimo. Este algoritmo fue publicado por primera vez en Kruskal (1956).

Tabla 1. **31 conexiones del árbol de expansión mínima (AEM)**

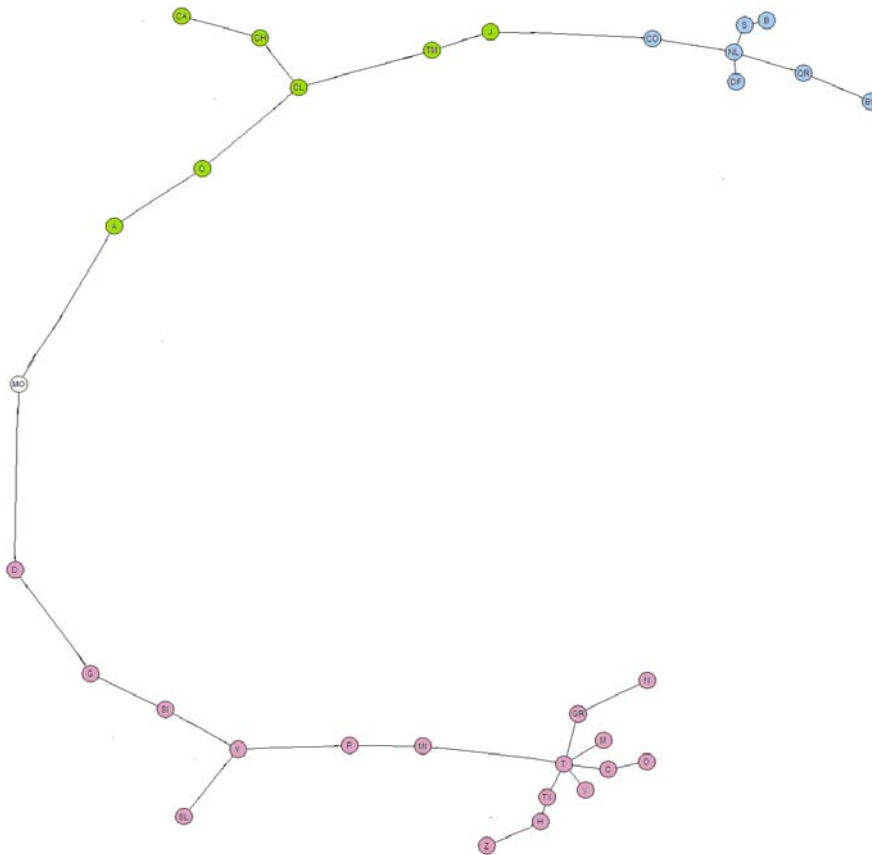
arco	EntFed i	EntFed j	distancia	C.I. (5%-95%)	arco	EntFed i	EntFed j	distancia	C.I.(5%-95%)
1	B	S	0.2887	(0.99-1.19)	17	BS	QR	0.5528	(1.26-1.33)
2	H	TX	0.3333	(1.07-1.22)	18	SI	Y	0.5774	(1.27-1.34)
3	NL	S	0.3727	(1.10-1.24)	19	G	SI	0.6455	(1.27-1.34)
4	DF	NL	0.3727	(1.13-1.25)	20	SL	Y	0.6455	(1.27-1.35)
5	T	V	0.4082	(1.15-1.26)	21	CA	CH	0.6455	(1.28-1.35)
6	T	TX	0.4082	(1.17-1.27)	22	CO	NL	0.6455	(1.29-1.36)
7	C	O	0.4082	(1.18-1.28)	23	Y	P	0.6872	(1.29-1.37)
8	T	C	0.4410	(1.19-1.28)	24	A	Q	0.7265	(1.30-1.37)
9	MI	T	0.4410	(1.20-1.29)	25	Q	CL	0.7638	(1.31-1.38)
10	GR	T	0.4714	(1.21-1.30)	26	CL	TM	0.7817	(1.31-1.39)
11	Z	H	0.5000	(1.22-1.30)	27	M	T	0.7817	(1.32-1.40)
12	J	TM	0.5000	(1.22-1.31)	28	D	G	0.8333	(1.33-1.41)
13	P	MI	0.5270	(1.24-1.32)	29	J	CO	0.8975	(1.34-1.43)
14	N	GR	0.5270	(1.25-1.32)	30	MO	A	0.9129	(1.35-1.45)
15	CL	CH	0.5528	(1.25-1.32)	31	MO	D	0.9129	(1.37-1.50)
16	QR	NL	0.5528	(1.26-1.33)					

**Nota:** Baja California y Sonora son las entidades federativas que exhiben la trayectoria de regímenes más parecida. La tabla resume las distancias relevantes en la construcción del AEM. Para estudiar el nivel de significación de los vínculos se realizaron 15.000 simulaciones de Monte Carlo de árboles aleatorios en 30 años, construyendo los respectivos AEM. Si las distancias entre las entidades federativas son aleatorias (esto es, si no existe una conexión entre las economías) entonces tienen que estar dentro del intervalo. Nótese que esto no sucede para ninguna de las distancias en la tabla, revelando que todos los vínculos entre las entidades son significativos.

**Fuente:** cálculos propios

El procedimiento para construir el AEM es el siguiente. De la Tabla 1 se obtiene la distancia menor que corresponde a  $d(B, S) = 0,2887$ , entonces se introducen los primeros dos vértices que etiquetamos con B y S y se conectan mediante un arco de longitud de 0,2887 unidades. Luego se continúa con la segunda menor distancia que corresponde a  $d(H, TX) = 0,3333$  y se agregan dos vértices que se etiquetan con H y TX y se conectan mediante un arco que tiene una longitud de 0,3333 unidades. Posteriormente se toma la tercer menor distancia  $d(NL, S) = 0,3727$ , por lo que se introduce el vértice etiquetado con NL y se conecta con el vértice S mediante un arco de longitud 0,3727. El proceso continúa hasta tener todas las entidades federativas conectadas en un grafo que tiene 32 vértices que representan todas las economías consideradas y 31 arcos, como lo muestra la figura.

Figura 3. AEM de las entidades federativas de México (1971-2006)



**Nota:** Cada economía está representada por un vértice. Los vértices en celeste representan las economías con mejor desempeño, esto es, economías que han estado la mayor parte del tiempo en los regímenes 3 y 4. Llamaremos a este grupo el conglomerado de alto desempeño. Nótese el rol central de Nuevo León en este grupo. Los vértices en violeta definen otro conglomerado que está caracterizado por haber ocupado mayoritariamente los regímenes 1 y 2. Llamaremos a este grupo el conglomerado de bajo desempeño. Entre estos dos conglomerados se reconoce uno intermedio coloreado con verde en la figura y una entidad federativa que es Morelos que no entra en ninguno de los grupos identificados en el árbol jerárquico (AJ). Morelos se encuentra a distancia considerable de los tres conglomerados.

Nótese que el AEM se construye progresivamente asociando todos los elementos de la muestra en un grafo caracterizado por la mínima distancia entre los desempeños, empezando por la distancia más corta. El atractivo principal de este árbol es que genera un arreglo de las economías en cuestión mediante una selección de las conexiones más relevantes de cada elemento del conjunto. Dos vértices cualesquiera del AEM se pueden conectar directamente o a través de uno o más vértices. En cualquier caso, las conexiones representan los caminos de mínima distancia entre ellos. De este modo el AEM permite evidenciar la eventual formación de conglomerados (clúster) y las entidades federativas más conectadas con el resto, así como las más aisladas en términos

de su dinámica, estableciendo una topología entre dinámicas de crecimiento.

Este mismo procedimiento de formación de conglomerados (*clustering*) permite construir a partir del AEM la distancia ultramétrica (Ramal et al. 1986) que aquí se utiliza para estudiar el grado de organización jerárquica de los vértices del grafo. La distancia ultramétrica  $d^{\wedge}(i,j)$  entre  $i$  y  $j$  es el máximo de las distancias  $d(k,l)$  calculadas de moverse un paso desde  $i$  a  $j$  a través de la trayectoria más breve que conecta el vértice  $i$  con el  $j$  en el AEM. Esto es, a partir del AEM, la distancia  $d^{\wedge}(i,j)$  entre  $i$  y  $j$  está dada por

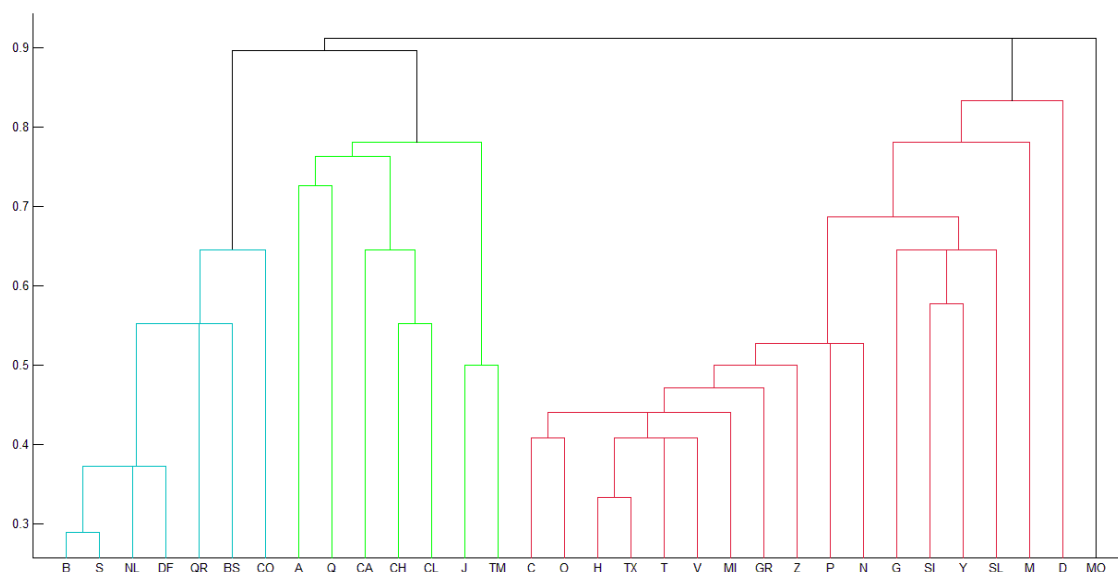
$$d^{\wedge}(i, j) = \text{Max}\{d_0(w_i; w_{i+1}); 1 \leq i \leq n - 1\}$$

donde  $\{(w_1; w_2), (w_2; w_3), \dots, (w_{n-1}, w_n)\}$  denota la única trayectoria mínima en el AEM que conecta  $i$  con  $j$ , donde  $w_1 = i$  y  $w_n = j$ .

Esta fórmula permite calcular el valor de  $d^{\wedge}(i,j)$  para cada pareja de entidades federativas. El AEM hace posible construir el AJ a partir de las distancias ultramétricas. Por ejemplo, si se quiere ver cuál es la distancia ultramétrica entre A y SI se tienen que medir todas las distancias que están en el camino desde A hasta SI. De la figura 3 se obtiene que el camino se compone por el siguiente conjunto de aristas:  $\{(A, MO); (MO, D); (D, G); (G, SI)\}$ . De aquí se deduce que la máxima distancia en este camino corresponde a  $d(MO, D) = 0.9129$  y, por lo tanto, ésta será  $d^{\wedge}(A, SI) = 0.9129$ . La Figura 4 muestra el AJ para el periodo 1971-2006.



Figura 4. **Árbol jerárquico para las entidades federativas de México (1971-2006)**



**Códigos de entidad federativa (según anexo 2)**

**Nota:** Cada entidad federativa está representada por una línea vertical. Dos entidades federativas están conectadas cuando una línea horizontal une las dos líneas verticales. La altura de la línea horizontal indica la distancia ultramétrica entre las dos economías. La presencia de tres conglomerados bien diferenciados y de una economía no clasificable se nota claramente en la figura.

Un conjunto de indicadores fue calculado para determinar el número óptimo de grupos. Las reglas de detención utilizadas son el pseudo-F o regla de Calinski (Calinski y Harabasz, 1974) y el pseudo-t o prueba de Duda-Hart (Duda y Hart, 1973). Ambas pruebas indican que el número de grupos óptimo es tres.

