



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

Estudio de Convergencia Regional en las
Entidades Federativas de México

TESIS que para la obtención del grado de
Licenciado en Economía presenta,

Jessica Viart Jiménez

Asesor: Dr. Armando Sánchez Vargas



México D.F., Mayo 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi papá, quien con orgullo, coraje y entrega me enseñó lo que es ser un universitario. A mi mamá y mis hermanas, por ayudarme siempre y sobre todo durante este proceso, y a ti Fran, por acompañarme hasta el sur para ejercer mi profesión.

ÍNDICE

Introducción	4
I. Contexto económico de las regiones	8
II. Marco teórico: crecimiento económico y convergencia	31
III. Revisión de la literatura empírica.....	45
IV. Metodología econométrica de datos de panel.....	55
V. Evidencia empírica sobre convergencia	61
Conclusiones	72
Bibliografía	79

Introducción

Antes de la entrada de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT)¹, el producto per cápita de las entidades federativas tendía a igualarse, es decir, las economías estatales convergían hacia un mismo nivel de desarrollo. En cambio, a partir de la apertura comercial del país, y en particular con la puesta en vigor del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN), las economías estatales tendieron a divergir en su nivel de producción per cápita. De cualquier manera, el que México abriera sus puertas al comercio exterior no es la única razón que explica la tendencia hacia el proceso de divergencia regional.

Si bien la apertura desmedida de la economía mexicana no es evidencia suficiente para determinar la divergencia regional, si es un parteaguas en el sentido y orientación de las políticas públicas. En particular, en los últimos 11 años se ha ampliado la brecha de desarrollo económico entre los estados del Norte y las economías del Sur y Sureste.

Dadas las características geográficas, económicas, comerciales, tendencias de producción, las costumbres, tradiciones, la dinámica poblacional y las políticas públicas implementadas, así como los apoyos económicos que reciben las

¹ Por sus siglas en inglés: *General Agreement on Tariffs and Trade*. Hoy conocido como la Organización Mundial del Comercio (OMC).

entidades federativas, éstas han mostrado a lo largo del tiempo tener distintos niveles de desarrollo.

Las entidades federativas del país tienen diferentes capacidades y habilidades, por lo que cada una de ellas se ha insertado al modelo nacional de crecimiento abierto e interdependiente a escala mundial de distinta manera. Es decir, existen estados que han logrado aprovechar las ventajas de la globalización y el libre comercio, mientras que otras no solo no han logrado adaptarse a las nuevas condiciones, sino que además se han rezagado.

En este sentido, es necesario que todas las entidades federativas del país alcancen un desarrollo regionalmente equilibrado mediante intervenciones estatales eficientes, con el fin de brindar a la sociedad en su conjunto un mejor nivel y calidad de vida.

En particular, México se distingue por un Norte desarrollado, dinámico, con una industria sólida y amplios canales comerciales con el principal socio comercial del país, Estados Unidos; por un Centro en donde domina el sector servicios, y donde se concentra la actividad financiera, así como el mayor número de habitantes. Y por un Sur rezagado económicamente, donde escasean algunos servicios públicos básicos y el comercio a nivel internacional tiene poca presencia.

De modo particular, la presente investigación pretende demostrar mediante argumentos econométricos que el Norte del país crece a un mayor ritmo que el

Sur y Sureste, y que existen variables determinantes del desarrollo específicos a los que se les debe de prestar completa atención.

En este sentido, en México las políticas públicas deben de enfocarse a tratar de lograr un crecimiento regionalmente equilibrado; ya que en el país no existen políticas claras y efectivas respecto al desarrollo regional; es decir, los estados norteños continúan ampliando y mejorando el nivel y calidad de vida de sus habitantes, mientras que las economías del Sur y Sureste se encuentran cada vez más alejadas de las metas y objetivos de crecimiento y desarrollo económico nacional.

Tales políticas, deben impulsar el diseño e implementación de fondos compensatorios estratégicos que atenúen las disparidades regionales, así como integrar una política pública que surja desde las regiones y hacia la Federación, teniendo en todo momento presente las necesidades que cada estado tiene para poder competir de manera efectiva en su región y éstas a su vez que puedan competir entre si.

Así, en resumen el objetivo principal del presente trabajo es probar la existencia de convergencia o divergencia regional durante los últimos años en México. Además, se pretende establecer lineamientos de política pública tendientes a corregir las disparidades regionales, las cuales serán demostradas mediante técnicas econométricas.

Los objetivos secundarios son: 1) revisar cuatro modelos de crecimiento económico para sustentar la existencia de disparidades regionales; 2) describir el comportamiento de las economías estatales y regionales a fin de catalogarlas según su grado de desarrollo y mostrar las diferencias económicas y sociales entre regiones; 3) mediante técnicas econométricas evidenciar la existencia de divergencia regional a partir de la apertura comercial del país y hasta la fecha (1995-2006); y 4) hacer propuestas de política pública con el fin de incorporar los resultados y la interpretación del ejercicio econométrico al actual modelo y tendencias de política en el país.

Las hipótesis central de la presente investigación es que las mayores disparidades regionales en México se dan entre la región Norte y la Sur-Sureste, por lo que es necesario disminuir tal brecha económica. Mediante técnicas econométricas se evidenciará que existe un proceso de divergencia regional a partir de 1995 y hasta 2006. Tras el ejercicio econométrico se hacen recomendaciones sobre política pública con el fin de establecer lineamientos para lograr igualar las dotaciones de factores como capital humano e infraestructura básica, con el fin de mejorar el nivel competitivo de las regiones y que éstas logren insertarse por igual al modelo de crecimiento nacional interdependiente de la dinámica mundial.

I. Contexto económico de las regiones

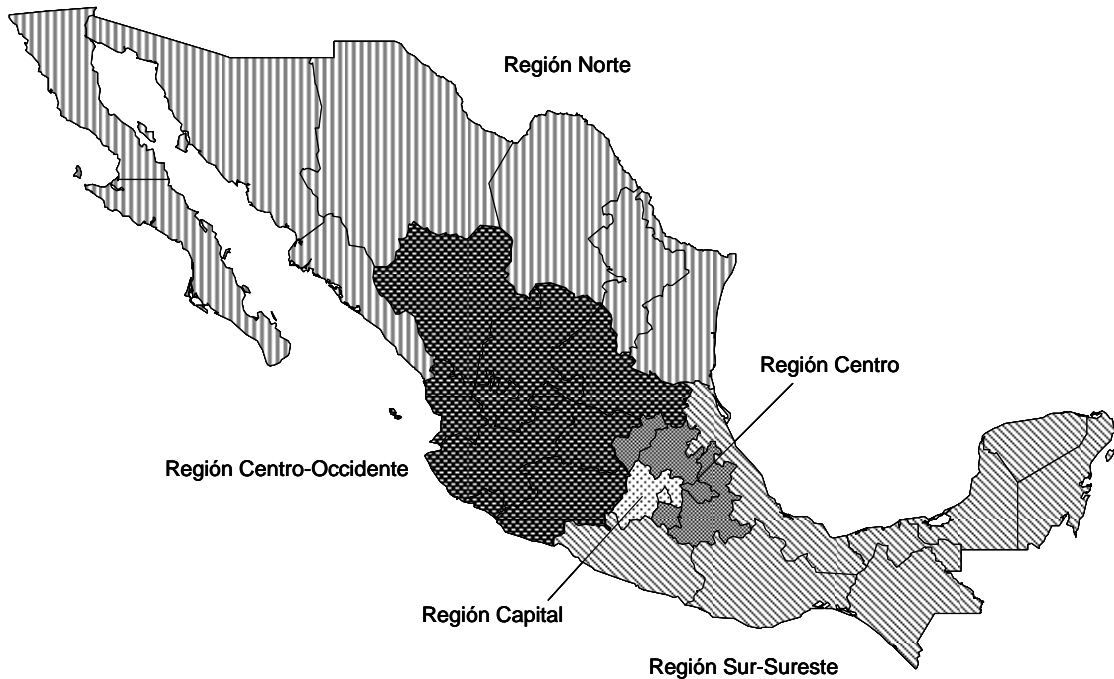
En este primer capítulo se hace una revisión del desempeño de las economías regionales en el país, con el fin de tener un punto inicial para comparar el comportamiento de las mismas a través de los años por medio de algunas variables económicas como lo es el producto interno bruto estatal (PIBE) y la inversión extranjera directa (IED); así como mediante variables de tipo social que determinan el nivel de bienestar de la población y el grado de desarrollo de las entidades federativas; tales como indicadores de población, salud, tecnología y educación.

Para este análisis y de aquí en adelante, se consideran cinco grandes regiones en las que se agrupan las 31 entidades federativas y el Distrito Federal (ver Mapa 1) de la siguiente manera:

Norte: Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Sonora, Sinaloa y Tamaulipas; **Centro-Occidente:** Aguascalientes, Colima, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas; **Centro:** Hidalgo, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; **Capital:** Estado de México y Distrito Federal; y **Sur-Sureste:** Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Mapa 1.

Regiones de México



Fuente: Elaboración propia

Recientemente, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) publicó las nuevas cifras referentes al PIBE, actualizadas hasta 2006, con lo que la temporalidad del análisis económico de las regiones mexicanas se amplía lo suficiente como para ser actual.

Con base en dicha información, a continuación se presenta una radiografía del comportamiento regional en el país durante el periodo 1995-2006. Como se observa en el Mapa 2, el PIBE per cápita mostró un crecimiento promedio anual de 2.2 por ciento durante el periodo mencionado; como se muestra, las mayores tasas de crecimiento se concentran en las regiones Centro-Occidente y Centro, las

cuales mostraron un crecimiento superior al nacional, con 2.5 y 2.6 por ciento respectivamente.

Por su parte, la región Norte mostró un crecimiento ligeramente inferior al nacional con 2.1 por ciento. Destaca, la región Sur-Sureste, la cual mostró un crecimiento de tan solo 1.9 por ciento. Sin embargo, la entidad con el mayor crecimiento se ubica en dicha región; así Yucatán mostró un ritmo promedio anual de 3.2 por ciento durante el periodo en cuestión.

Mapa 2

Crecimiento Promedio Anual del PIBE per cápita, 1995 – 2006 (porciento)



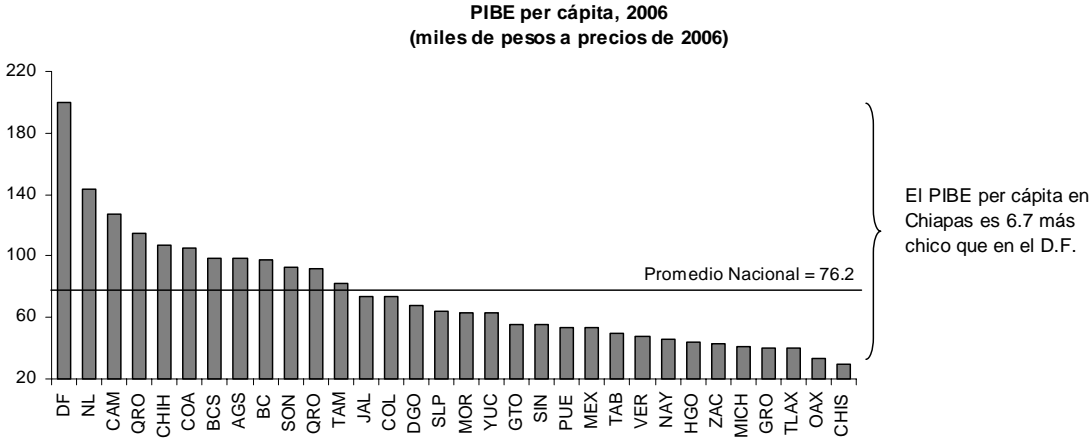
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI y del Conapo

La Gráfica 1 muestra un análisis estático del PIBE durante 2006 (en miles de pesos a precios de 2006). Como se observa, en el Distrito Federal el PIBE per

cápita asciende a 200 mil pesos; mientras que en Chiapas es de tan sólo 30 mil pesos por habitante. Es decir, el PIBE per cápita en Chiapas es 6.7 veces más chico que en el Distrito Federal.

Por su parte, el promedio nacional ascendió a 76.2 miles de pesos, y como se observa, las entidades ubicadas por arriba de dicho promedio pertenecen en su mayoría a la región Norte, mientras que las que se ubican por debajo de la cota nacional pertenecen a la región Sur-Sureste. Esto es el primer indicio de las importantes desigualdades entre el desempeño de las economías del Norte con respecto a las del Sur-Sureste.

Gráfica 1



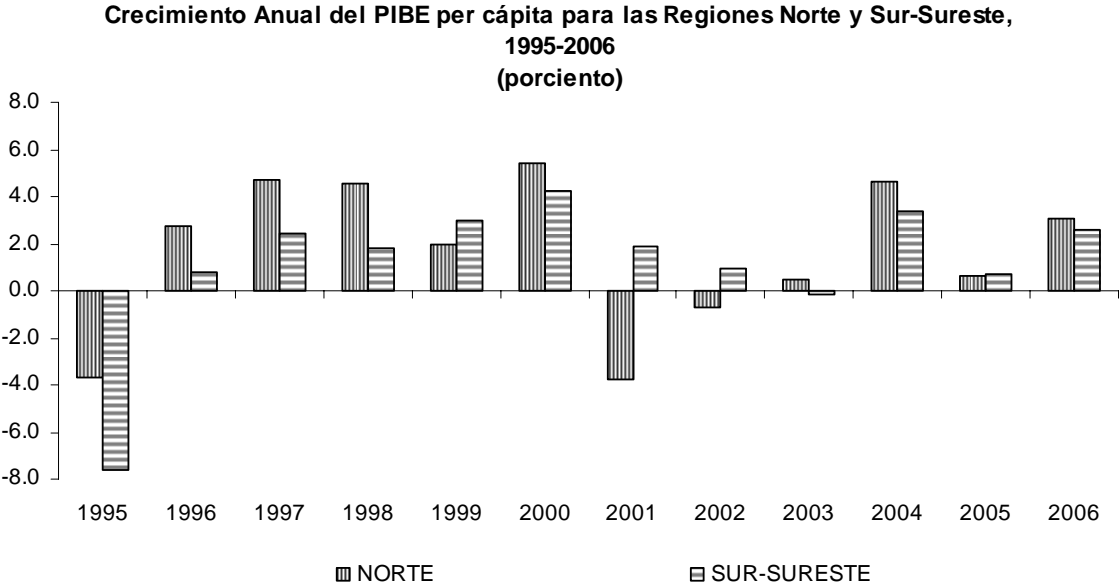
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI y Conapo

Destacando la brecha regional entre el Norte y el Sur-Sureste de México, a continuación se observa en la Gráfica 2 el crecimiento anual del PIBE per cápita para dichas regiones. Las barras con líneas verticales muestran el desempeño en la región Norte, y las barras con líneas horizontales el de la región Sur-Sureste.

Destacan los años de 1995 y 2001, por mostrar tasas de crecimiento negativas, principalmente influenciadas por las profundas crisis económicas que experimentó el país durante dichos periodos.

En general, se puede observar a un Norte mucho más dinámico y con tasas de crecimiento superiores a las del Sur-Sureste. Sin embargo, es importante mencionar que la crisis de 2001 afectó gravemente el crecimiento positivo del PIBE per cápita para ambas regiones, ya que es hasta 2004 cuando retoman un buen ritmo de crecimiento.

Gráfica 2



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI

El producto de una nación es resultado del dinamismo de sus actividades económicas; pero éstas por sí mismas no son suficiente para que un país sea

próspero, es necesario que el territorio tenga las condiciones competitivas necesarias para sobresalir y facilitar la obtención de buenos resultados. En este sentido, parte importante de dicha fórmula en México es la inversión extranjera directa (IED) que las entidades puedan captar gracias a sus capacidades, habilidades y características particulares.

Así, el Mapa 3 muestra la inversión captada en cada uno de los estados durante 2006 (de acuerdo con información de la Secretaría de Economía)¹. En particular destacan el Distrito Federal, Nuevo León, Chihuahua y el Estado de México, ya que muestran niveles superiores a mil millones de dólares. De manera muy singular, se debe hacer mención del Distrito Federal, ya que durante 2006 su IED ascendió a 7 mil 574 millones de dólares, lo cual representa el 88.6 por ciento del total nacional. Esto se debe a que en el Distrito Federal se llevan a cabo la mayor parte de transacciones financieras con inversión extranjera. Lo anterior quiere decir que una parte significativa de la IED del país es de tipo financiera; es decir capital que entra y sale del país sin dejar una ganancia para México.

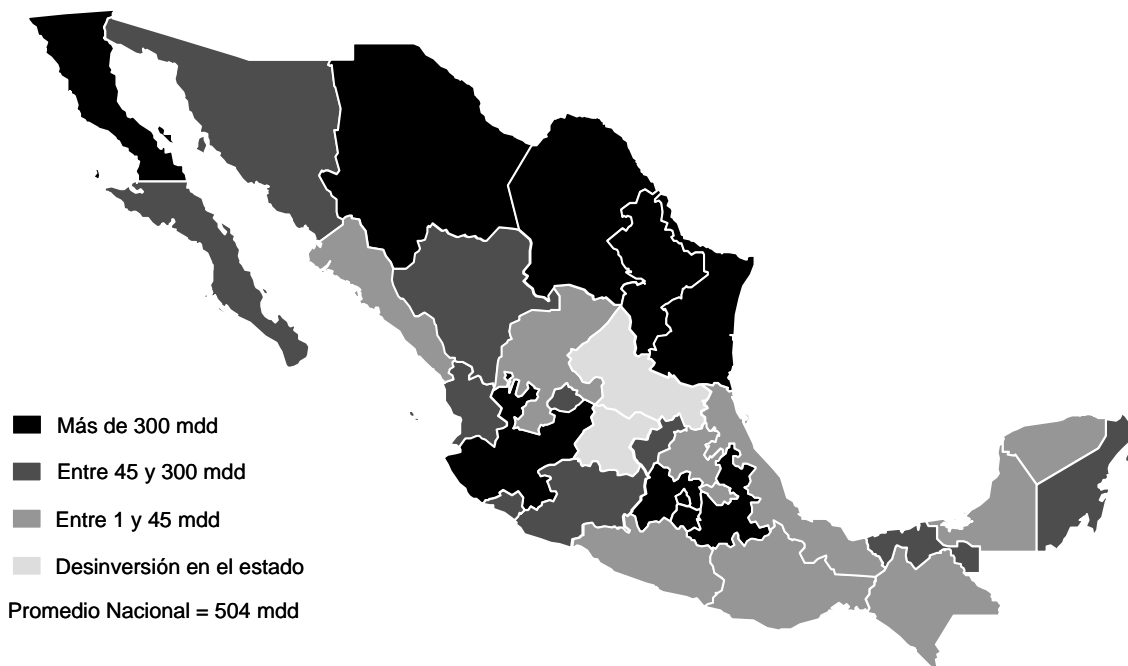
Por su parte y como se observa, Además de que la región Capital absorbe la gran parte de la IED, el resto se concentra en entidades del Norte; en dicha región, la inversión captada tiene su destino en la industria maquiladora, la cual presenta importantes ganancias y derrama económica en el territorio norteño.