La figura 4 muestra 3 grupos claros. El grupo de la derecha (rojo) compuesto por entidades que presentaron un bajo desempeño en el periodo y está integrado por: Chiapas, Oaxaca, Hidalgo, Tlaxcala, Tabasco, Veracruz, Michoacán, Guerrero, Zacatecas, Puebla, Nayarit, Guanajuato, Sinaloa, Yucatán, San Luis de Potosí, México y Durango. Este clúster será denominado de *bajo desempeño*. El grupo de la izquierda (azul) presentó un muy buen desempeño en todo el período y está formado por: Baja California, Sonora, Nuevo León, Distrito Federal, Quintana Roo, Baja California Sur y Coahuila. Este grupo será llamado de *alto desempeño*. Por último hay un grupo en el centro (verde) que se une al anterior y está compuesto por: Aguascalientes, Querétaro, Campeche, Chihuahua, Colima, Jalisco y Tamaulipas. Este grupo será denominado

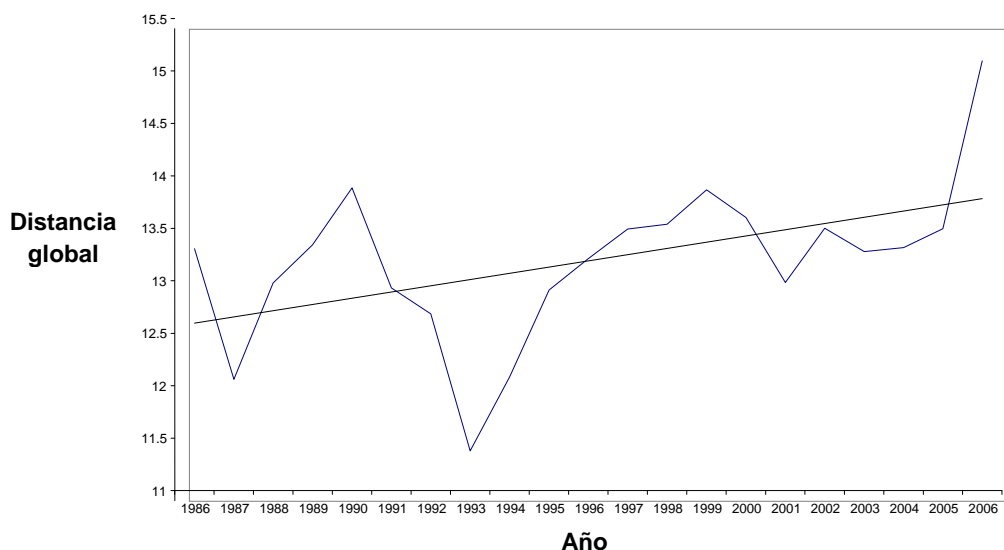
como de *desempeño medio*. Afuera de estos grupos y como el más alejado aparece Morelos.

### **3.4 Evolución de los conglomerados**

El análisis anterior muestra que algunas entidades federativas han tenido desempeños similares que a su vez pueden ser diferenciados de otros. Básicamente se identifican tres distintos grupos según su desempeño global. En un análisis dinámico estas diferencias posiblemente variarán. Más precisamente, interesa contestar: ¿han sido siempre tres los conglomerados?, ¿las entidades federativas han cambiado de uno a otro?, ¿cada uno de éstos tiende a ser más o menos compacto?, ¿cómo evoluciona la distancia entre ellos?

Para responder a estas interrogantes se introduce una ventana temporal de longitud  $v < T$  y se consideran todos los sub-períodos de duración  $v$  comprendidos en el arco temporal. Luego se construyen los respectivos árboles y en ellos se identifican grupos. Esto permite obtener la evolución de los conglomerados. Aquí se obtuvieron los árboles para ventanas de 15 años de longitud. Para estudiar si las entidades de un grupo se acercan (o alejan) a lo largo del tiempo, se necesita una medida de distancia global. Siguiendo la metodología que propone Onnela (2002), esta medida se obtiene sumando todas las distancias del árbol. Ésta representa el diámetro del grupo. La figura 5 representa la evolución de la distancia entre todas las entidades federativas mediante ventanas de 15 años.

Figura 5. Evolución de la distancia global para las 32 entidades federativas de México  
(ventanas de 15 años)



**Nota:** La tendencia es siempre creciente indicando que las economías sub nacionales durante el periodo tienen una dinámica que se va diferenciando cada vez más respecto a la media. Esto soporta el argumento de que no es posible observar una convergencia entre las economías.

La tendencia de esta distancia global es creciente mostrando que las trayectorias de las entidades difieren cada vez más. Esto se interpreta como una divergencia en el desempeño económico. A su vez, si se estudia la evolución del diámetro de cada uno de los tres conglomerados, se observa que las entidades federativas de desempeño alto o medio forman grupos cuyo diámetro decrece, lo que se interpreta como una convergencia entre los miembros de cada conglomerado. Asimismo, la evolución de la distancia para las entidades federativas de bajo desempeño ha crecido. Este hecho se interpreta como una divergencia en ese grupo, destacándose algunas entidades federativas cuyo desempeño mejora relativamente en los últimos años. Finalmente la distancia entre los conglomerados de desempeños alto y bajo, tiende a crecer, indicando una divergencia entre ambos.

Los resultados obtenidos parecen convalidar los trabajos de Quah (1996, 1997), quien encuentra, a partir de sus “matrices de movilidad”, que existe una cierta convergencia tanto entre países pobres como entre países ricos, mientras que la probabilidad de converger hacia uno u otro de los grupos es más equitativa para los países de ingresos

medios<sup>15</sup>. Estos estudios derivaron en la conocida “hipótesis de los dos picos”, para la cual en el largo plazo hay una tendencia a la conformación de “clubs de convergencia”. Sin embargo, existe una diferencia clave con el análisis propuesto arriba porque el concepto de convergencia es más amplio: aquí no sólo se converge en el nivel de PIB sino en el desempeño de las entidades durante todo el período, por ello los conglomerados que se hacen más compactos deben considerarse “clubs de desempeño”.

Para dar mayor robustez a los resultados, y para remarcar las diferencias con el estudio tradicional de la convergencia, se aplicó un método Monte Carlo generando 15.000 simulaciones de 30 años para entidades de desempeño alto y bajo. La función que se obtiene de dichas simulaciones es una distribución de probabilidad para distancias constantes entre dos entidades. Si dos entidades se alejan (acercan) pero permanecen en el intervalo de confianza podremos decir que dicho distanciamiento (acercamiento) no fue significativo y, por tanto, su distancia se mantuvo constante.

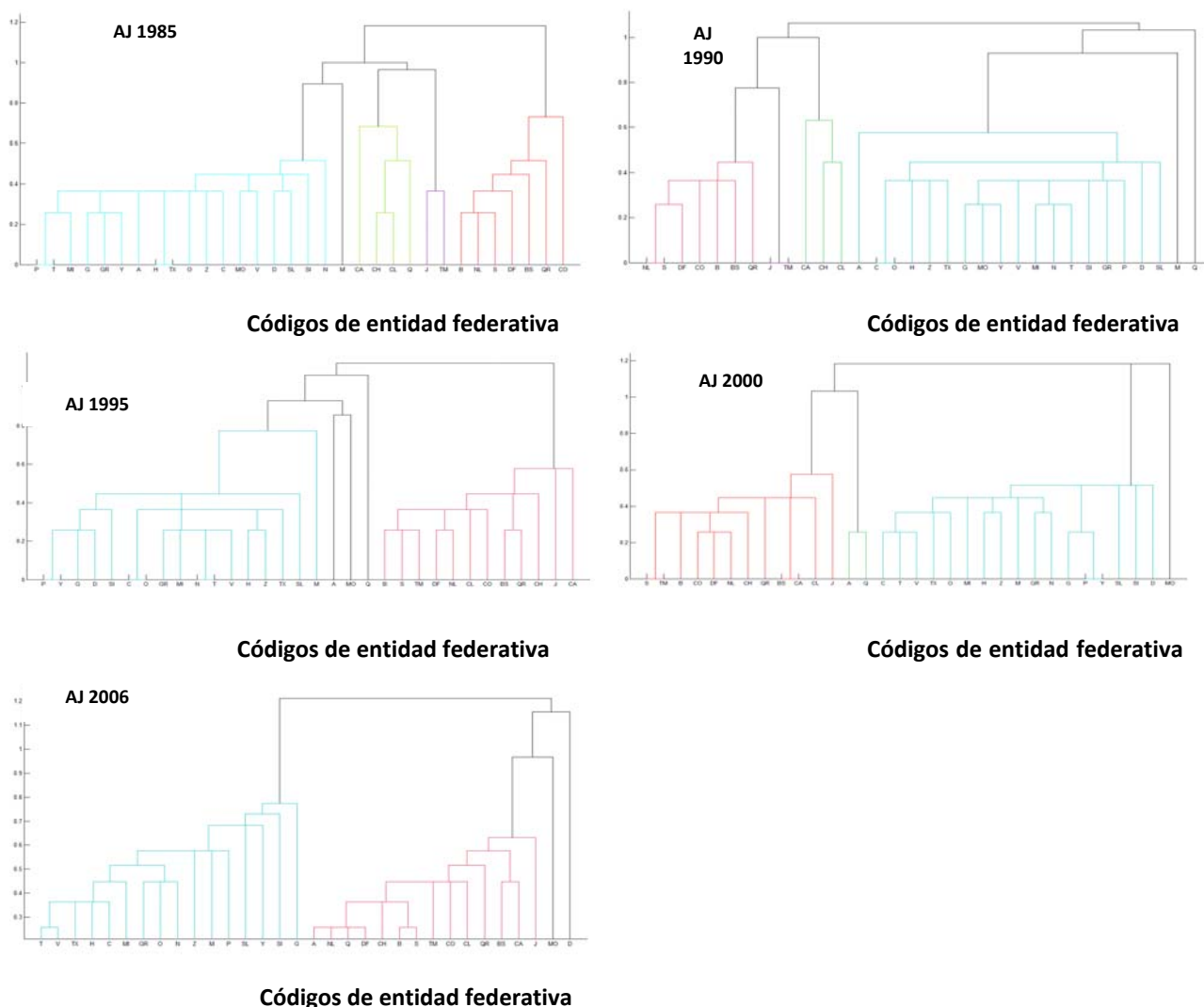
Este análisis muestra que en el período 1983 – 1993, las entidades federativas presentan una divergencia en el desempeño. En el análisis dinámico estas diferencias marcan el surgimiento (o desaparición) de nuevos conglomerados o la posibilidad de cambiar de uno a otro que han observado algunas entidades federativas.

En la figura 6 se presentan cinco de estos árboles jerárquicos, correspondientes a los años 1985, 1990, 1995, 2000 y 2006.

---

<sup>15</sup>Quah (1996 y 1997) introdujo una novedosa metodología de análisis con la que se identifican clubs de convergencia (grupos de países que presentan un desempeño económico similar en el largo plazo) sobre la base de modelar directamente la dinámica de la distribución (sección de corte transversal) de los países. A partir de este trabajo, el autor demuestra que la existencia de convergencia es compatible con ingresos per cápita que permanecen o aumentan en el tiempo. La dinámica de los clubs de convergencia y las causas que los provocan, así como la existencia de trampas inexorables de pobreza, se convirtieron en el resultado final de la investigación económica (Howitt y Mayer-Foulkes, 2004, entre otros).

Figura 6. Árboles jerárquicos de las entidades federativas de México



**Nota:** Se toman ventanas de 15 años que finalizan en 1985, 1990, 1995, 2000 y 2006. Se comienza con tres conglomerados y al final solo quedan dos. El conglomerado central disminuye la cantidad de participantes hasta desaparecer.

Analizando estos árboles junto con las técnicas de detención podemos deducir que hay dos conglomerados que se mantienen estables durante todo el período y entre los dos suman al menos 25 de las 32 entidades federativas. Para los árboles de 1985 y 1990 se detectan cuatro conglomerados, los dos mencionados antes más dos minoritarios, uno con dos entidades federativas: Jalisco y Tamaulipas, que ya a partir de 1995 se encuentran en el grupo de alto desempeño y otro con cuatro: Campeche, Chihuahua, Colima y Querétaro. Chihuahua y Campeche a partir de 1995 también se desplazan hacia el alto desempeño mientras que Querétaro lo hace a partir de 2006. En el 2000 se detecta un tercer conglomerado formado por Aguascalientes y Querétaro. Se observa que estos conglomerados minoritarios son transitorios, su integración disminuye hasta

desaparecer en el último período, mostrando de alguna manera que se transita hacia una distribución bimodal. Por otro lado, el conglomerado de alto desempeño aumenta de tamaño, mientras que el de bajo desempeño mantiene estable su composición.

El estado de México en los primeros dos períodos no estaba en ningún conglomerado pasando luego al de bajo desempeño. Morelos habiendo estado en ese conglomerado en 1995 pasa a estar no agrupado. La evolución de Aguascalientes y Querétaro es sugerente del cambio de regímenes en la medida que atraviesa desde el conglomerado de bajo desempeño al de alto, pasando por el de medio. Ninguna entidad federativa pasa del desempeño alto al bajo.

Baja California, Nuevo León, Sonora, DF, Baja California Sur, Quintana Roo y Coahuila mantienen su alto desempeño. Nótese que a excepción de DF y Quintana Roo todas están en el norte del país. Tlaxcala, Veracruz, Tabasco, Hidalgo, Chiapas, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Nayarit, Zacatecas, Puebla, Durango, San Luis Potosí, Yucatán, Sinaloa y Guanajuato mantienen bajo desempeño. La permanencia es estable: 23 de las 32 entidades federativas no cambian de conglomerado en todo el período. La composición geográfica muestra que el desempeño alto se concentra en el norte, a excepción de Campeche y Quintana Roo. En tanto el desempeño bajo se encuentra en el sur, a excepción de Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa y Zacatecas.<sup>16</sup>

#### **4. Conclusiones**

Los hechos estilizados presentados en la sección anterior son los siguientes:

- La economía mexicana registra dos conglomerados estables de desempeño, uno bajo y otro alto, que comprende 25 de las 32 entidades federativas entre 1970 y 2006.
- El conglomerado alto se distancia gradual y permanentemente del bajo observándose un proceso de divergencia a lo largo de todo el período que

---

<sup>16</sup>En el anexo 3 se presenta una tabla que resume la evolución temporal de la integración de cada conglomerado.

contrasta con otros análisis que asocian la convergencia con lo ocurrido hasta la crisis de la deuda y la divergencia con el sub período posterior.<sup>17</sup>

- El conglomerado de bajo desempeño tiene una tendencia al distanciamiento progresivo de las entidades, en tanto, que el alto muestra, por el contrario, un movimiento de contracción; en el desempeño bajo hay divergencia en el alto convergencia como lo comprobaron otros estudios reseñados.<sup>18</sup>
- El período que va del establecimiento de la crisis de la deuda (1983) al final de la negociación del TLCAN (1993) registra la mayor inestabilidad en el desempeño de las entidades y se observan tránsitos de un conglomerado a otro.
- En todo el período, las entidades que pasan de un conglomerado a otro lo hacen de uno de desempeño bajo a otro de desempeño más alto, no observándose regresiones.

A continuación se hace una interpretación *ex post* de estos hechos apelando a una concepción específica de las economías duales que introdujo cierta vertiente de la teoría del desarrollo. Para ello se vuelve sobre algunos conceptos y explicaciones del dualismo y luego se presentan los hechos a la luz de aquellas ideas. No se somete a prueba la teoría de las economías duales sino que se usan algunos de sus postulados para dar cuenta de los hechos. Por último, se señalan líneas futuras para la investigación siguiendo esa línea interpretativa y buscando una posible forma de comprobación empírica.

#### **4.1 Desarrollo, regiones y dualismo interno**

El estudio de la evolución de las economías y las preguntas sobre por qué se observan diferencias sustanciales en sus trayectorias tiene una larga historia. Haavelmo (1954) planteó que esta preocupación ya estaba presente en las obras de Smith, Malthus, Marx y Schumpeter. No obstante señaló que las explicaciones en términos analíticos no habían dado frutos hasta la aparición de las teorías recientes del crecimiento que el refirió a la formulación y la revisión bibliográfica hecha por Domar (1952).<sup>19</sup> A la vez,

---

<sup>17</sup>Caraza Herrasti (1993), Garza Campos (1994), Navarrete (1995), Juan – Ramón y Rivera – Batiz (1996), Rodríguez y Sánchez (2002) y Esquivel y Messmacher (2002).

<sup>18</sup> Aroca et al. (2005).

<sup>19</sup> Ver Haavelmo (1954), p. 4.

indicó que el cambio principal en esta tendencia proviene del interés por comprender las áreas económicas subdesarrolladas como lo mostraba Nurkse (1952).<sup>20</sup>

El enfoque propuesto por Haavelmo consistía en estudiar la ausencia de similitudes evolutivas entre regiones mediante la construcción de un modelo macro – dinámico de aquellas variables en las que están las características fundamentales de la evolución económica, como la población, el monto del capital disponible, el nivel de educación y de know – how y la tasa de producción. Las trayectorias de las variables dependen, en general, de algunos parámetros de comportamiento o tecnológicos y del conjunto de condiciones iniciales. Así, en este marco, el estudio de las diferencias entre las regiones se reduce al análisis de los cambios sobre las trayectorias de las variables que sean producidos por variaciones, o bien, en los valores de los parámetros, o bien, en las condiciones iniciales, o en ambos.<sup>21</sup>

El modelo que propone Haavelmo tiene dos características importantes: i) considera simultáneamente las variables que representan la evolución de una región estableciendo así una determinación recíproca entre recursos y producción y ii) involucra en las relaciones entre variables niveles y promedios junto con tasas de cambio o transformaciones de las mismas como las tasas de crecimiento.<sup>22</sup>

Al mismo tiempo que propuso este enfoque Haavelmo especificó cuáles eran los indicadores para medir las variables relevantes y que dificultades tenía construirlos. En particular, estableció que el valor de la producción total de una región expresaba el total de capacidades utilizadas y, también, era dependiente de la repartición de esas capacidades entre todas las regiones. Por lo tanto el indicador capta la interacción entre las regiones por medio de diversos procesos de distribución de recursos.<sup>23</sup>

La identificación de regiones de diferente grado de desarrollo mostró que éste depende de distintas características fundamentales entre las que se destacaron las tecnologías utilizadas, la educación de la población según sus distintos estratos y el peso relativo de la actividad industrial. Ello introdujo el asunto de cuáles son las relaciones entre

---

<sup>20</sup> *Ibid*, p. 14.

<sup>21</sup> *Ibid*, p. 19.

<sup>22</sup> *Ibid*, p. 46 y los modelos de los párrafos 5 y 8.

<sup>23</sup> *Ibid*, p. 87 – 90.



regiones desarrolladas y subdesarrolladas, cómo se establecen y de qué forma se mantienen.

En el tronco de la economía del desarrollo surgió la idea de que hay economías duales. Lewis (1954) fundamenta que en ellas hay regiones desarrolladas y subdesarrolladas.<sup>24</sup> Ello se explica porque en unas regiones priman sectores con técnicas industriales más rentables mientras que en otras son las pre – industriales las que permiten un mejor resultado.

Myrdal (1957) y Hirschman (1958) conciben razones estructurales para que permanezca y se refuerce la división dual. Para el primero, la adaptación adecuada a los cambios técnicos no es espontánea como en la tendencia al equilibrio estable y se impone una causación acumulativa que mantiene las condiciones de producción. Para el segundo, la racionalidad económica de los productores conduce a que unos elijan las técnicas industriales y otros no, de manera que es este comportamiento quien genera la dualidad.

Myrdal (1957) contradice la idea de que cuando en una economía se produce un cambio en su trayectoria debida una variación de sus parámetros condicionantes habrá, de forma correspondiente, una tendencia a la modificación contraria, de manera tal, que la primera será compensada. Así, por ejemplo, haciendo una analogía con el equilibrio estable que está presente en muchos fenómenos naturales cuando aparecen variaciones en las condiciones de crecimiento de la población que, presionando sobre las tecnologías usadas conducen al subdesarrollo, habrá fuerzas contrarias compensadoras que contrarrestan tal proceso mediante la selección de la técnica adecuada para evitar que decline el nivel de vida.<sup>25</sup>

El enfoque contrario supone que: “Normalmente, un cambio no da lugar a cambios compensadores, sino que, por el contrario, da lugar a cambios coadyuvantes que mueven al sistema en la misma dirección que el cambio original impulsándolo más lejos. Esta causación circular hace que un proceso social tienda a convertirse en acumulativo (...)” (Myrdal, 1957, p. 23). El razonamiento de la causalidad circular acumulativa (CCA) en el análisis de las trayectorias dispares que siguen las regiones

---

<sup>24</sup> Ver Lewis, p. 339 – 340.

<sup>25</sup> Ver Myrdal, p. 23.

económicas supone que variaciones iniciales en las condiciones determinantes generan un reforzamiento de ellas mismas de forma tal que aquellas que tenían características fundamentales de regiones desarrolladas las mantengan y potencien en tanto que las que registraban las de regiones subdesarrolladas, también, hagan lo mismo.

Colocando el argumento de Myrdal en el marco del planteamiento de Haavelmo la diferencia entre las regiones desarrollada y subdesarrollada se expresa en dos distintos conjuntos de condiciones iniciales y de parámetros del modelo. El conjunto de condiciones iniciales de las variables características del desarrollo se refuerza en concordancia con los respectivos parámetros tecnológicos y de comportamiento y lo mismo pasa con el conjunto de condiciones iniciales y parámetros estructurales que representan a la región subdesarrollada.

Hirschman (1958) planteó que a diferencia de los países desarrollados, donde las técnicas características de la industria desplazaron a todas aquellas de origen campesino y artesanal hasta mantenerlas en muy escasos nichos productivos, en los países o regiones que recibieron posteriormente los procesos de industrialización han coexistido de manera prolongada las técnicas industriales y las pre – industriales. En los primeros la adaptación a la industria ocurrió mediante la adopción masiva de sus técnicas, en los segundos se generó una cohabitación de sectores industriales y pre – industriales incluso en la producción de un mismo bien.<sup>26</sup>

Por su parte, Sen (1960) plantea que es factible elegir las técnicas de manera planificada para salir del subdesarrollo de forma que hay una senda viable para cambiar parámetros tecnológicos y desarmar la estructura dual.

Otra vez pensando en el marco analítico de Haavelmo las regiones se caracterizan por un conjunto de parámetros tecnológicos que hacen posible que el modelo conduzca a que las variables muestren las características de una economía desarrollada o de una subdesarrollada. Al mismo tiempo Myrdal y Hirschman conciben que hay razones estructurales – la adaptación adecuada a los cambios no es espontánea como en la tendencia al equilibrio estable – o de comportamiento – la racionalidad económica de

---

<sup>26</sup> Ver Hirschman (1958), p. 130.

los productores conduce a que unos elijan las técnicas industriales y otros no, para que permanezca la división entre regiones desarrolladas y subdesarrolladas. Sen, por su parte, plantea que es factible elegir las técnicas que hagan posible salir del subdesarrollo de forma tal que existiría una senda para cambiar los parámetros tecnológicos del modelo de Haavelmo en un sentido deseado.

Spaventa (1959, 1960) concibe la economía dual como la modalidad evolutiva de aquellos países que llegaron históricamente tarde al desarrollo. En ellos se concentró el capital porque la demanda se basó en el consumo conspicuo, así se diferenciaron sectores con técnicas industriales frente a otros que siguieron basándose en las previas y, de manera correspondiente, se formaron regiones de alto ingreso promedio frente a otras de bajo ingreso.<sup>27</sup> Pero el hecho relevante es que las regiones de menor ingreso son funcionales para el crecimiento de las de mayor ingreso; de manera concordante con las técnicas, en las primeras, predomina una mayor dispersión de mercados y fuentes de producción, en las segundas aumenta la concentración y se forman oligopolios; en consecuencia, se torna más rentable producir donde hay bajos ingresos con la tecnología industrial para colocar los productos en regiones de alto ingreso.

A diferencia de quienes pensaban que el dualismo estructural constituye una situación inamovible, Spaventa (1962) y Pinto (1970) formularon argumentos sobre su dinámica interna. Así, la capacidad de cambio de las instituciones económicas y políticas que predominan en las regiones, la distribución del poder dentro y fuera de ellas y el grado en que las regiones de bajo ingreso se adaptan a las técnicas provenientes de las de alto ingreso, generando crecimiento y redistribución de su ingreso, constituyen factores para que una economía transite de un grupo al otro. Ellos conciben ese tránsito tanto del grupo de bajo al de alto ingreso como viceversa.

Pinto (1970) distinguió tres estratos diferentes en las estructuras productivas de los países de América latina según qué niveles de productividad o de ingreso por habitante generó la industrialización. Estos eran el “primitivo”, el “moderno” y el “intermedio”.<sup>28</sup> Llamó la atención sobre tres rasgos de carácter descriptivo: i) en ellos coexisten

---

<sup>27</sup> Leibenstein (1960) fue quien introdujo el vínculo entre progreso técnico, inversión y dualidad complementando los argumentos basados en elementos socio – culturales, inmovilidad de los factores, extensión de la competencia monopolística.

<sup>28</sup> Ver Pinto (1970), p. 551.

distintos sectores productivos sin basarse en una dicotomía entre lo rural o lo urbano, ii) la validez de la “discontinuidad” entre estratos depende de la magnitud empírica de sus diferencias y del peso que cada uno tenga en la economía en su conjunto y iii) la significación de las relaciones entre estratos está en el carácter de líderes o de seguidores que unos representen respecto a otros y en la tendencia que muestren a alejarse o a aproximarse entre sí durante el proceso de desarrollo.

El concepto de heterogeneidad estructural (HE) de Pinto se distingue en algunos puntos de las formulaciones de Myrdal, Hirschman y Sen a la vez que las puede complementar. La HE no supone, en principio, una hipótesis sobre como los procesos económicos generan cada uno de los estratos ni establece que ellos son el resultado de la operación espontánea de las economías. Es más Pinto se opone a que, fatalmente, el subdesarrollo de ciertas regiones de los países sea funcional para el desarrollo de otras. También ese hecho hace que exista siempre la posibilidad de transitar de un estrato a otro de acuerdo con la emergencia de contra - tendencias que alteren la CCA.

La caracterización de los estratos depende de un conjunto de variables que expresan como es y cuál es su modalidad evolutiva. En particular se forman por contraste y diferenciación tres estratos y no dos como en el enfoque de la ED. Lo típico es que los estratos existan simultáneamente pero que su dinámica conjunta muestre que se conforman y reconfirman a lo largo de extensos periodos de manera tal que existen partes de dichos estratos configurados regionalmente que entran y salen de su configuración.

De manera simultánea con el concepto de HE Pinto (1970, 1978) formuló el de estilo de desarrollo para mostrar que las regiones tienen distintas formas de evolucionar según restricciones de carácter estructural difíciles de remover pero, también, de acuerdo a como sean lideradas por grupos que organizan los procesos económicos. No es ajeno a este concepto que hace hincapié en la modalidad de desarrollo el hecho de que puede ser representado como una trayectoria que siguen variables dependiendo de las condiciones iniciales y los parámetros estructurales como en el enfoque dinámico de Haavelmo.