¹ Los flujos de inversión extranjera directa se actualizan trimestralmente de acuerdo con la información de la Secretaría de Economía, la información que se utiliza en el presente análisis se obtuvo de la página web de dicha Secretaría en el mes de marzo de 2008.

De manera opuesta, el Sur y Sureste de México no logra atraer importantes niveles de inversión extranjera, en particular, los estados de Oaxaca y Chiapas mostraron durante 2006 niveles de tan solo 7 y 1 millones de dólares respectivamente.

Mapa 3

**Inversión Extranjera Directa, 2006
(millones de dólares)**



mdd = Millones de dólares

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Economía

Tomando en cuenta las variables sociales de importancia para el buen desempeño de una economía local, en la presente investigación destacan la salud, educación, tecnología y la dinámica poblacional.

En el caso de la salud y para fines del presente documento las variables que se utilizaron para caracterizar el servicio público fueron el número de médicos en el Sistema Nacional de Salud y el número de unidades médicas en el Sistema Nacional de Salud, ambas con fuente de la Secretaría de Salud.

A continuación se muestra en el Mapa 4 la relación entre médicos y hospitales en el Sistema Nacional de Salud durante 2006. Como se observa, el promedio nacional es de 8 médicos por hospital. En la región Norte la relación es de 9 médicos por unidad, al igual que en parte de las regiones Centro-Occidente, Centro y Capital; sin embargo, en la región Sur-Sureste, excepto en la Península de Yucatán, Tabasco y Veracruz, la relación es de menos de 6 médicos por hospital. Destaca que en Guerrero, Oaxaca y Chiapas se tienen tan sólo 3.8, 3.1 y 2.4 médicos por hospital, respectivamente; siendo éstos los menores niveles en todo el país.

Esta cuestión es realmente alarmante, ya que en el Norte y Centro del país, se puede decir que existe una importante presencia del sector privado en dicho servicio; lo que en cierta manera podría compensar la falta de atención por parte del Estado. Sin embargo, en el Sur del país, la falta de un servicio de salud eficiente es grave y no ha mejorado en los últimos 10 años.

En este sentido, esta diferencia en el sector salud entre el Norte y el Sur-Sureste es una prueba más de la importancia de contar con factores positivos y dinámicos para el crecimiento y desarrollo de una economía local.

Mapa 4

Número de Médicos por Unidad Médica en el Sistema Nacional de Salud, 2006 (médicos / hospital)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Salud

En el caso de la educación, se tomó en cuenta el número de maestros en educación básica y el número de escuelas en el mismo nivel. En este sentido, el Mapa 5 muestra la relación existente en el 2006 entre dichas variables para las entidades federativas. Como se observa, no existe un patrón claro respecto a esta relación; sin embargo, destaca que los niveles medios se ubican en las entidades del Norte y Centro del país, mientras que los niveles más bajos se encuentran hacia el Sur y Sureste de México, excepto en los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo; los cuales han demostrado ser un polo de crecimiento en la región Sur-Sureste.

Mapa 5

Número de Maestros por Escuela en Educación Básica, 2006 (maestros / escuelas)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Educación Pública

En esta nueva era de evolución continua e innovación alrededor del mundo, las economías locales deben ser capaces de adaptarse a la dinámica de crecimiento mundial; para ello es sumamente importante contar con la tecnología necesaria. De manera muy sencilla y para efectos de la presente investigación, en el caso de las entidades federativas, se toma como tecnología la variable establecimientos certificados en ISO 9000 con fuente del Consejo Nacional de la Ciencia y Tecnología (CONACyT), Estudio Sobre los Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México. Esta es de las pocas variables que a nivel entidad federativa en términos de tecnología se le da continuidad por parte del CONACyT.

En este sentido, en el Mapa 6 se plasma la radiografía que durante 2006 mostró el país en tecnología. Como se observa, tan sólo son tres entidades (Distrito Federal, Nuevo León y Veracruz) las que presentaron más de 142 establecimientos certificados. De cualquier manera, sí se puede ver una clara tendencia de los estados de la región Norte a presentar mayor número de certificados, así como algunos estados de la región Centro. Por el contrario, en la región Sur-Sureste, excepto en Veracruz, el promedio fue de menos de 14 establecimientos, lo cual indica la importante falta de estructuras institucionales que apoyen el desarrollo de la ciencia y la tecnología en apoyo a la productividad en las localidades del Sur y Sureste de México.

Mapa 6

Total de Certificados ISO 9000, 2006



Fuente: Elaboración propia con base en datos del CONACyT, Estudio Sobre los Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México

Finalmente, se muestra en el Mapa 7 la dinámica poblacional durante 2006, ya que es uno de los factores de mayor influencia en el desarrollo de una economía. Como se observa, nuevamente, las mayores tasas de crecimiento promedio anual durante el periodo 1995-2006 se concentran en la región Norte, con tasas superiores a 1.8 por ciento. A esta dinámica se le suma la Península de Yucatán y algunos estados del Centro. Por su parte, la región Sur-Sureste y el resto del país han mostrado un crecimiento moderado y por debajo del promedio nacional (1.3 por ciento), con tasas inferiores a 1.1 por ciento.

Mapa 7.

**Crecimiento Promedio Anual de la Población, 1995 – 2006
(porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Conapo

Como se pudo evidenciar a partir del análisis anterior, las regiones Norte y Capital se encuentran en mejores condiciones de desarrollo económico y bienestar para

su población que el resto de las entidades federativas, en particular de aquellas pertenecientes a la región Sur-Sureste. Sin embargo, esta simple comparación y muestra de la evolución de las economías locales en términos regionales no es suficiente para hacer un diagnóstico correcto, por lo que a continuación se presenta el concepto de convergencia económica, el cual se refiere a la velocidad con que distintas economías convergen a un mismo nivel de ingreso promedio (a lo que se le denomina convergencia *beta*); o bien, a la disminución de la dispersión del nivel de producción real por persona en el tiempo (a lo que se le llama convergencia *sigma*).

En ambos casos, se dice que hay convergencia económica cuando existe un proceso caracterizado por una tendencia hacia la igualación interregional en el tiempo del nivel de producción o ingreso por habitante. En el caso contrario, es decir, cuando hay un incremento en las desigualdades en el ingreso por habitante, se dice que existe un proceso de divergencia económica.

En este sentido, se aplican los conceptos de convergencia mencionados anteriormente para estudiar las diferencias económicas interregionales hasta ahora puestas en evidencia, lo que contribuye a un análisis más formal sobre la evolución de las diferencias observadas en la actividad económica de las regiones. Este análisis abarca el periodo 1970-2006, con el fin de obtener mayores referencias sobre las actuales diferencias regionales que experimenta el país.

El análisis de convergencia *beta* permite realizar una comparación cruzada entre los niveles de ingreso per cápita y las tasa de crecimiento del producto por habitante de las distintas entidades federativas respecto a los correspondientes promedios nacionales.

En la Gráfica 3 se muestra la asociación entre la tasa de crecimiento del PIBE per cápita para el periodo 1970-1985 y el nivel de éste en 1970. En este caso, los estados de Campeche y Tabasco fueron excluidos de la muestra, ya que sus ingresos dependen fundamentalmente de las actividades petroleras y, por tanto, sesgan los resultados del análisis de convergencia².

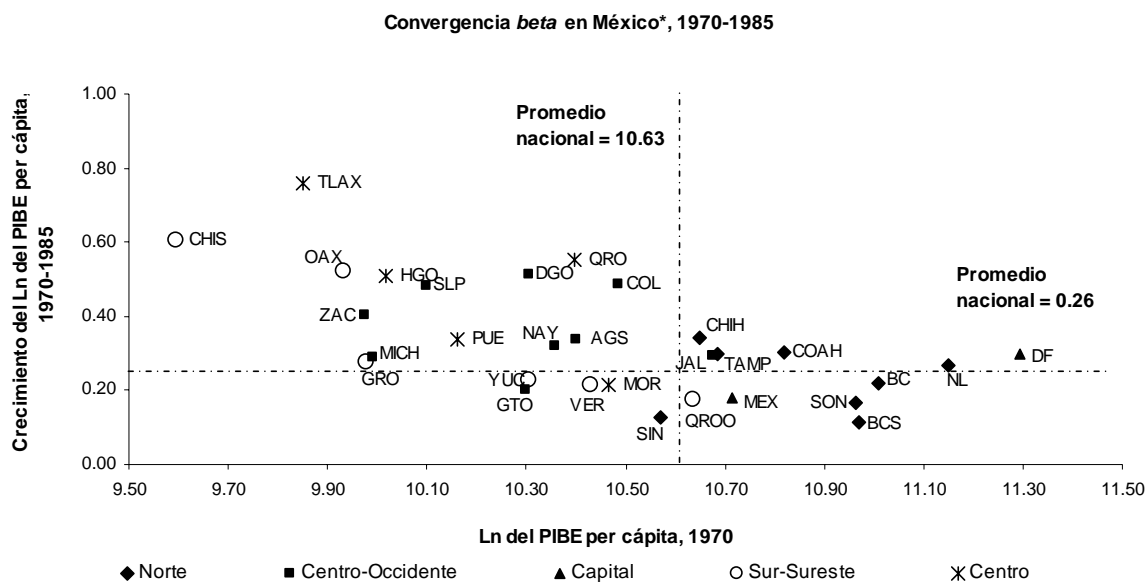
Como se observa, los estados con los mayores niveles de ingreso por habitante en 1970, generalmente crecieron a tasas menores que las entidades federativas con los menores niveles de PIBE per cápita en el subperiodo 1970-1985. Destaca el desempeño de algunos estados de la región Sur-Sureste como: Chiapas y Oaxaca, así como la mayoría de los estados en las regiones Centro-Occidente y Centro, excepto Guanajuato y Morelos, por ubicarse como *economías de bajo desempeño o deprimidas*; ya que tanto su nivel inicial de PIBE per cápita, así como su ritmo de crecimiento promedio durante el periodo, fueron inferiores a la cota nacional. En este mismo caso se puede ubicar a los estados de Yucatán, Veracruz y Sinaloa.