La pluralidad de estilos de desarrollo propuesta por Pinto complementa la idea de que la HE no supone una inamovible tricotomía de la cual quienes están en un estrato no pueden escapar del mismo y remarca que la aparición de contra – tendencias dependerá de la formación de coaliciones sociales que conduzcan las regiones por una trayectorias que hagan posible transitar del estrato “primitivo” al “intermedio” o incluso que salten hacia el “moderno”, o que al contrario, lleven las regiones en sentido contrario a regiones “modernas” a convertirse en “primitivas”.

La concepción dualista se ha aplicado a México. Tempranamente Leimone (1973) concibió el desarrollo regional basándose en la causación acumulativa. Godínez (2000) confrontó primero la división geográfica de larga estirpe en los estudios regionales con las evoluciones observadas tanto del crecimiento del producto y del producto *per cápita* como de la dispersión de la primera tasa de crecimiento.<sup>29</sup> Luego clasificó las entidades federativas según cual fue la tasa de crecimiento promedio anual de cada una en relación con la nacional. Así determinó subgrupos de entidades de alto dinamismo, dinámicas, de lento crecimiento y rezagadas para 1970 – 1985 y 1986 – 1996, según que observaran, en diferentes grados de alejamiento, tasas por encima o por debajo de la nacional.<sup>30</sup>

Más recientemente se ubican en esa línea explicativa Calderón y Martínez (2005) y Ocegueda (2007) quienes destacan las tendencias a reforzar grupos de entidades favorecidas por los procesos de apertura comercial e integración con la economía estadounidense – sobre todo en la frontera norte – respecto a otras que se han rezagado – primordialmente en el sur y el Golfo. Estas tendencias responden a procesos de causación circular acumulativa que se originan, en particular, en la distinta composición de la industria manufacturera como lo muestran Calderón y Martínez o en la presencia de distintas formas y grados de interiorizar los vínculos exportadores que se aprecian en mayores elasticidades ingreso de las exportaciones siguiendo la ley de Thirlwall según señala Ocegueda.

---

<sup>29</sup> Ver Godínez (2000), p. 360, 375 y 378.

<sup>30</sup> *Ibid*, p. 380.

## **4.2 Un acercamiento a la dinámica del dualismo estructural de México**

La noción de desempeño económico basada en el concepto de régimen dinámico junto con la distancia definida para comparar entre economías las trayectorias de esos desempeños hacen posible establecer la estructura dual de la economía mexicana y su evolución. En 2006 el conglomerado de alto desempeño se compone de cuatro zonas geográficas: la frontera norte incluyendo a Baja California sur, el corredor de Colima, Jalisco y Aguascalientes, el DF junto con Querétaro en el centro y Campeche y Quintana Roo en la península de Yucatán. Con excepción del DF y Querétaro las otras zonas están estrechamente vinculadas a las relaciones económicas establecidas con los EUA. La frontera norte y el corredor de Jalisco con la industria manufacturera de exportación, Campeche con la industria petrolera y junto con Quintana Roo con el turismo de altos ingresos.

Por su parte el conglomerado de bajo desempeño se compone en 2006 por tres amplias zonas geográficas: la franja integrada por Sinaloa, Nayarit, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí, parte principal del Bajío integrada por Michoacán y Guanajuato y un amplio sur que va desde el estado de México e Hidalgo en el centro pasando por Tlaxcala y Puebla hacia Veracruz, Tabasco y Yucatán sobre la vertiente del Golfo hasta el Caribe y el sur oeste formado por Chiapas, Oaxaca y Guerrero sobre el Pacífico. Observando este conglomerado cada vez más divergente según el análisis realizado no es difícil identificarlo con una economía de menor presencia industrial y, en varios sentidos, con rasgos de complementariedad con el conglomerado de alto desempeño.

También es probable inferir cierta dualidad por vecindad geográfica entre cada zona de alto desempeño y sus zonas de aledaños de bajo desempeño: la frontera norte y la franja que corta de oeste a este de Sinaloa, Nayarit, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí; el corredor de Colima, Jalisco y Aguascalientes y su entorno inmediato compuesto por Nayarit, Zacatecas, Guanajuato y Michoacán; Querétaro y sus estados limítrofes de Guanajuato, San Luis Potosí, Hidalgo y México; el DF junto con la zona centro sur compuesta por México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla a la que habría que adjuntar Morelos cuyo desempeño no pertenece a ninguno de los conglomerados, y finalmente, Campeche y Quintana Roo con sus estados limítrofes de Yucatán y Tabasco.

La metodología torna visible la estructura antedicha y la evolución que conduce a ella. A diferencia de los análisis basados en la convergencia los conglomerados de alto y bajo desempeño muestran una composición relativamente estable y de acuerdo con la ubicación geográfica de las entidades federativas que los forman son claramente vinculables con la estructura sectorial que ostentan y con el grado de integración económica que tienen con Estados Unidos.

La mayor disparidad en el tiempo del conglomerado de bajo desempeño junto con la mayor similitud temporal del conglomerado de alto desempeño puede ser interpretado, en términos de convergencia condicional, como la existencia de dos clubes de desempeño. No obstante, la dinámica indica que la tendencia de las economías hacia un estado estacionario no se presenta y, por lo mismo, el modelo teórico subyacente debe todavía ser revelado.

En particular, la distancia a través del tiempo entre entidades federativas de alto y bajo desempeño promedio que se simuló mediante 15.000 réplicas de Monte Carlo, se escapa del intervalo de confianza para una magnitud constante en el período de la crisis de la deuda externa, la apertura comercial unilateral y el inicio de las reformas económicas (1983 – 1993). Ello hace evidente que las transformaciones económicas de ese subperíodo acentuaron notoriamente la divergencia entre ambos conglomerados mostrando como influyeron en la estructura final.

Los resultados anteriores muestran que el desempeño económico de las entidades federativas de México es acorde con su historia económica y evidencia un dualismo estructural. A la vez, dichos resultados explican que encontrar un resultado dependiente de un modelo único, como se hace en los análisis estándar de convergencia, tiene dificultades y obstáculos difíciles de superar. Algunos resultados coinciden parcialmente con los presentados por Quah (1996, 1997), Mayer-Foulkes (2001) y Howitt y Mayer-Foulkes (2004), quienes a partir de variaciones de un modelo específico identifican clubs de convergencia para América Latina.

Este artículo será profundizado en futuras investigaciones mediante la búsqueda de un modelo de evolución económica. Haavelmo (1954) propuso estudiar la ausencia de similitudes evolutivas entre regiones mediante la construcción de un modelo macro –

dinámico que recupere las características fundamentales de la evolución: población, monto del capital disponible, niveles de educación y de *know – how* y tasa de producción. En ese marco, el estudio de las diferencias entre regiones consiste en analizar cómo se modifican sus trayectorias según cambios en los valores de los parámetros, o bien, en las condiciones iniciales, o en ambos.<sup>31</sup> Hoy es factible confrontar la evidencia empírica con modelos de este tipo para los conglomerados que expresan la estructura dual de la economía mexicana mediante técnicas de panel.

También para la metodología diseñada se abren futuras líneas de investigación que permitan introducir conceptos y formas de cambio de regímenes y otras nociones de distancia entre economías.

---

<sup>31</sup> Ver Haavelmo (1954), p. 19.



## Referencias

- Accinelli, E. y J.G. Brida (2007), "Modelos Económicos con Múltiples Regímenes", *Revista de Administración, Finanzas y Economía*, vol. I, núm. 2, 96-115.
- Aguayo Téllez, E. (2004), "Divergencia regional en México, 1990-2000", *Ensayos*, vol. XXIII, núm. 2, 2004, 29-42.
- Aroca, P., Mariano Bosch Mossi, y W. F. Maloney (2005), "Spatial Dimensions of Trade Liberalization and Economic Convergence: Mexico 1985-2002", *World Bank Policy Research Working Paper* núm. 3744.
- Arroyo, F. (2001), "Dinámica del PIB de las entidades federativas de México, 1980-1999", *Comercio Exterior*, 51 (7).
- Asuad Sanén, N., L. Quintana Romero y Ramírez Hernández (2007), "Convergencia espacial y concentración regional agrícola en México 1970-2003", *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 38, núm. 149, abril-junio.
- Brida, J. G. (2006), "Multiple regimes model reconstruction using symbolic time series methods", *International Journal of Applied Mathematics & Statistics*, vol. 5, núm. S06, Roorkee, India, CESER Publications.
- Brida, J.G. (2008), "The dynamic regime concept in Economics", *International Journal of Economic Research*, vol. 5, N° 1, 55-76.
- Brida, J.G., D. Matesanz, y W. A. Risso (2009), "Estructura Jerárquica y Dinámica en los Mercados Cambiarios Latinoamericanos", *Investigación Económica*, vol. LXVIII, 267, 115-146.
- Brida, J.G., M. Puchet Anyul y L. F. Punzo, (2003), "Coding economic dynamics to represent regime dynamics: a teach-yourself exercise", *Structural Change and Economic Dynamics*, 14, 133-157.
- Brida, J.G. y L.F. Punzo (2003), "Symbolic Time Series Analysis and Dynamic Regimes", *Structural Change and Economic Dynamics*, 14, 159-183.
- Brida, J.G. y L.F. Punzo (2006), "Multiregime Dynamics: Modeling and Statistical Tools", febrero. Disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=881519>
- Brida, J.G. y W. A. Risso (2008), "Multidimensional Minimal Spanning Tree: The Dow Jones Case", *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 387, núm. 21, 5205-5210.
- Böhm, B. y L. F. Punzo (1992), "Detecting Structural Change: A Scheme for the Comparison of Austria and Italy in the Seventies and Eighties", in Clauser, O., P. Kalmbach, G. Pegoretti y L. Segnana (eds.) *Technological Innovation, Competitiveness, and Economic Growth*, Duncker&Humbolt, Berlin.
- Böhm, B. y L. F. Punzo (2001), "Productivity-investment fluctuations and structural change", in Day, R.H. y L. F. Punzo (eds.) *Cycles, growth and structural change. Theories and empirical evidence*, Londres y Nueva York:Routledge, 47 – 91.
- Cabrera-Castellanos, Luis F. (2002), "Convergence and Regional Economic Growth in Mexico: 1970-1995", *MPRA Paper* núm. 4026, [http://mpra.ub.uni-muenchen.de/4026/1/MPRA\\_paper\\_4026.pdf](http://mpra.ub.uni-muenchen.de/4026/1/MPRA_paper_4026.pdf) (consultado 14.07.09)
- Calderón Aragón, Francisco (2005), "La convergencia en México de 1950 a 2000: una aproximación a través de econometría espacial", *Nuevos documentos de trabajo*, Departamento de Economía, Universidad Iberoamericana, Año 1, núm. 1.

- Calderón, C. y G. Martínez (2005), “La ley de Verdoorn y la industria manufacturera regional en México en la era del TLCAN”, *Frontera Norte*, Vol. 17, Núm. 34, julio-diciembre, pp.103-137.
- Calderón Villareal, C. y A. Tykhonenko, (2006), “La liberalización económica y la convergencia regional en México”, *Comercio exterior*, vol. 56, núm. 5, 374-381.
- Calderón Villareal, C. y A. Tykhonenko (2007), “Convergencia regional e inversión extranjera directa en México en el contexto de TLCAN, 1994-2002”, *Investigación Económica*, vol. LXVI, 259, enero-marzo, 15-41.
- Calinski, R. B. y J. A. Harabasz (1974), “Dendrite method for cluster analysis” *Communications in Statistics - Theory and Methods* 3(1), 1-27.
- Caraza Herrasti, M. I. (1993), “Convergencia del ingreso en la República Mexicana”, *Tesis para obtener el título de Licenciado en Economía*, Instituto Tecnológico Autónomo de México.
- Carrion-i-Silvestre, J. L. y V. German-Soto (2007), “Stochastic convergence amongst Mexican states”, *Regional Studies* 41, 531-541.
- Carrion-i-Silvestre, J. L. y V. German-Soto (2008), “Panel Data Stochastic Convergence Analysis of the Mexican Regions”, *Research Institute of Applied Economics Working Papers* 2008/05.
- Cermeño, R. y D. Garrido (2009) “Convergencia de las entidades federativas de México, 1940-2004: un enfoque de series de tiempo”, *Documento de trabajo*, núm. 448, División de Economía, CIDE.
- Cermeño, Rodolfo (1998), “Decrecimiento y convergencia de los estados mexicanos: un análisis con modelos de panel”, *Documento de trabajo*, núm. 137, División de Economía, CIDE.
- Cermeño, Rodolfo (2001), “Decrecimiento y convergencia de los estados mexicanos. Un análisis de panel”, *El Trimestre Económico*, LXVIII (4), octubre-diciembre.
- Cermeño, Rodolfo (2007), “Median-Unbiased Estimation in Panel Data: Methodology and Applications to the GDP Convergence and Purchasing Power Parity Hypotheses”, *Documento de trabajo*, CIDE.
- Chiquiar, D. (2005), “Why Mexico’s Regional Income Convergence Broke Down,” *Journal of Development Economics* 77, 257–275.
- Diaz-Bautista, Alejandro (2000), “Convergence and Economic Growth in Mexico”, *Frontera Norte*, vol. 13, núm. 24, julio – diciembre.
- Dixon, R. y A. Thirlwall (1975), “A Model of Regional Growth-Rate Differences on Kaldorian Lines”, *Oxford Economic Papers*, vol. 11, 201-212.
- Domar, E. (1952), "Economic growth: an econometric approach." *The Theoretical Analysis of Economic Growth. American Economic Review*, 42, 479-502.
- Duda, R. O. y P. E. Hart (1973), *Pattern classification and scene analysis*, Wiley, New York.
- Durlauf, S.N, y P. Johnson (1995), "Multiple regimes and cross-country growth behaviour", *Journal of Applied Econometrics*, vol. 10, 365-84.
- Durlauf, S. N., P. A. Johnson y J. R.W. Temple (2005), “Growth Econometrics”, cap.8 de Aghion, Ph. y S. Durlauf (eds.) *Handbook of Economic Growth*, vol. 1, 555-677.
- Esquivel, Gerardo (1999), “Convergencia regional en México, 1940-1995”, *El Trimestre Económico*, vol. 66, núm. 264, 725-761.
- Esquivel, G. y M. Messmacher (2002), “Sources of Regional (non) Convergence in Mexico”, *Documento de Trabajo*, El Colegio de México.