² La exclusión de dichas entidades es habitual en los estudios que examinan la evolución de las disparidades económicas regionales en el país. Ver por ejemplo: Rivera-Batiz, Luis "Regional growth in México: 1970-1993", *Working paper of International Monetary Fund*, 1996. Esquivel, Gerardo. "Convergencia regional en México, 1940-1995", *El trimestre económico*, 1999. Rodríguez-Oreggia, Eduardo. "Polarization of income under structural changes: winners and losers of regional growth in México", Documento de Trabajo, London School of Economics, 2002.

En particular, pocas entidades se encontraban en lo que se puede llamar una situación *próspera*, por presentar un alto desarrollo y tasas de crecimiento por arriba de la media nacional. En dicha dinámica se encontraban los estados de Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Nuevo León, Jalisco y el Distrito Federal; es decir, las regiones de mayor presencia como prósperas eran la Norte y la Capital. Es importante mencionar que durante el periodo 1970-1985 el resto de los estados pertenecientes a la región Norte, presentaron un PIBE per cápita por debajo del nivel nacional y tasas de crecimiento relativamente bajas.

También se puede observar de la misma gráfica, la existencia de una tendencia general hacia la igualación de los ingresos por habitante entre las distintas entidades. En el periodo 1970-1985 las diferencias en el PIBE por habitante entre las entidades federativas eran relativamente bajas y con tendencia a reducirse. Así, mientras en 1970 el PIBE per cápita de la entidad federativa más rica (el Distrito Federal) era 4.4 veces mayor que el del estado más rezagado económicamente (Oaxaca), para 1985 dicha relación se redujo a 3.0 veces.

Gráfica 3



* No se incluye Campeche y Tabasco

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI

El periodo 1985-2006 se ilustra en la Gráfica 4, y como se evidencia, el comportamiento de las entidades federativas es totalmente distinto al observando en el periodo anterior, ya que los estados experimentaron un claro proceso de divergencia económica; es decir, las entidades con los mayores niveles de ingreso por habitante, en general, crecieron a tasas mayores que los estados con los menores niveles de PIBE per cápita.

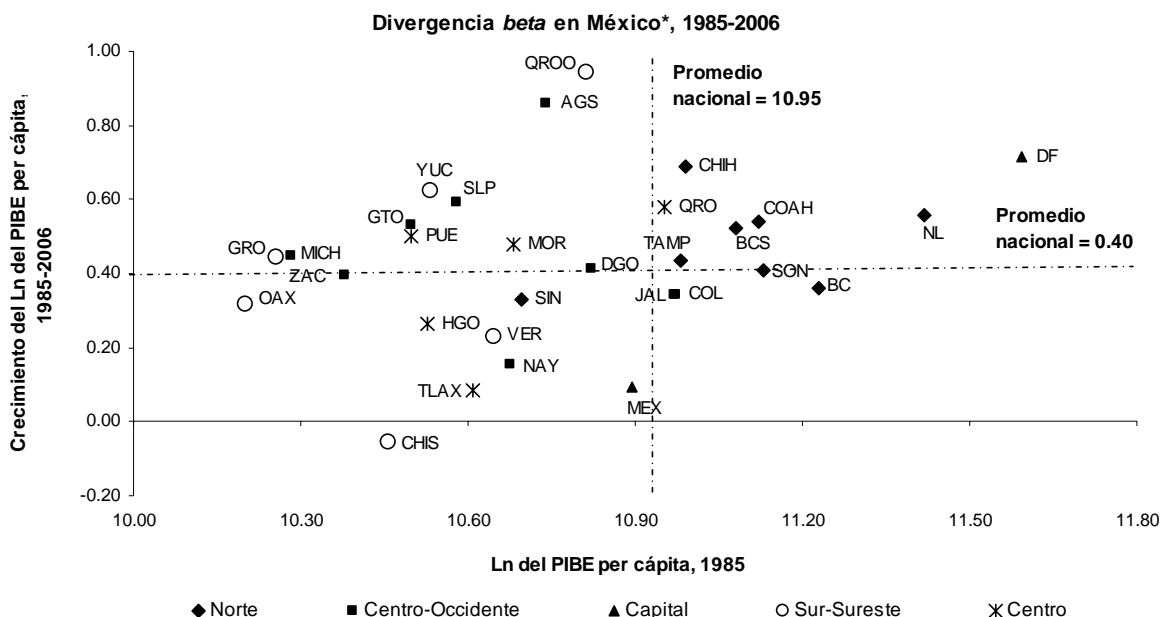
En general, dicho proceso de divergencia se agudizó por las fuertes disparidades económicas entre las entidades de la región Norte y las de la región Sur-Sureste; es decir, las entidades con los mayores niveles de ingreso por habitante, crecieron a tasas mayores que los estados con los menores niveles de PIBE per cápita.

Estados como Chihuahua, Coahuila, Baja California Sur, Tamaulipas, Nuevo León y el Distrito Federal, que tuvieron un ingreso por habitante relativamente alto en 1985, experimentaron las mayores tasas de crecimiento del PIBE per cápita en el periodo 1985-2006. Estas entidades se encuentran desde 1985 en una posición *próspera*. Por el contrario, estados como Chiapas, Oaxaca y Veracruz, todos ellos de la región Sur-Sureste, y algunos otros como Hidalgo, Nayarit y Tlaxcala, se colocan en una posición *de rezago económico*, ya que tuvieron un nivel de ingreso por habitante relativamente bajo en 1985 y han experimentado bajas tasas de crecimiento en el periodo de estudio.

En particular, se ha encontrado que los estados de la región Norte pasaron de economías rezagadas a mediados de la década de los años ochenta, a una situación de altas ganancias a finales de la década de los noventa; mientras que, los estados de la región Sur-Sureste pasaron de un estado de relativo alcance económico a una posición perdedora durante el mismo periodo³.

³ Véase Rodríguez-Oreggia, Eduardo. "Polarization of income under structural changes: winners and losers of regional growth in México", Documento de Trabajo, London School of Economics, 2002.

Gráfica 4



* No se incluye a Campeche y Tabasco

Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI

Bajo el análisis de convergencia *beta*, se puede asegurar que las diferencias económicas entre la región Norte y la región Sur-Sureste se exacerbaban a raíz de las crisis recurrentes posteriores a 1980 (originadas fundamentalmente por la caída en los precios del petróleo y la dimensión de la deuda pública adquirida), y la creciente liberalización económica y apertura comercial que el país experimentó a mediados de esa década.

Si bien dicho análisis brinda evidencia referente a la actual divergencia económica, en particular entre las entidades de la región Norte y las de la región Sur-Sureste, no está de más estudiar la convergencia *sigma* con la misma muestra de datos.

En este sentido, se examina la evolución de la dispersión del ingreso por habitante entre las regiones en el tiempo⁴. De esta manera, se dice que existe convergencia *sigma* cuando el nivel de ingreso o producción por habitante entre las regiones tiende a ser más homogéneo en el tiempo.

La evolución durante el periodo 1970-2006 de la desviación estándar del ingreso por habitante en México se divide en cinco fases (ver Gráfica 5).

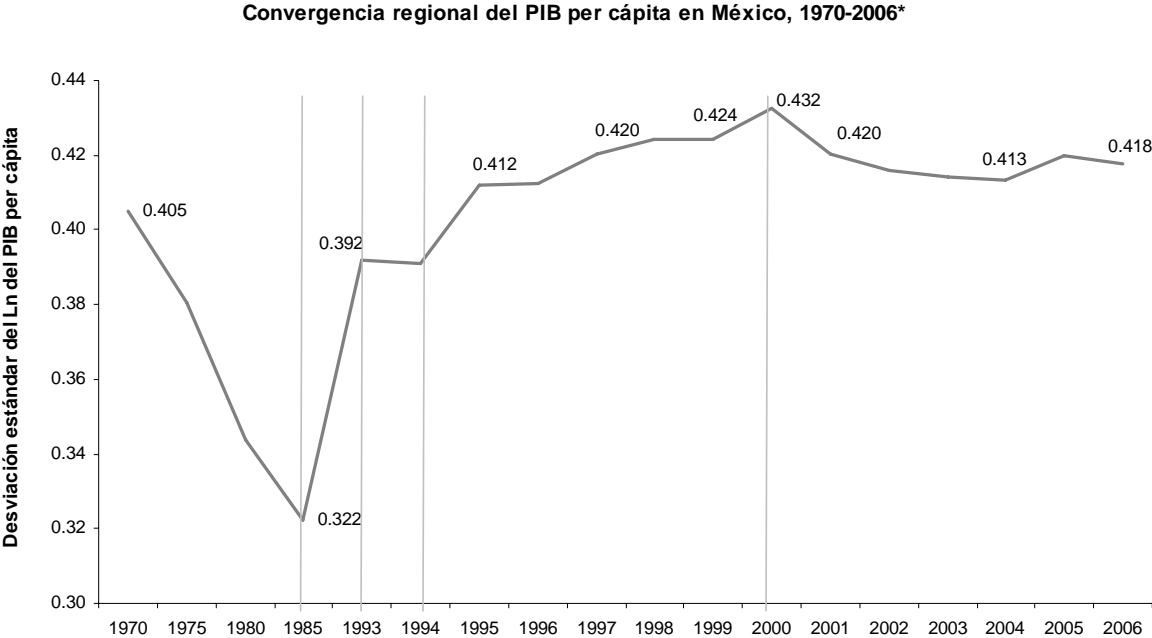
En la primera fase (1970 a 1985), la dispersión en el ingreso por habitante disminuyó notablemente, lo cual implicó un proceso de convergencia, es decir, se redujeron las diferencias interregionales del nivel promedio de ingreso per cápita. En la segunda etapa (1985 a 1993) se observa un importante incremento de la dispersión del ingreso por habitante entre las regiones, la cual disminuyó ligeramente durante la crisis económica de 1994 (tercera fase). En una cuarta fase, de 1995 a 2000, la disparidad entre las entidades aumentó nuevamente, alcanzando su máximo nivel en durante el 2000. Finalmente, después del 2000 (quinta fase), la dispersión en el ingreso por habitante se redujo sensiblemente, manteniendo una tendencia estable en los últimos seis años.

⁴ Dicha dispersión se cuantifica a través de la desviación estándar del logaritmo natural del PIB per cápita de las entidades federativas. Para calcular la convergencia *sigma* se utilizó el PIB per cápita de las entidades federativas a precios de 2006. Asimismo, para evitar algún sesgo o distorsión en el análisis, se excluyó de la muestra a los estados de Campeche y Tabasco. Además y dado que existen estrechas interrelaciones entre los factores de producción del Distrito Federal y el Estado de México, a éstas últimas se les consideró como un solo ámbito territorial. De esta manera, la muestra se compone únicamente de 29 entidades federativas y un ámbito territorial.

Al observar el nivel de convergencia *sigma* en 2006, se puede afirmar que en la actualidad la magnitud de las disparidades interregionales en México es similar a la observada hace 36 años.

De esta forma, al aplicar el concepto de convergencia *sigma*, se confirma la evidencia encontrada en el análisis de convergencia *beta* y la evolución del ingreso per cápita. Es decir, hasta 1985 el ingreso por habitante entre las entidades federativas de México tendió a igualarse. Por el contrario, de ese año en adelante, la evidencia señala un proceso de incremento de las disparidades interregionales, o lo que es, divergencia regional.

Gráfica 5



* Excluye a Campeche y Tabasco y se considera el Distrito Federal y el Estado de México como un solo ámbito territorial

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI

Se puede confirmar entonces que el nuevo escenario de apertura comercial y competitividad internacional de México se ha traducido en la formación de *clubes*⁵ de ingresos similares, pero dando lugar a importantes desequilibrios regionales y a un intenso proceso de polarización entre las regiones de México.

Resumiendo, en este primer Capítulo, se realizaron tres análisis: comparación y caracterización de las regiones mexicanas, convergencia *beta* y convergencia *sigma*, con los que se evidenció la existencia de importantes diferencias entre las regiones. En particular, se puede decir que, en términos de productividad, competitividad y bienestar social, la región Norte es la mejor ubicada en una escala nacional, ya que, gracias a su ubicación geográfica, se beneficia de la cercanía al mayor socio comercial de México, Estados Unidos; también, cuenta con una importante infraestructura física y capital humano calificado, beneficiando con ello el mejor funcionamiento de las empresas e industrias. Esta región, ha logrado encontrar su vocación productiva y la ha sabido aprovechar, pero es importante mencionar que cuenta con los recursos necesarios para lograrlo, como canales de comercio, infraestructura, tecnología, calidad y cobertura en educación,

⁵ Danny Quah comprueba que en los últimos años la persistencia de desequilibrios territoriales tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, están generando una importante polarización del crecimiento regional. Confirma que en este proceso algunos estados o regiones han crecido de forma notable por arriba del promedio nacional, mientras que otros muy por debajo. Esto ha dado lugar a que el número de estados con niveles intermedios tienda a disminuir y se formen los denominados “clubes” de convergencia, polarizados tanto en la parte alta como en la parte más baja del ingreso per cápita. Las causas que están detrás de la formación de “clubes” de convergencia se deben tanto a factores internos de las empresas (competencia imperfecta y presencia de rendimientos crecientes, entre otros) como a factores externos, ligados a los territorios sobre los cuales no tienen control (estructura económica, infraestructura física, humana e institucional y economías de aglomeración) y que aceleran o frenan su crecimiento económico.

salud y otros servicios sociales. Lo que en conjunto se traduce en un alto nivel competitivo, en comparación con el resto de las regiones mexicanas.

Otra región que destaca por sus cualidades, es la Capital, aunque no se puede comparar con la región Norte. Es decir, la región Capital tiene grandes ventajas sobre el resto de las entidades federativas por ser el centro del país, en el que se concentran factores como el gobierno, las finanzas y servicios como restaurantes, hoteles y comercios. Esto implica que el éxito de la región Capital no depende tanto de la producción lograda por el sector terciario (por ser el de mayor presencia en la región), sino que gran parte de la dinámica económica de la Capital se encuentra en su *status quo* de centro de atracción y concentrador de recursos.

Por el contrario, la región Sur-Sureste es la que, en base a la evidencia obtenida de los análisis previos, presenta las peores condiciones económicas, ya que su producción es inferior en comparación con el resto de las regiones; así como sus niveles educativos. Se ha observado, que existen importantes diferencias entre la región Sur-Sureste y la Norte, en gran medida, debido a la carencia de capacidades y competencias que reanimen sus ciclos productivos; además de prescindir de canales de comercio adecuados, nuevas tecnologías y capital humano calificado, entre otros factores.

A pesar de lo anterior, es necesario encontrar una herramienta estadística y matemática que proporcione mayor información respecto a las diferencias

regionales que perduran entre las entidades federativas, particularmente las mencionadas entre el Sur-Sureste y el Norte, con el fin de evidenciar si realmente la heterogeneidad en factores como la infraestructura, la tecnología, la calidad y cobertura de los servicios públicos y el acceso a los mercados nacional e internacional, entre otros, influyen en la actual divergencia regional. En este sentido, más adelante en la presente investigación, se abordará dicha problemática mediante el uso de un modelo econométrico de datos panel para el periodo 1995-2006, ya que la carencia de información por entidad federativa previa a dicho periodo anula la posibilidad de realizar un análisis más exhaustivo en el tiempo.

Antes de entrar de lleno al planteamiento del modelo, en el siguiente Capítulo, se describe el marco teórico referente al crecimiento económico, con el fin de contextualizar la situación de México y establecer el límite teórico sobre el cual se hace referencia.

II. Marco teórico: crecimiento económico y convergencia

En un intento más por la búsqueda de un mayor bienestar para una sociedad y una mejor calidad de vida, durante las últimas décadas se ha ampliado la investigación de las teorías del crecimiento económico, por estar fuertemente ligados el crecimiento y el desarrollo económicos. En este sentido, actualmente existen distintas posturas respecto a la mejor aproximación teórica para explicar el crecimiento de una nación determinada. En el caso particular de México y sus regiones, en el presente capítulo se hace referencia a los enfoque teóricas que en cierta medida han delimitado el crecimiento económico del país. Es importante destacar que adicionalmente a describir cada uno de estos argumentos teóricos, se pretende evidenciar en qué momentos se tuvo una conciencia de crecimiento regionalmente equilibrado y si este tipo de visión proporcionó un mejor resultado, o de lo contrario, hacer una amplia recomendación para insertar en las actuales políticas públicas el elemento regional, con el fin de tener un país competitivo que, logre exitosamente insertarse en el actual modelo de crecimiento mundial.

El esquema 1 muestra los modelos generales de crecimiento y convergencia, que hasta cierto nivel, logran explicar el desenvolvimiento económico de las regiones mexicanas. En buena medida, estas teorías ayudan a entender los resultados que a escala regional se han obtenido en México, brindando asimismo elementos para diseñar medidas tendientes a reducir las disparidades entre los espacios geográficos.

Iniciando con la teoría neoclásica, sus antecedentes se pueden ilustrar con los argumentos de uno de sus principales autores -considerado el padre de la economía-, Adam Smith (1776) y su obra *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*, en donde afirma que la división del trabajo era la fuente del crecimiento económico. Los teóricos continuaron investigando sobre el tema e innovando en modelos de crecimiento económico. En este sentido, Robert Solow (1956) y su obra *Una Contribución a la teoría del crecimiento económico* brindan un nuevo panorama.