- Fuentes Flores, N.A. y J. E. Mendoza Cota (2003), “Infraestructura pública y convergencia regional en México, 1980-1998”, *Comercio Exterior*, vol. 53, núm. 2, Febrero.
- Fuentes, N. A., A. Díaz-Bautista, A. y S. E. Martínez Pellegrini (2003), *Crecimiento con convergencia o divergencia en las regiones de México: Asimetría centro-periferia*, Plaza y Valdés Editores, México.
- Gamboa, R. y M. Messmacher (2002), “Desigualdad Regional y Gasto Público en México”, *Documento de trabajo*, BID.
- García-Verdú, R. (2002). “Income Dynamics across States in Mexico: 1940-2000”. *Documento de trabajo*, Banco de México.
- Garza Campos, Marco A. (1994), “Resultados de convergencia en niveles de vida entre Estados de México, aplicación de modelos de crecimiento neoclásico: la importancia del capital humano”, *Documento de trabajo*, Centro de Investigaciones Económicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Godínez, Víctor M. (2000), “La economía de las regiones y el cambio estructural”, in Clavijo, Fernando (comp.) *Reformas económicas de en México, 1982 – 1999*, México: CEPAL, EAE y Fondo de Cultura Económica.
- González Rivas, M. (2007), “The effects of trade openness on regional inequality in Mexico”, *The Annals of Regional Science*, vol. 41, núm. 3, septiembre, 545-561.
- Haavelmo, Trygve (1954), *A Study in the Theory of Economic Evolution*, North Holland, Amsterdam.
- Hirschman, Albert O. (1958), *La estrategia del desarrollo*, Fondo de Cultura Económica, México, 1961.
- Howit, P. y D. Mayer-Foulkes (2004), “Technological Innovation, Implementation and Stagnation: A Schumpeterian Theory of Convergence Clubs”, *mimeo*, [http://www.econ.brown.edu/fac/Peter\\_Howitt/publication/howmay.pdf](http://www.econ.brown.edu/fac/Peter_Howitt/publication/howmay.pdf)
- Jerzmanowski, Michal (2006), “Empirics of hills, plateaus, mountains and plains: A Markov – switching approach to growth”, *Journal of Economic Development*, núm. 81, 357 – 385.
- Juan-Ramón, V. H. y L. A. Rivera-Batiz, (1996), “Regional Growth in Mexico: 1970-93”, *IMF Working Paper* núm. 96/92.
- Kaldor, N. (1957), “A Model of Economic Growth”, *Economic Journal*, Dic.
- Kaldor, N. (1970), “The Case for Regional Policies”, *Scottish Journal of Political Economy*, Nov.
- Kruskal, Joseph B. (1956), “On the shortest spanning tree of a graph and the traveling salesman problem”, *Proceedings of the American Mathematical Society*, vol. 7, 48-50.
- Leibenstein, Harvey (1960), “Technical Progress, the Production Function and Dualism”, *Banca Nazionale del Lavoro Quaterly Review*, núm. 55.
- Lemoine, John E. (1973), “Causación acumulativa y crecimiento interregional de México”, en Leopoldo Solís (sel.), *La Economía Mexicana; II. Política y desarrollo*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Lewis, W. Arthur (1954) “El desarrollo económico con oferta ilimitada de trabajo”, in Agarwala, A. N. y S. P. Singh (eds.) *La economía del subdesarrollo*, Tecnos, Madrid, 1963.
- Mantegna, R. N. (1999) “Hierarchical Structure in Financial Markets”, *The European Physical Journal B*, vol. 11, 193-197.
- Mayer-Foulkes, David (2001) “Convergence Clubs in Cross-country life Expectancy Dynamics”, *Discussion Paper* N°. 2001/134, United Nations University, WIDER.

- Mendoza, Miguel Ángel (2009), “Metodología de interpolación estructural-espacial para la generación de una serie continua del PIB y población por entidad federativa: 1940-2006, *Documento de trabajo*, Facultad de Economía, UNAM.
- Messmacher, Miguel (2000) “Desigualdad Regional en México. El Efecto del TLCAN y Otras Reformas Estructurales”, *Documento de Investigación*, 2000-4 , Banco de México.
- Moncayo, Edgard (2004), “El debate sobre la convergencia económica internacional e interregional: enfoques teóricos y evidencia empírica”, *Revista Eure*, vol. XXX, N° 90, 7-26, Santiago de Chile, septiembre
- Murayama, Ciro (2007), “Desigualdad y convergencia interregional en México en la era de la apertura económica, 1980-2000”, *IX Reunión de Economía Mundial*, Madrid, abril. <http://www.uam.es/otros/ixrem/Comunicaciones/12-17-MURAYAMA.pdf> (consultado el 16.07.09)
- Myrdal, Gunnar (1957), *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1959.
- Navarrete, J. (1995), “Convergencia: Un estudio para los estados de la república mexicana”, *Documento de trabajo* 42, División de Economía, CIDE.
- Nurkse, R. (1952). “Some international aspects of the problem of economic development”, *American Economic Review*, 42, 571-83.
- Ocegueda, J. M. (2003), “Análisis kaldoriano del crecimiento económico de los estados de México, 1980-2000”, *Comercio Exterior*, Vol. 53, Núm. 11.
- Ocegueda, J. M. (2007), “Apertura comercial y crecimiento económico en las regiones de México”, *Investigación Económica*, Vol. LXVI, Núm. 262, 89-137.
- Onnela, J. (2002), *Taxonomy of Financial Assets*, Thesis for the degree of Master of Science in Engineering, Dep. of Electrical and Communications Engineering, Helsinki University of Technology.
- Quah, D. T. (1993), "Empirical Cross-section Dynamics in Economic Growth", *European Economic Review*, 37, 426-434.
- Quah, D. T. (1996), “Twin Peaks: Growth and convergence in models of distribution dynamics”, *The Economic Journal* 106, 1045-1055, julio.
- Quah, D. T. (1997), “Empirics for Growth and Distribution: Stratification, Polarization and Convergence clubs”, *Journal of Economic Growth* 2(1), 27-59.
- Pinto, Aníbal (1970), “Naturaleza e implicaciones de la ‘heterogeneidad estructural’ de la América Latina”, *El Trimestre Económico*, vol. 37, núm. 145, enero-marzo.
- \_\_\_\_\_ (1978), “Estilos de desarrollo: conceptos, opciones, viabilidad”, in Pinto, Aníbal, *América Latina: una visión estructuralista*, México: Facultad de Economía, UNAM, 1991. Selección y prólogo de José Valenzuela Feijóo.
- Pritchett, Lant (2000) “Understanding Patterns of Economic Growth: Searching for Hills among Plateaus, Mountains and Plains”, *The World Bank Economic Review*, vol. 14, núm. 2, 221 – 250.
- Puchet Anyul, M. y L. F. Punzo, L.F. (2001), “Structural divergence and the dynamics of dualism: Lessons from Mexico before and after NAFTA”, in Puchet, M. y L. F. Punzo (eds.), *Mexico Beyond NAFTA. Perspectives for the European debate*, Routledge, Londres y Nueva York, 199-242.
- Ramal, R., G. Toulouse y M. A. Virasoro (1986), “Ultrametricity for Physicists”, *Review of Modern Physics*, vol. 58, núm. 3, 765-788.
- Rodríguez, A. y J. Sánchez (2002) “The Impact of Trade Liberalization on Regional Disparities in Mexico,” *Growth and Change*, 33, 72–90.
- Rodríguez Oreggia, E. (2005), “Regional disparities and determinants of growth in Mexico”, *The Annals of Regional Science*, 39, 207-220.

- Rodríguez Oreggia, E. (2007), “Winners and losers of regional growth in Mexico and their dynamics”, *Investigación Económica*, Vol. LXVI, Núm. 259, 43-62.
- Ruiz Ochoa, W. (2010), “Convergencia económica interestatal en México, 1900-2004”, *Análisis Económico*, Vol. XXV, Núm. 58, 2010, 7-34.
- Sastré Gutiérrez, M.L. y S. J. Rey (2008), “Polarización espacial y dinámicas de la desigualdad interregional en México”, *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 39, núm. 155.
- Sastré Gutiérrez, M.L. y S. J. Rey, (2010), “Interregional Inequality Dynamics in Mexico”, *Spatial Economic Analysis*, 5: 3, 277 – 298.
- Sen, Amartya K. (1960), *La selección de técnicas. Una aspecto de la teoría del Desarrollo Económico Planificado*, Fondo de Cultura Económica, México, 1969.
- Serra, M., M. Pazmino, G. Lindow, B. Sutton, B. y G. Ramirez (2006), “Regional Convergence in Latin America”, *IMF Working Paper* núm. 06/125.
- Solow, Robert (1956), “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics* 70 (1), 65-94.
- Spaventa, Luigi (1959), “Dualism in Economic Growth”, *Banca Nazionale del Lavoro Quaterly Review*, núm. 51, diciembre, 3 – 51.
- Spaventa, Luigi (1960), “Problems of Intermediate Stages of Growth”, *The Economic Weekly*, 2 de Julio, 1077 – 1082.
- Spaventa, Luigi (1962), “Nuovi problemi di sviluppo economico”, in Spaventa, L. (ed.), *Nuovi problemi di sviluppo economico*, Paolo Boringhieri, Turin.
- Vilalta y Perdomo, Carlos (2003), “Una aplicación del análisis espacial al estudio de las diferencias regionales del ingreso en México”, *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. IV, núm. 14, 317 – 340.