El modelo de crecimiento de Solow considera una economía desarrollada, en un escenario de competencia perfecta, población constante y ocupación plena en los mercados de trabajo y bienes. Su planteamiento se fundamenta en tres supuestos básicos:

- i) la fuerza de trabajo (L) y el progreso técnico (A) crecen a una tasa constante exógena;
- ii) todo el ahorro se invierte; y
- iii) el producto (Y) está en función del trabajo y el capital (K).

La función de producción del modelo se exhibe con rendimientos constantes a escala y decrecientes en los factores individuales de producción. Se toman todas las variables como exógenas, pero muestra la incidencia de estas en el proceso de crecimiento.

La ecuación del modelo de crecimiento de Solow es entonces la siguiente:

$$Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha}; \text{ donde:}$$

K = Capital total

L = Fuerza laboral o trabajo total.

A = Nivel de tecnología

Y = Producto

α = Fracción del producto producida por el capital, o coeficiente de los rendimientos marginales decrecientes.

Se sabe por otro lado, que necesariamente $0 < \alpha < 1$, lo que implica la posibilidad de convergencia a un producto estacionario que deja de crecer mediante la tasa de ahorro.

Cuando una economía ha alcanzado el estado estacionario¹ se hace inconveniente seguir acumulando capital físico en el tiempo. Llegado este punto, los consumidores estarán maximizando su bienestar puesto que el nivel de gasto es el máximo y todos los beneficios se invertirán, así como también se mantendrá inalterada la participación de los factores en el ingreso total. A partir de esta

¹ El equilibrio en el modelo de Solow es la senda de la convergencia de los países: una economía que, mediante la propiedad de productos marginales decrecientes, tiende a decrecer su producción marginal, o dicho en otros términos, la producción total crece cada vez menos. Esta condición, mantiene el stock de capital per cápita efectivo constante, sin variaciones. Sin embargo, en estado estacionario, es posible afirmar que el producto per cápita crece a la tasa de crecimiento de la tecnología, y el producto total crece a la tasa de crecimiento de la población y de la tecnología. El aporte de estas variables exógenas logran explicar el crecimiento en el largo plazo, es decir, cuando la economía alcanza su capital estacionario.

versión del crecimiento, la corriente neoclásica ha llegado a una conclusión muy debatida: la convergencia.

Aún sin modificar su nivel de tecnología, los países menos desarrollados comenzarán a desplazarse a lo largo de su función de producción, y por ende a acumular capital físico a mayor velocidad que los países más avanzados, debido a la escasez relativa de ese factor (que presenta rendimientos decrecientes). Esto significa que las tasas de crecimiento de los países dependen de forma inversa de su ingreso per cápita inicial y que la disparidad en los niveles de ese ingreso entre dos economías será transitoria en la medida en que las mismas presenten idénticas tecnologías, preferencias y tasas de crecimiento de la población.

A partir del análisis de estudiosos como Romer (1986) y Lucas (1988), la teoría del crecimiento económico toma un rumbo diferente, particularmente respecto al modelo de Solow, ya que estos autores afirman que el crecimiento económico surge de forma endógena (ver esquema 1).

En esencia, esta teoría incluye de manera explícita en su modelo otros factores como capital humano, la generación de nuevas tecnologías, investigación y desarrollo tecnológico, entre otros.

En general, la teoría de crecimiento endógeno plantea que el proceso tecnológico se endogeniza; es decir, los factores de crecimiento se encuentran *dentro* del sistema. En este sentido, el crecimiento endógeno se caracteriza por:

a. **Rendimientos crecientes.** Este aspecto tiene que ver con la presencia de competencia imperfecta. Es decir, los rendimientos crecientes se vinculan a la competencia por medio de dos mecanismos: el primero, consiste en que solo en un nivel de agregación macroeconómico operan los rendimientos de escala crecientes, en virtud de las externalidades tecnológicas (acumulación de conocimientos); y, el segundo, en la diferenciación de productos, que conducen a rendimientos crecientes.

b. **Crecimiento autosostenido.** En los modelos de crecimiento endógeno el rendimiento del capital en la producción se mantiene constante, como base del crecimiento autosostenido. Si el stock de capital aumenta, la productividad marginal no se anula sino que se mantiene fija. Ello debido a que existen factores que endogenizan el crecimiento de la productividad, generando externalidades o rendimiento crecientes en la acumulación; de esta manera, la acumulación de los factores contribuyen al crecimiento económico.

c. **Las fuentes de crecimiento.** Las nuevas teorías de crecimiento reconocen variables que evitan anular la productividad marginal del factor acumulable indispensable para la producción. Por lo tanto, tales variables y sus externalidades constituirán una fuente de crecimiento endógeno.

Como se mencionó, este tipo de modelos permite introducir otros factores para explicar los determinantes del crecimiento, por lo que, se pueden mencionar

aspectos como la inversión en capital físico, la acumulación de conocimientos, investigación y desarrollo, capital humano y capital público de infraestructura entre otros. Esta teoría concluye que las economías presentarán divergencia regional, ya que los factores de crecimiento son distintos en cada una de ellas y su proceso de crecimiento será distinto; y por lo tanto no tenderán hacia la convergencia, a menos que se iguallen las condiciones iniciales de tales factores.

Una primera fuente determinante del crecimiento económico, es la inversión en capital físico y la acumulación de conocimientos. En su modelo, Romer (1986) plantea un modelo de crecimiento basado en las externalidades positivas, derivadas de la acumulación del conocimiento, un factor de capital y de la inversión de capital físico. Asimismo, el crecimiento económico depende del incremento del stock de capital y, por tanto, de la intensidad del capital, con una población constante; es decir, se presentan, en este caso, rendimientos constantes o crecientes a escala. La productividad marginal del capital no decrece con la acumulación, de ahí el reconocimiento de esta fuente endógena.

Por su parte, la base inicial de los conocimientos se encuentra en la maquinaria y el equipo, es decir, en el capital. En el proceso de producción los trabajadores aprenden y se apropian de los conocimientos, sin embargo, también generan nuevas ideas que contribuyen a mejorar el uso de los insumos (capital y trabajo) y, por tanto, de la tecnología.

La fuente endógena Investigación y Desarrollo (I&D) se expresa en la innovación tecnológica, y se encuentra en los trabajos de Romer (1989) y de Aghion y Howitt (1990).

Romer endogeniza el progreso tecnológico asumiendo que los investigadores buscan plantear nuevas ideas (constante innovación) y sacar provecho de las mismas (ideas novedosas). Al respecto, Romer señala que el cambio tecnológico se encuentra en la base del crecimiento económico. Este cambio tecnológico aporta el incentivo necesario para la acumulación continua del capital. De esta manera, si se quiere modelar el progreso tecnológico en forma endógena se tiene que abandonar el mundo perfectamente competitivo y óptimo de Pareto y propiciar la competencia imperfecta, ya que una empresa en competencia perfecta no invertirá en investigación por que su costo medio de producir tecnología siempre sería mayor que el costo marginal.

Asimismo, Romer destaca la importancia del capital humano destinado al proceso de investigación y desarrollo, y en su modelo parte de tres supuestos fundamentales: el cambio tecnológico está en la base del crecimiento económico; el cambio tecnológico responde a las acciones de individuos motivados por los incentivos del mercado; y los conocimientos para trabajar con materias primas tienen sus especificidades.

Por su parte, Aghion y Howitt (1990) reconocen la importancia del incremento de la calidad de los insumos, ya que esto es resultado de las actividades de

investigación de las empresas que generan continuas innovaciones de producto. En este sentido, los autores señalan que la actividad innovadora deriva de dos actividades: de la investigación y desarrollo y del aprendizaje en la práctica (*learning by doing*).

En el caso del capital humano, se pueden tomar las aportaciones de autores como Robert E. Lucas, Barro y Xavier Sala-i-Martin. En particular, Robert E. Lucas (1988) define el capital humano individual como el nivel de capacitación (calificación) general, y la acumulación del capital humano se obtiene mediante dos fuentes: la educación adquirida en la escuela a través de la educación formal; y el aprendizaje en la práctica (*learning by doing*), por medio del cual se incorporan nuevos conocimientos (conocimientos técnicos). En el modelo de Lucas el capital humano acumulado en el tiempo impacta la productividad actual o en periodos futuros; y también se señala que un nivel bajo de capital humano y capital físico puede mantener a un país rezagado económicamente.

Algunos estudios empíricos como el de Barro y X. Sala-i-Martin, (1994) han encontrado una correlación significativa entre el nivel de educación secundaria y superior y la tasa de crecimiento de productividad.

De acuerdo con este enfoque, tanto la mejoría del nivel educativo como el aprendizaje de las nuevas tecnologías desarrolladas en otros países, constituyen elementos cruciales para la convergencia; es decir, se deben de igualar las

condiciones de educación en las economías para que estas converjan a un mismo nivel de crecimiento económico.

Por último, y de acuerdo al modelo de Barro (1990), la red de comunicaciones o de telecomunicaciones, servicios de información, carreteras, puentes, etc., favorecen el crecimiento de la productividad total de los factores del conjunto de las empresas. Es decir, éstos también son determinantes del crecimiento económico y se comportan de manera endógena.

Bajo este mismo contexto y siguiendo la línea del tiempo en la investigación del crecimiento económico y la búsqueda de la convergencia regional para economías locales, se presenta, dentro de la teoría del crecimiento con divergencia regional, el modelo de causalidad acumulativa (referirse al esquema 1).

La teoría de la causalidad acumulativa de Gunnar Myrdal (1957) parte de la idea de que el crecimiento regional es un proceso desequilibrado, y prevé que un mayor desarrollo surgido en una de las regiones no impulsa el desarrollo de las colindantes, sino su mayor empobrecimiento relativo, atrayendo para sí las inversiones y los recursos más productivos, contribuyendo entonces a una mayor polarización geográfica de la economía, justificando una tendencia natural a la divergencia en el producto interno bruto (PIB) por habitante entre regiones.

Es decir, se producen una serie de flujos entre las regiones más desarrolladas y las más pobres, que no sólo tienden a acrecentar las diferencias *entre* ellas, sino

también al *interior* de las mismas. De este modo, una vez abierta una brecha, el ensanchamiento de la misma va acelerándose con el paso del tiempo. Los flujos *entre* y al *interior* de las regiones son los siguientes:

- a. Fugas de ahorro y atracción del capital por parte de la región más desarrollada, por ofrecer rendimientos más altos y seguros en términos comparativos.
- b. Migraciones de mano de obra desde las zonas desfavorecidas hacia la región desarrollada, con un alto grado de selección en lo referente a formación, preparación y edad de los inmigrantes en detrimento de las regiones más pobres.
- c. El comercio interregional se efectúa con una cada vez más desfavorable relación real de intercambio entre regiones desarrolladas y subdesarrolladas.

En general, la tesis principal de la teoría de la causalidad acumulativa supone que dadas ciertas ventajas locacionales determinantes de una desigualdad inicial entre territorios, el proceso de desarrollo posterior tiende a concentrarse en un área en vez de difundirse espacialmente. El mercado tiende a favorecer a las regiones o países con mejores posiciones de partida en perjuicio de las áreas más atrasadas que, a medida que el desarrollo avanza, verán perder en favor de aquellos, comercio, capital y trabajo. En otras palabras, el modelo prevé divergencia regional.

Por último, y como parte de las teorías del crecimiento económico y la convergencia regional que mejor se adaptan a las distintas etapas del crecimiento económico mexicano y de sus regiones, a continuación se presentan las principales características del modelo de polos de crecimiento.

François Perroux desarrolla en 1955 la teoría de polos de crecimiento, la cual está centrada fundamentalmente en el lado de la demanda, y parte de la existencia de una unidad de producción localizada de forma exógena (al azar, por alguna decisión de una autoridad pública o por cualquier otra razón) dentro de una zona económicamente atrasada (a la que se le llama polo).

Por su tamaño y desarrollo tecnológico, dicha unidad motriz produce para mercados distintos del de la localización, aunque tiende a demandar y crear en dicho lugar una gran parte de los requerimientos y servicios que precisa. La existencia de esta gran unidad de producción genera una serie de efectos de polarización y de desarrollo en torno al lugar donde se encuentra localizada. Estos efectos son:

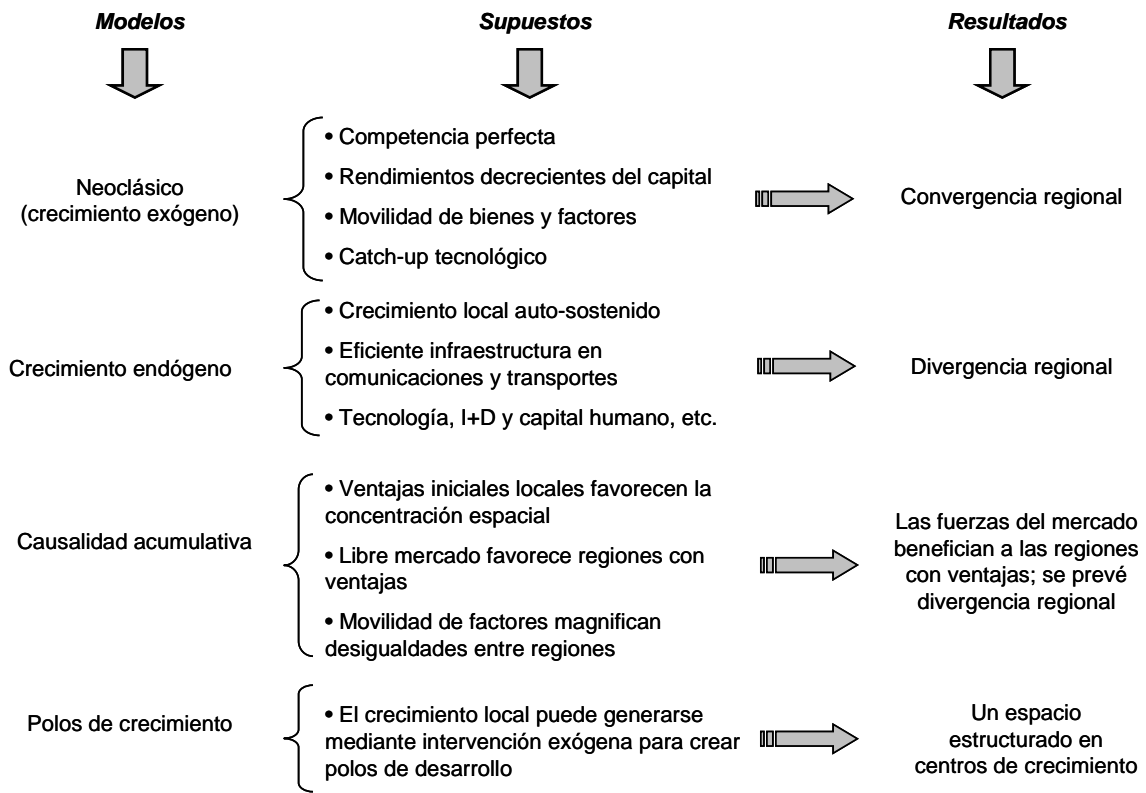
- a. Efectos producidos como consecuencia del multiplicador keynesiano², puestos de manifiesto por el elevado número de trabajadores y por las mayores retribuciones percibidas;

² El multiplicador keynesiano (k), dada la propensión a consumir, establece una relación precisa entre la ocupación y el ingreso totales y la tasa de inversión; indica que, cuando existe un incremento en la inversión total, el ingreso aumentará en una cantidad que es k veces el incremento de la inversión.

- b. Efectos *input-output* directos e indirectos, causados por la demanda interna de insumos intermedios, que hace que los proveedores obtengan ventajas al instalarse cerca del polo;
- c. Efectos de aceleración del crecimiento como consecuencia de las altas tasas de inversión y reinversión de beneficios;
- d. Efectos referidos a las ventajas de localización, debido a la existencia o creación de infraestructuras y capital social; y
- e. Efectos de imitación y aprendizaje que tienen como resultado mejoras en los niveles locales de conocimientos y técnicas y en la capacidad empresarial y de gestión.

La conclusión que se extrae de este modelo es que el crecimiento no se propaga a todos los sectores ni a todos los lugares por igual, y por lo tanto es necesaria la intervención gubernamental para fomentar la creación de polos en lugares estratégicos, al mismo tiempo que se procure la creación y el mantenimiento de infraestructura física competitiva.

Esquema 1. Argumentos teóricos acerca de las desigualdades regionales



Fuente: Elaboración propia

La experiencia mexicana ha evidenciado la falta de convergencia regional desde que la economía se abre al comercio internacional, cuestionando las previsiones de los modelos de crecimiento neoclásico.

En este sentido, la falta de políticas públicas en México encaminadas a dotar de las condiciones de infraestructura competitiva a las regiones de México, particularmente a las del Sur y Sureste³ ha dado lugar a un importante proceso de causalidad acumulativa, en el que las regiones del Norte continúan beneficiándose del modelo de crecimiento nacional, gracias a su favorable posición geográfica

³ Como se evidenció en el Primer Capítulo, los estados del Sur-Sureste del país son los que presentan las condiciones menos favorables en términos de crecimiento y desarrollo económico.

que facilita el acceso al principal mercado de exportación, y por la importante dotación de infraestructura inicial que el Estado fomentó en dichas zonas. Por el contrario, la situación económica en los estados sureños continúa deteriorándose. Como una primera conclusión en términos teóricos, se puede mencionar que en México es necesario implementar nuevas políticas públicas orientadas a un crecimiento regionalmente equilibrado. En este sentido, el resultado que plantea el modelo de polos de crecimiento es la generación de centros de crecimiento en zonas inicialmente poco favorecidas a través de políticas públicas tendientes a dotar de las condiciones de infraestructura necesarias para atraer inversiones privadas y, así, generar crecimiento endógeno futuro.

III. Revisión de la literatura empírica

Baumol (1986) inició la larga serie de regresiones destinadas a medir el impacto del nivel inicial de producto per cápita de un conjunto de economías sobre el crecimiento económico experimentado a lo largo de un periodo determinado. Este primer planteamiento sostiene que si un conjunto de países o regiones cuentan con el mismo nivel de tecnología y las mismas preferencias, entonces las regiones pobres deberían alcanzar el nivel de ingreso por habitante de aquellas más prósperas en el largo plazo, respaldando así las conclusiones del modelo neoclásico.