Anexo 1. Descripción por fecha de publicación de las referencias del cuadro 1

Artículo	Ecuación	Información
Caraza Herrasti, M.I. (1993) <i>Tesis</i> , Licenciado en Economía, ITAM	$\ln y(t)_i = (1 - e^{-\Phi t}) \ln(y^*) + e^{-\Phi t} \ln(y(0)_i)$ $y(t)_i \text{ PIB real per cápita de la EF } i \text{ en el período } t$	PIB y población cada 5 años 1970-1990
Garza Campos, Marco A. (1994) <i>Documento de trabajo</i> , Centro de Investigaciones Económicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.	$\frac{1}{T} \ln \left( \frac{y_{i,t_0+T}}{y_{i,t_0}} \right) = A - \frac{1 - e^{-\beta T}}{T} \ln(y_{i,t_0}) + u_{i,t_0,t_0+T}$ $y_{i,t} \text{ PIB real per cápita de la EF } i \text{ en el período } t$ Estimación por periodos: 1970-1980 y 1980-1988	PIB y población 1970, 1980 y 1988
Juan-Ramón, V. H. y Rivera-Batiz, Luis A., (1996) <i>IMF Working Paper</i> No. 96/92	$\frac{1}{T} \ln \frac{y_{iT}}{y_i(0)} = \alpha + \frac{1}{T} (1 - e^{-\beta T}) \ln y_i(0) + \epsilon_i$ $y_i \text{ PIB real per cápita de la EF}_i \text{; estima } \sigma \text{ convergencia mediante la desviación estándar del } \ln y_i$ Estimación por periodos: 1970-93, 1970-85, 1970-80, 1980-85 y 1985-93	PIB nominal por EF 1970, 1975, 1980, 1985, 1988 y 1993 y población 1970, 1980, 1990 y 1995
Cermeño, Rodolfo (1998) <i>Documento de trabajo</i> , no. 137, División de Economía, CIDE	$(1) y_{it} = u_i + \beta y_{it-1} + \theta t + \epsilon_{it} \quad i=1, \dots, N \quad t=1, \dots, T$ $y_{it} \text{ logaritmo del PIB real per cápita de la EF}_i \text{ en el período } t$ N y T son las dimensiones del corte transversal y temporal respectivamente, $\beta$ es el parámetro auto-regresivo, $u_i$ son efectos específicos individuales y $\theta t$ representa la tendencia temporal. Cuando los efectos específicos a cada corte transversal ( $u_i$ ) son fijos e idénticos se tiene: $(2) y_{it} = u + \beta y_{it-1} + \theta t + \epsilon_{it}$ Estima un panel dinámico y prueba la convergencia condicional cuando $\Delta y_{it}$ tiende a un valor común mientras $y_{it}$ no lo hace y la convergencia cuando ambas variables convergen.	PIB y población cada 5 años 1970-1995
Esquivel, Gerardo (1999) <i>El Trimestre Económico</i> , vol. 66, núm. 264	$\frac{y_{i,t} - y_{i,t-1}}{\tau} = \alpha - \beta y_{i,t-\tau} + u_{it}$ $y_{i,t} \text{ logaritmo del PIB real per cápita de la EF } i \text{ en el período } t$ $\beta - \text{convergencia: tasa de crecimiento promedio del período analizado en función del nivel de 1940 para las 32 entidades federativas; } \sigma - \text{convergencia: desviación estándar no ponderada de los niveles entre 1940 y 1995}$	PIB y población 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 1995
Messmacher, Miguel (2000) <i>Documento de Investigación</i> , Banco de México, 2000-4	$\ln(y_t)_i - \ln(y_{t-1})_i = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1,i} + e_{it}$ $(y_t)_i \text{ PIB real per cápita de la EF } i \text{ en el período } t$ $\beta - \text{convergencia: tasa de crecimiento promedio del período analizado en función del nivel para las 32 entidades federativas; } \sigma - \text{convergencia: desviación estándar no ponderada y coeficiente de variación de los niveles entre 1970 y 1999}$ Estimación por periodos: 1970 - 1980, 1980-1985, 1985-1993, 1993 - 1999, 1970-1999	PIB y población 1970, 1975, 1980, 1985, 1993 - 1999
Rodríguez, A., y Sánchez, J (2002) <i>Growth and Change</i> , 33	$\left( \frac{1}{T} \right) \ln \left( \frac{y_{it}}{y_{i0}} \right) = a + \beta \ln(y_{i0}) + u_{i0,T}$ $y_{it} \text{ PIB real per cápita de la EF } i \text{ en el período } t$ $\beta \text{ y } \sigma - \text{convergencia: desviación estándar no ponderada}$	PIB y población 1970, 1980, 1985, 1993 y 1998

	Estimación: para muestra total, sin Campeche y Tabasco, sin Baja California, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas, excluyendo ambos grupos	
García-Verdú, R. (2002), Documento de trabajo, Banco de México.	Utilizan la metodología planteada por Quah y calcula las matrices de transición entre distintos clusters. Las categorías se definen en función del ingreso per cápita de cada entidad federativa comparándolo con el promedio. Calcula las distribuciones ergódicas implicadas por las matrices de transición estimadas.	1940-2000
Ocegueda, J. M. (2003), Comercio Exterior, Vol. 53, Núm. 11.	El trabajo representa un esfuerzo para explicar el proceso de crecimiento divergente de los estados de México mediante una metodología alternativa que consiste en evaluar la validez empírica de las leyes de Kaldor. Se estiman las 3 leyes planteadas por Kaldor.	PIB 1980 – 2000, sin Campeche y Tabasco para el período 1980 – 1990.
Aguallo-Téllez, E (2004) <i>Ensayos</i> , vol. XXIII, núm. 2	Calcula el coeficiente de dispersión definido como el logaritmo natural de la varianza del PIB de las EF de cada año dividida por la media aritmética respectiva; mide la convergencia como la disminución del coeficiente	1940 a 1970 aproximaciones de PIB por EF de Esquivel (1999), 1970 a 1990 PIB por EF cada cinco años de INEGI y 1993-2000 PIB por EF anual de INEGI
Aroca, Patricio, Bosch Mossi, Mariano y Maloney, William F. (2005) <i>Working Paper No. 3744</i> , World Bank Policy Research	<p>Metodología propuesta por Quah (1997): matrices de transición de Markov que tabulan las probabilidades de las EF de trasladarse entre un número finito de intervalos de la distribución de los ingresos per cápita de las EF, caracterización de patrones de la dinámica que observa la distribución cuando hay movimientos relativos en el ingreso y aproximación de la distribución discreta mediante una continua usando “kernel density estimates”. El análisis de las densidades se complementa mediante: i) una prueba paramétrica de cambio estructural para confirmar si dos difieren entre períodos y ii) medidas paramétricas de dependencia espacial (estadístico I de Moran y Moran “local”).</p> <p>Matrices de transición: cada entrada <math>i,j</math> de la matriz representa la probabilidad de transitar desde un estado <math>i</math> a uno <math>j</math> del nivel de ingreso en un período de 5 años. <math>Q</math> es el estadístico para comprobar el cambio estructural entre sub períodos:</p> $Q_i = \sum_{j \in B_i} n_i \frac{(\hat{p}_{ij(1970-85)} - \hat{p}_{ij(1985-2002)})^2}{\hat{p}_{ij(1985-2002)}} \sim \chi^2(B_i - 1)$ $B_i = \{j : \hat{p}_{ij(1985-2002)} > 0\}$ <p>donde <math>p_{ij}</math> es la probabilidad mencionada.</p> <p>Dependencia espacial: el estadístico I de Moran de cada período <math>t</math>:</p> $I_t = \frac{n}{S} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2}, \quad \forall \text{ all } t = 1, 2, \dots, T$ <p>donde <math>n</math> es el número de EF, <math>w_{ij}</math> son los elementos de una matriz de contigüidad binaria <math>W^{18} (n \times n)</math>, que toma el valor 1 si las EF <math>i</math> y <math>j</math></p>	PIB y población 1970, 1975, 1980, 1985, 1988 y 1993-2002 sin Campeche y Tabasco y con DF y Edo. de Mx juntos

	<p>comparten una frontera y 0 si no lo hacen. <math>S</math> es la suma de todos los elementos de <math>W</math>, <math>z_i</math> y <math>z_j</math> son vectores normalizados del logaritmo del PIB per cápita de las EF <math>i</math> y <math>j</math>, respectivamente.</p> <p>Indicador local: este estadístico de Moran captura posibles movimientos entre EF vecinas:</p> $I_i = \frac{z_i \sum_j w_{ij} z_j}{\sum_i z_i^2 / n}$	
<p>Calderón Aragón, Francisco (2005) <i>Nuevos documentos de trabajo</i>, año 1, núm. 1, Departamento de Economía, Universidad Iberoamericana,</p>	$\ln\left(\frac{Y_{i,t+k}}{Y_{i,t}}\right) = \alpha + \beta \ln(Y_{i,t}) + u_{i,t}$ <p><math>Y_{i,t}</math> PIB per cápita de la EF <math>i</math> en el período <math>t</math></p> <p><math>\sigma</math> –convergencia: coeficiente de variación de los niveles de las EF</p> <p>Matriz de vecindad: tiene 1 en las EF que tienen frontera común y 0 donde no existe; estadísticos de dependencia espacial global: si el índice es positivo significa que, en promedio, EF con alto PIB per cápita tienen vecinos con esa misma característica, y espacial local: identifican aquellas EF que estadísticamente tienen relación con sus vecinas. Gráfico de Moran: muestra el tipo de relación espacial presente para cada EF: en el eje horizontal tiene el PIB per cápita de cada EF y en el vertical el promedio del PIB per cápita de las EF vecinas.</p>	<p>PIB y población cada 10 años 1950 – 2000 y 1995</p>
<p>Chiquiar, D. (2005) <i>Journal of Development Economies</i>, 77</p>	$\frac{1}{T} \ln\left(\frac{y_{i,t_0+T}}{y_{i,t_0}}\right) = \alpha - \frac{1-e^{-\beta T}}{T} \ln(y_{i,t_0}) + u_{i,t_0,t_0+T}$ <p><math>y_{i,t}</math> PIB real per cápita de la EF <math>i</math> en el período <math>t</math></p> <p>Estimación: por períodos y luego considerando diferencias respecto al estado estacionario de cada EF</p>	<p>PIB y población 1970, 1985, 1993 y 2001 sin Campeche y Tabasco</p>
<p>Calderón y Martínez, (2005), <i>Frontera Norte</i>, Vol. 17, Núm. 34, julio-diciembre, pp.103-137.</p>	<p>Se analiza, desde la perspectiva de la ley de Verdoom, el impacto de la apertura y liberalización económicas sobre la industria manufacturera regional en México después de la firma del TLCAN. El análisis se divide en tres períodos de estudio: 1960-1980 (período de sustitución de importaciones), 1985-1993 (de liberalización comercial con el ingreso en el GATT), y 1993-1998 (apertura total a la inversión extranjera directa: era del TLCAN). También se hace una especificación alternativa de la ley de Verdoom, ley de Verdoom condicionada, donde el crecimiento de la productividad depende, además de la tasa de crecimiento del producto, de otros factores que inciden en su evolución.</p>	<p>PIB 1960 – 1998.</p>
<p>Rodríguez-Orregia, Eduardo (2005) <i>The Annals of Regional Science</i>, 39</p>	$\frac{1}{T} \ln\left(\frac{y_{i,t_0+T}}{y_{i,t_0}}\right) = A - \frac{1-e^{-\beta T}}{T} \ln(y_{i,t_0}) + u_{i,t_0,t_0+T}$ <p><math>y_{i,t}</math> PIB real per cápita de la EF <math>i</math> en el período <math>t</math></p> <p>Estima <math>\beta</math> y <math>\sigma</math> convergencia</p>	<p>PIB y población 1970, 1985, 1988, 1994, 2000.</p>



<p>Serra, M., Pazmino, M., Lindow, G., Sutton, B. y Ramirez, G. (2006) IMF Working Paper No. 06/125</p>	$\frac{1}{T} \ln \left( \frac{y_{it}}{y_{it-T}} \right) = \alpha - \left( \frac{1 - e^{-\beta T}}{T} \right) \ln(y_{it-T}) + e_{it}$ <p><math>y_{it}</math>, PIB real per cápita de la EF <math>i</math> en el período <math>t</math></p> <p>Estima <math>\beta</math> convergencia y convergencia condicional con distintos niveles de estados estacionarios o <i>shocks</i> sectoriales</p>	<p>PIB y población 1970, 1980, 1985, 1990, 1993, 1995, 2000 y 2003</p>
<p>Carrion-i-Silvestre, J. L. y German-Soto, V. (2007) Regional Studies, 41</p>	<p>Se define la convergencia estocástica de las series de tiempo:</p> $\lim_{T \rightarrow \infty} (y_{it} - \bar{y}_t) = \mathcal{D}_i$ <p><math>y_{it}</math>, PIB real per cápita de la EF <math>i</math> en el período <math>t</math>; <math>\bar{y}_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{it}</math></p> <p>Convergencia absoluta sii <math>\mathcal{D}_i = 0</math>; convergencia condicional sii <math>\mathcal{D}_i \neq 0</math></p>	<p>PIB y población 1940-2001</p>
<p>Rodríguez Oreggia, E. (2007), Investigación Económica, Vol. LXVI, Núm. 259, pp. 43-62.</p>	<p>Se determina la convergencia beta y sigma. Luego se adentra en el análisis de las disparidades regionales en México y calcula las probabilidades de transición entre cuatro diferentes categorías basadas en el crecimiento y el ingreso (winners, falling behind, catching up and losers). Aplica un modelo probabilístico a esas categorías para determinar qué factores afectan la movilidad entre las categorías. Utiliza cadenas de Markov como metodología (Quah).</p>	<p>PIB y población 1970-2001</p>
<p>Murayama, C. (2007) Comunicación, IX Reunión de Economía Mundial, Madrid, abril</p>	<p>Análisis gráfico del nivel inicial y la tasa de crecimiento del PIB real per cápita de las EF. Calcula índices de dispersión absoluta y relativa del PIB per cápita por EF y su trayectoria temporal</p>	<p>PIB y población 1980, 1982, 1984, 1986, 1988, 1990, 1992, 1994, 1996, 1998 y 2000</p>
<p>Cermeño, Rodolfo (2007) Documento de trabajo, CIDE</p>	$y_{it} = u_i + (1 - \alpha)\beta t + \alpha y_{it-1} + \varepsilon_{it}$ <p><math>y_{it}</math>, PIB real per cápita de la EF <math>i</math> en el período <math>t</math>; <math>u_i</math> distintas y estadísticamente significativas</p> <p>Estimación insesgada respecto a la mediana; si <math>0 &lt; \alpha &lt; 1</math> el proceso del ingreso per cápita muestra convergencia condicional caracterizado por una tendencia estacionaria; si <math>\alpha = 1</math> el proceso exhibe una tendencia estocástica y no converge.</p> <p>Estima por <i>Least Squares Dummy Variable</i> no encuentra evidencia de convergencia para las EF pero sí clubes o pares de convergencia</p>	<p>PIB y población 1940 – 2004</p>
<p>Asuad Sanén, Quintana Romero y Ramírez Hernández (2007) Problemas del Desarrollo, vol. 38, núm. 149</p>	$\ln y_{i,t} - \ln y_{i,t-1} = \alpha - \beta \ln y_{i,t-1} + u_{i,t}$ <p><math>y_{i,t}</math> PIB real per cápita de la EF <math>i</math> en el período <math>t</math></p> <p>Estima <math>\beta</math> – convergencia y convergencia condicional incorporando otras variables para modificar el estados estacionario</p>	<p>PIB y población 1970-2003</p>
<p>Ocegueda, Juan Manuel, (2007), Investigación Económica, Vol. LXVI, Núm. 262, pp. 89-137.</p>	<p>El objetivo del trabajo es evaluar el impacto del proceso de apertura comercial sobre el crecimiento económico de las entidades del país, utilizando una estimación para cada una de las entidades del país y por regiones del multiplicador dinámico del comercio exterior y midiendo sus variaciones a partir de los años en que se implementaron las principales reformas estructurales. Metodología: estimación de una ecuación del crecimiento del tipo Thirlwall</p>	<p>PIB y población 1970-2004.</p>
<p>Calderón Villareal, C., Tykhonenko, A. (2007) Investigación Económica, vol. LXVI, núm. 259</p>	$\ln y_{i,t} - \ln y_{i,t-1} = \alpha_i - (1 - e^{-\beta_i}) \ln y_{i,t-1} + e_{it}$ <p><math>y_{i,t}</math> PIB real per cápita de la EF <math>i</math> en el período <math>t</math></p> <p>Estimación: bayesiana iterativa por EF para obtener cada una de sus velocidades de convergencia</p>	<p>PIB y población 1994-2002</p>

<p>González Rivas, M. (2007)  <i>The Annals of Regional Science</i>,  vol. 41, núm. 3</p>	$\ln y_{it} - \ln y_{it-1} = (g - m)(\ln h_{it-1}) + m \left[ \ln h_{it-1} \left( \frac{A_{\max t-1}}{A_{it-1}} \right) \right]$ $+ s(\ln O_{t-1}) + n(\ln O_{t-1} \ln h_{it-1}) + p(I_{it-1})$ $+ q(\ln O_{t-1} \ln I_{it-1}) + f(\ln C_{it-1}) + r(\ln O_{t-1} \ln y_{it-1})$ $+ z(\ln y_{it-1}) + (\beta + \alpha - 1)(\ln L_{it} - \ln L_{it-1})$ $+ (\ln \varepsilon_{it} - \ln \varepsilon_{it-1}) \quad (9)$ <p>donde: <math>y_{i,t}</math> - es el ingreso real per capita en el período t, <math>h_{i,t}</math> -Indicador del nivel de capital humano, <math>A_{\max t-1}</math> - nivel máximo de tecnología, <math>A_{i,t-1}</math> - refleja el nivel de la tecnología, <math>O</math> - Indicador de apertura comercial, <math>I</math> - capital físico que afecta indirectamente la producción (como la infraestructura pública), <math>C</math> - capital físico utilizado en la producción, <math>L</math> - es el nivel de trabajo, <math>g, m, s, p, q, f, r, z</math> - funciones lineales</p>	<p>PIB y población  cada 10 años 1940-2000</p>
<p>Sastré Gutiérrez, M.L., Rey, S.J. (2008)  <i>Problemas del Desarrollo</i>, vol. 39, núm. 155  y  Sastré Gutiérrez, M.L. y S. J. Rey, (2010), <i>Spatial Economic Analysis</i>, 5: 3, 277 – 298.</p>	<p>Índice de Theil y su descomposición en los componentes intra e interregional para los seis regímenes espaciales que implica la división de las observaciones espaciales <math>n</math> en <math>w</math> grupos:</p> $T = \sum_{g=1}^w p_g \log \left( \frac{n}{n_g s_g} \right) + \sum_{g=1}^w p_g \sum_{i \in g} p_{i,g} \log(n_g p_{i,g})$ <p>donde <math>n_g</math> es el número de observaciones en el grupo <math>g</math>, siendo <math>\sum_g n_g = n</math>, <math>p_g = \sum_{i \in g} y_{i,g} / \sum_i^n y_i</math> es la proporción del ingreso total correspondiente al grupo <math>g</math> y <math>p_{i,g} = y_{i,g} / \sum_i^{n_g} y_{i,g}</math> es la proporción del ingreso correspondiente a la EF <math>i</math> del ingreso del grupo <math>g</math>.</p> <p>Descomposición espacial de <math>T</math> como medida de polarización espacial:</p> $P_{ZH} = \sum_{g=1}^w p_g \log \left( \frac{n}{n_g s_g} \right) / \sum_{g=1}^w p_g \sum_{i \in g} p_{i,g} \log(n_g p_{i,g})$ <p>que es el cociente entre la desigualdad intergrupos y aquella intragrupos y se considera un índice de polarización porque captura la distancia promedio entre los grupos en relación con las diferencias de ingresos observadas al interior de los grupos.</p>	<p>1940- 2010</p>
<p>Ruiz Ochoa, Wilfrido, 2010,  <i>Análisis Económico</i>, Vol. XXV,  Núm. 58, 2010, pp. 7-34</p>	<p>La ecuación que se estima es la siguiente:</p> $\frac{1}{T} \ln \left( \frac{y_{i,t}}{y_{i,o}} \right) = a - b \ln(y_{i,o}) + \gamma X_i + u_i$ <p>Donde:  <math>X_i</math> representa una matriz de <math>n \times k</math> controles.</p>	<p>PIB 1900-2004</p>

Anexo 2. Cálculos con y sin entidades atípicas

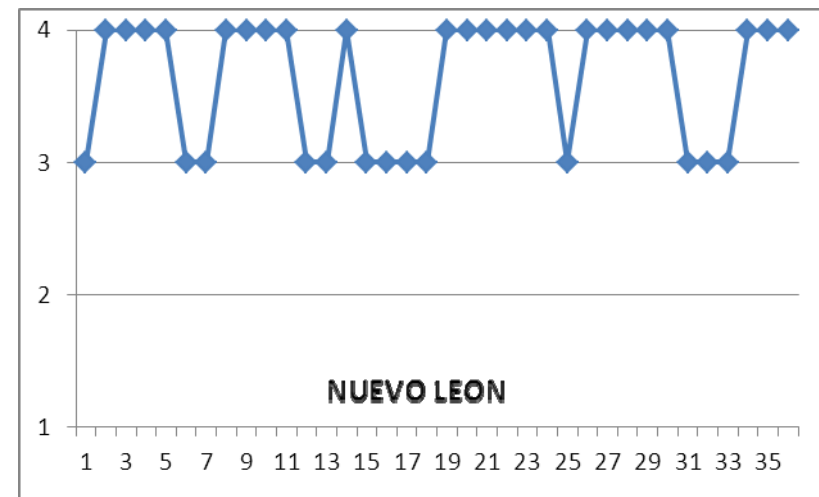
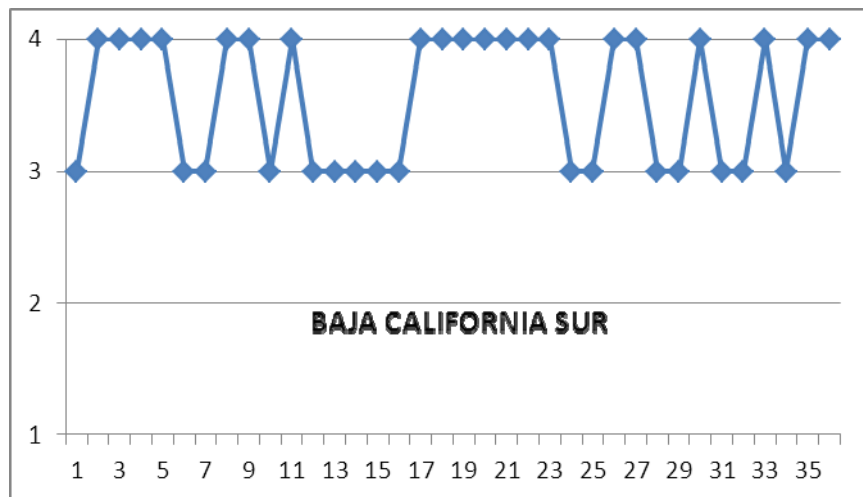
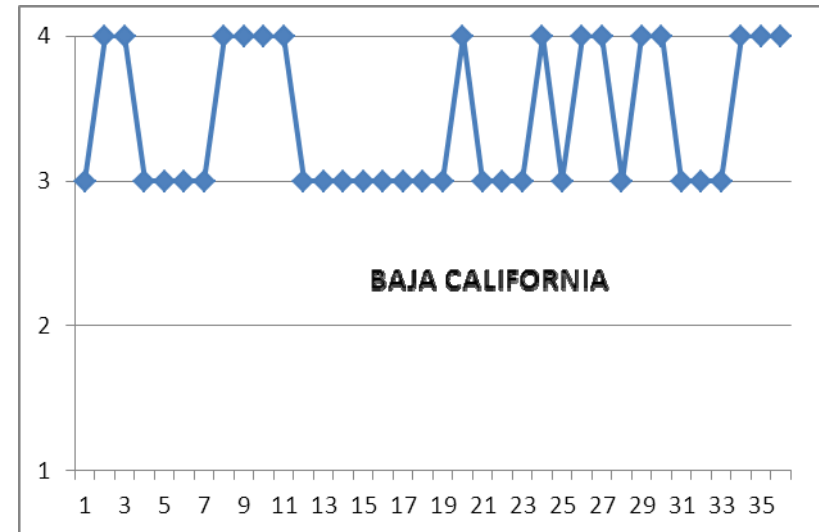
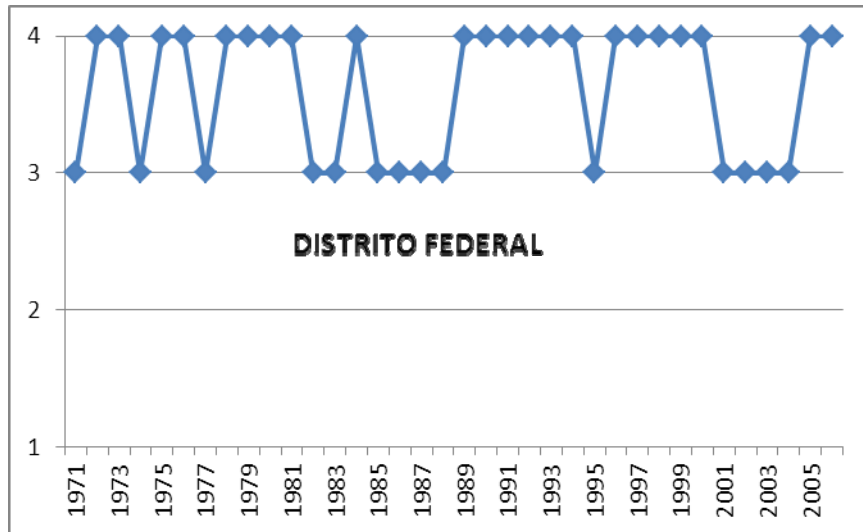
Porcentaje de visitas a cada régimen

Entidad federativa	Cálculo original				Cálculo modificado (sin DF, Campeche y Tabasco)			
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>
AGUASCALIENTES	22%	31%	17%	31%	19%	36%	17%	28%
BAJA CALIFORNIA	0%	0%	58%	42%	0%	0%	58%	42%
BAJA CALIFORNIA SUR	0%	0%	47%	53%	0%	0%	44%	56%
CAMPECHE	11%	19%	28%	42%				
CHIAPAS	53%	47%	0%	0%	53%	47%	0%	0%
CHIHUAHUA	8%	19%	17%	56%	14%	19%	11%	56%
COAHUILA	3%	3%	42%	53%	3%	6%	36%	56%
COLIMA	6%	22%	44%	28%	6%	22%	39%	33%
DISTRITO FEDERAL	0%	0%	44%	56%				
DURANGO	28%	53%	6%	14%	31%	58%	3%	8%
GUANAJUATO	42%	53%	0%	6%	42%	58%	0%	0%
GUERRERO	67%	33%	0%	0%	61%	39%	0%	0%
HIDALGO	44%	56%	0%	0%	44%	56%	0%	0%
JALISCO	11%	11%	42%	36%	19%	19%	31%	31%
MEXICO	53%	36%	3%	8%	53%	44%	0%	3%
MICHOACAN	47%	53%	0%	0%	47%	53%	0%	0%
MORELOS	33%	33%	11%	22%	39%	42%	6%	14%
NAYARIT	67%	33%	0%	0%	64%	36%	0%	0%
NUEVO LEON	0%	0%	42%	58%	0%	0%	36%	64%
OAXACA	42%	58%	0%	0%	39%	61%	0%	0%
PUEBLA	36%	64%	0%	0%	36%	64%	0%	0%
QUERETARO	17%	25%	19%	39%	19%	33%	14%	33%
QUINTANA ROO	0%	3%	44%	53%	0%	6%	44%	50%

SAN LUIS POTOSI	36%	58%	0%	6%	33%	64%	0%	3%
SINALOA	69%	22%	3%	6%	67%	31%	0%	3%
SONORA	0%	0%	47%	53%	8%	3%	39%	50%
TABASCO	61%	39%	0%	0%				
TAMAULIPAS	14%	6%	42%	39%	19%	14%	31%	36%
TLAXCALA	50%	50%	0%	0%	44%	56%	0%	0%
VERACRUZ	72%	28%	0%	0%	58%	42%	0%	0%
YUCATAN	42%	50%	3%	6%	39%	61%	0%	0%
ZACATECAS	42%	58%	0%	0%	42%	58%	0%	0%

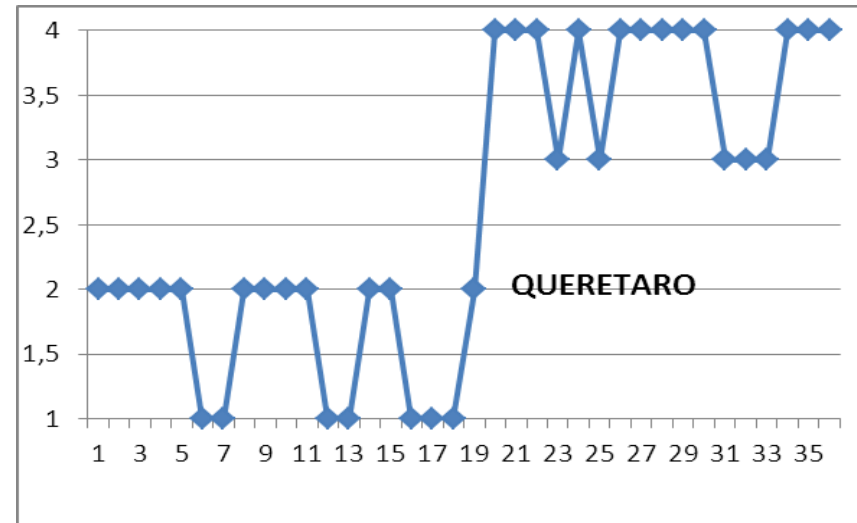
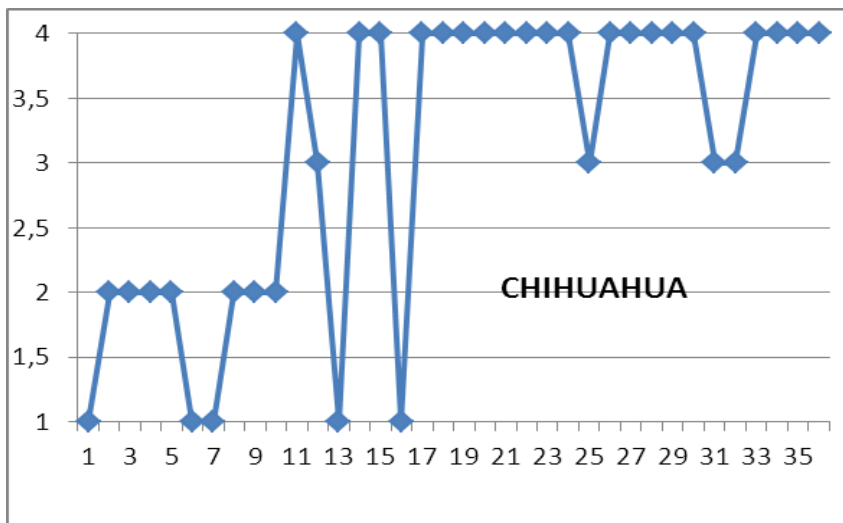
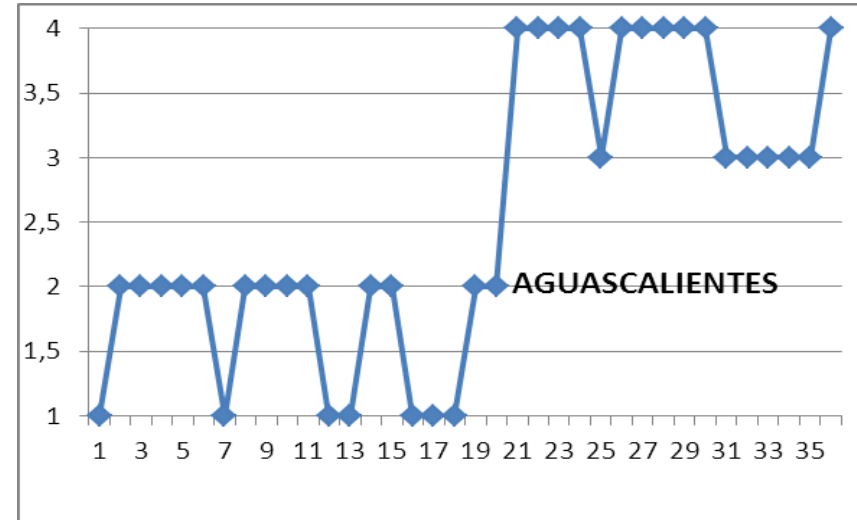
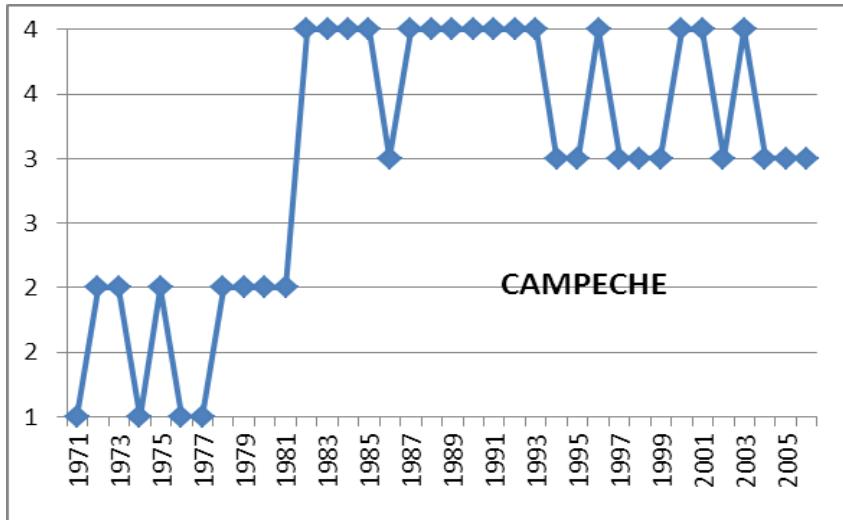
*Trayectorias del DF y entidades próximas.*

La dinámica del DF es muy parecida a la de Baja California, Baja California Sur y Nuevo León. En particular, el DF y Nuevo León ocuparon el mismo régimen en 33 de los 36 años del periodo de estudio. Esto se observa en los siguientes gráficos de dinámica de regímenes de estas



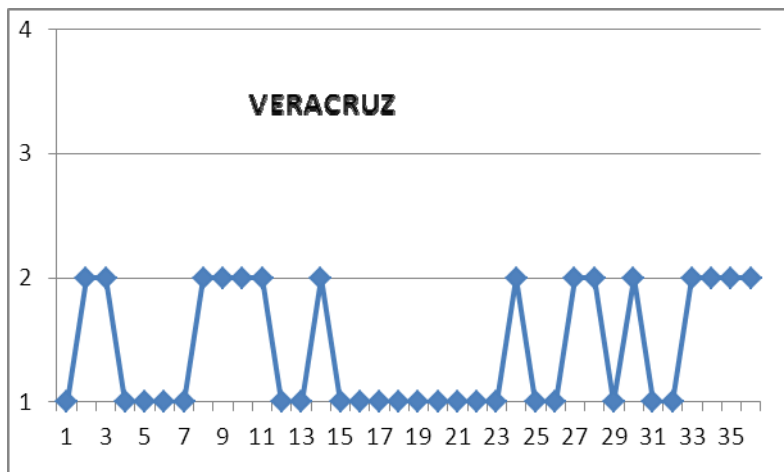
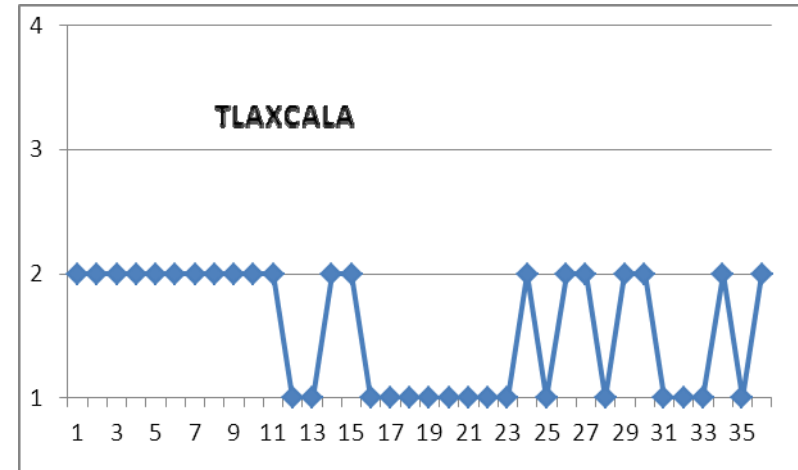
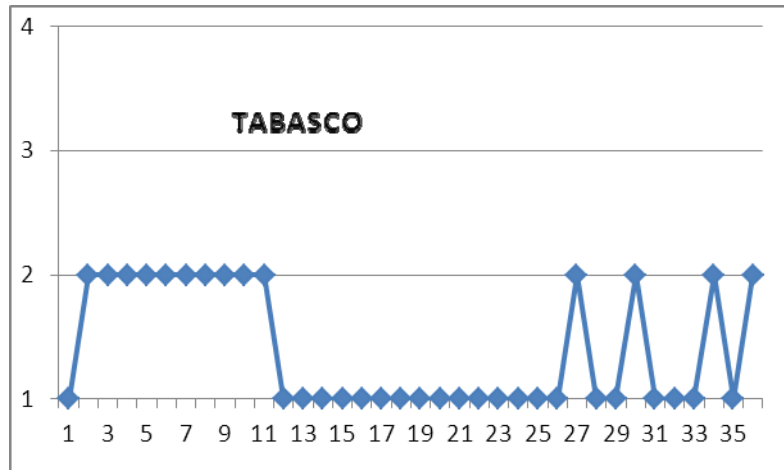
*Trayectorias de Campeche y entidades próximas*

La dinámica de Campeche es similar a la de Aguascalientes, Chihuahua y Querétaro. En particular, Campeche y Chihuahua están en el mismo régimen por más de la mitad del periodo de. Esto se observa en los siguientes gráficos de dinámica de regímenes de estas economías.



*Trayectorias de Tabasco y entidades próximas*

La dinámica de Tabasco es similar a la de Tlaxcala y Veracruz. En particular, Tabasco y Tlaxcala ocuparon el mismo régimen en 30 de los 36 años del periodo de estudio. Esto se observa en los siguientes gráficos de dinámica de regímenes de estas economías.



Anexo 3. *Siglas para las entidades federativas* (requeridas para que sean legibles en los árboles)

<b>Núm.</b>	<b>Nombre</b>	<b>Sigla</b>	<b>Núm.</b>	<b>Nombre</b>	<b>Sigla</b>
1	Aguascalientes	A	17	Morelos	MO
2	Baja California	B	18	Nayarit	N
3	Baja California Sur	BS	19	Nuevo León	NL
4	Campeche	CA	20	Oaxaca	O
5	Chiapas	C	21	Puebla	P
6	Chihuahua	CH	22	Querétaro	Q
7	Coahuila de Zaragoza	CO	23	Quintana Roo	QR
8	Colima	CL	24	San Luis Potosí	SL
9	Distrito Federal	DF	25	Sinaloa	SI
10	Durango	D	26	Sonora	S
11	Guanajuato	G	27	Tabasco	T
12	Guerrero	GR	28	Tamaulipas	TM
13	Hidalgo	H	29	Tlaxcala	TX
14	Jalisco	J	30	Veracruz de Ignacio de la Llave	V
15	México	M	31	Yucatán	Y
16	Michoacán de Ocampo	MI	32	Zacatecas	Z



Anexo 4. Conglomerados de desempeño a través del período 1970 - 2006

Desempeño	1985	1990	1995	2000	2006
1. Alto	B, NL, S, DF, BS, QR, CO	NL, S, DF, CO, B, BS, QR	B, S, TM, DF, NL, CL, CO, BS, QR, CH, J, CA	S, TM, B, CO, DF, NL, CH, QR, BS, CA, CL, J	A, NL, Q, DF, CH, B, S, TM, CO, CL, QR, BS, CA, J
2. Medio alto	J, TM	J, TM			
3. Medio bajo	CA, CH, CL, Q	CA, CH, CL		A, Q	
4. Bajo	P, T, MI, G, GR, Y, A, H, TX, O, Z, C, MO, V, D, SL, SI, N	A, C, O, H, Z, TX, G, MO, Y, V, MI, N, T, SI, GR, P, D, SL	P, Y, G, D, SI, C, O, GR, MI, N, T, V, H, Z, TX, SL, M	C, T, V, TX, O, MI, H, Z, M, GR, N, G, P, Y, SL, SI, D	T, V, TX, H, C, MI, GR, O, N, Z, M, P, SL, Y, SI, G, D
NA	M	M, Q	A, MO, Q	MO	MO

**Nota:** NA se refiere a no agrupados.