Sin embargo, a partir de la elaboración de las series de datos homogéneos para más de 130 países por Summers y Heston (1988), surgieron estudios que mostraban clara evidencia en contra de la existencia de convergencia entre países, lo que fue tomado como una refutación del modelo neoclásico, origen del auge de las teorías de crecimiento endógeno.

Anteriormente al auge de las teorías del crecimiento endógeno, Solow (1956) explica en su modelo que los rendimientos decrecientes del capital provocan que el crecimiento de una economía eventualmente alcance el estado estacionario donde el producto per cápita, el stock de capital y el consumo crezcan a una tasa común y constante, igualando la tasa de crecimiento exógeno del proceso tecnológico; es decir, las economías convergirán.

En este sentido, surge la necesidad de preguntar ¿cuál es la metodología más apropiada para comprobar la convergencia? En el caso del modelo de Solow (1956) es necesario que las economías se encuentren en el estado estacionario para poder probar la convergencia. Esta dificultad y, como se mencionó anteriormente, el hecho de contar con series de datos homogéneos, dieron lugar al surgimiento de las teorías del crecimiento endógeno, o en su caso al concepto de “convergencia condicional”, analizado en mayor medida por Barro (1989), el cual concluye que de existir diferencias en el nivel inicial de capital humano, y en algunas otras variables pertinentes, al controlarlas, la correlación entre el nivel inicial de ingresos y la tasa de crecimiento será negativa. Este concepto también se aborda en Barro y Sala-i-Martin (1992) y en Mankiw, Romer y Weil (1992).

En este par de trabajos, surge evidencia suficiente respecto a la convergencia condicional; resultando, en el caso de Barro y Sala-i-Martin, que para modelar con las diferencias en el estado estacionario, utilizaron la variable ahorro óptimo, tal y como funciona en el modelo neoclásico: sin embargo, pudieron suponer que las preferencias y la tecnología eran iguales debido a que su estudio se enfoca en 48 economías de Estados Unidos. Por su parte, Mankiw, Romer y Weil, partieron del modelo de Solow, y controlaron las diferencias en el estado estacionario mediante la inclusión del ahorro y la tasa de crecimiento de la población en la regresión.

En este sentido, una gran parte de las investigaciones dedicadas a estudiar la convergencia regional, se limitan a seguir tal metodología; es decir, correr regresiones de corte transversal entre la tasa de crecimiento de la variable

dependiente, y el nivel inicial de ingreso como la principal variable explicativa. Sin embargo, la mayor deficiencia de este tipo de metodologías reside en el hecho de que no se pueden controlar las diferencias en las preferencias y en los procesos tecnológicos. Particularmente, en el caso de un estudio de convergencia para las entidades federativas de México, es completamente necesario controlar este tipo de diferencias, ya que como se observó en esta investigación, las entidades mexicanas presentan características particulares de cada región.

En este sentido, es necesario utilizar una metodología econométrica más apropiada. El modelo de datos de panel brinda las características necesarias para sobrepasar tales problemáticas descritas por los modelos neoclásicos.

El documento de Mankiw, Romer y Weil, en un segundo ejercicio, se basa en el modelo de Solow aumentado, en el que se incluye un término o variable de shock, es decir, aquella variable que contenga no solamente la tecnología, sino factores como clima, instituciones o educación, entre otros. De esta manera, logran incluir variables que antes habían sido omitidas; sin embargo, no deja de ser una simple regresión.

Una virtud de un modelo de datos de panel es que permite, desde su estructura, incluir para varios individuos a través del tiempo, un conjunto de variables que proporcionen información suficiente para explicar la variable de shock planteada en el modelo de Solow aumentado.

Como lo plantea Islam (1995):

$$\frac{d\ln\tilde{y}(t)}{dt} = \lambda[\ln(\tilde{y}^*) - \ln\tilde{y}(t)]$$

donde : \tilde{y}^* es el estado estacionario del ingreso por trabajador efectivo; $\tilde{y}(t)$ es su valor actual en el tiempo t , y $\lambda = (\eta + g + \delta)(1 - \alpha)$.

Dentro de las distintas metodologías para estimar un modelo de panel, se tiene que definir si se trata de efectos fijo (inobservable) o aleatorio, y qué método de regresión se puede utilizar, como mínimos cuadrados ordinarios (MCO), mínimos cuadrados generalizados (MCG) o mínimos cuadrados con variables dummy (MCVD).

Islam (1995) utiliza el método de MCVD para hacer una comparación entre las regresiones lineales que realizan Mankiw, Romer y Weil y la que él realiza mediante un panel de datos desbalanceado. De éste, obtiene estimadores más significativos que los que se obtuvieron con las regresiones lineales, por lo que concluye que la adopción de un modelo de panel permite obtener tasas de convergencia más elevadas y se obtiene mejor evidencia sobre los estimadores de la elasticidad del ingreso respecto del capital.

Uno de los problemas para encontrar convergencia, son las diferencias tecnológicas, o lo que en el modelo de Solow se expresaba como la variable de shock; es decir, todos los otros factores que puede interferir en un igual desarrollo

de economías distintas. Como se mencionó anteriormente, este problema dio lugar a las teorías del crecimiento endógeno y acuñó el término de convergencia condicional; pero también, como lo señaló Baumol (1986) se forman “clubes de convergencia”, lo que implica que las regiones convergen *dentro* de los clubes, y de manera más ligera convergen *entre* los distintos clubes.

Ante esta situación, distintos modelos incluyen el capital humano como parte variable explicativa del proceso de convergencia. En Mankiw, Romer y Weil (1992) se tiene que al agregar el capital humano en la regresión simple, los estimadores son más significativos y por tanto, la convergencia. En cambio, en el modelo de Islam (1995), al agregar el capital humano en los datos de panel, los resultados cambian marginalmente, conservando las mismas conclusiones de convergencia.

Evans (1998) también realiza aproximaciones para probar la hipótesis de convergencia mediante un modelo de panel. Formula un método para usar datos de panel y evaluar las teorías del crecimiento endógeno y exógeno. Al aplicar el método encuentra evidencia en contra de las diferencias de tendencia de crecimiento para una muestra de países ricos y para una muestra de países con población “bien” educada. En contraste, Evans no puede rechazar por completo la tendencia de crecimiento para una muestra de países con población de “baja” educación. Esta evidencia sugiere que el conocimiento tecnológico puede no ser accesible para los países con baja educación.

Para formalizar lo anterior, el autor supone que y_{nt} el logaritmo del producto per cápita del país n durante el periodo t , es estacionaria en diferencia. Si todos los países crecen exógenamente, se sostiene que:

H^*_1 : Para cada par de países n y m , $y_{nt} - y_{mt}$ es estacionario y tiene media diferente de cero.

En contraste, si una fracción positiva de países crecen endógenamente, se sostiene que:

H^*_0 : Para cada fracción positiva de países n , y_{nt} no se cointegra con las y 's de otros países, y la media de Δy_{nt} difiere de la media de las otras Δy 's.

Así, las hipótesis se estiman mediante la siguiente ecuación:

$$\Delta(y_{nt} - \tilde{y}_t) = \gamma_n + \rho_n(y_{n,t-1} - \tilde{y}_{t-1}) + \sum_{i=1}^p \varphi_{ni} \Delta(y_{n,t-1} - \tilde{y}_{t-1}) + u_{nt}$$

H^*_1 se sostiene si y solo si,

$$H_1: -1 < \rho_1 < 0 \wedge -1 < \rho_2 < 0 \wedge \dots \wedge -1 < \rho_n < 0$$

Mientras que H_0 se cumple solo si,

$$H_0: (\rho_1 = 0 \wedge \rho_2 = 0 \wedge \dots \wedge \rho_n = 0) \wedge (\omega > 0)$$

De acuerdo a los resultados obtenidos, H_0 puede ser rechazada a favor de H_1 a un nivel de significancia de 0.05 para la muestra de países ricos de Maddison (1991) si ω es mayor que 0.1, y para la muestra de Summers y Heston (1988) si ω es mayor a 0.265. Por lo tanto las teorías del crecimiento exógeno son poco consistentes con el crecimiento experimentado por los países en la muestra de Maddison (1991). En contraste, las teorías del crecimiento endógeno describen la tendencia de crecimiento en los países de la muestra de Summers y Heston (1988).

Un caso particular es el que estudian Evans y Karras (1996) sobre la convergencia en el crecimiento de los 48 estados de Estados Unidos (E.U.), y si esta es absoluta o no. La herramienta econométrica es un panel de datos para los estados en tres variables: nivel de tecnología, porcentaje del producto por trabajador y la tasa pagada al capital. Utilizando este método se obtuvo evidencia referente a que los 48 estados convergen rápidamente hacia niveles que se encuentran distantes, lo que muestra la alta movilidad entre los estados de los factores y la tecnología.

Metodológicamente se expresa que un conjunto de economías $1, 2, \dots, I$ converge si y solo si $y_{it} - y_{jt}$ es estacionario para cada par (i, j) de economías en el conjunto. Más aún, la convergencia es absoluta si y solo si la media incondicional de $y_{it} - y_{jt}$ es cero para cada par (i, j) en el conjunto.

Evans y Karras (1996) obtuvieron evidencia suficiente para asegurar que la tecnología es estacionaria después de una tendencia común, por lo tanto se concluye que las 48 economías de los E.U. convergen.

Para el caso mexicano, trabajos como el de Esquivel (1999), Navarrete (1997) y Cermeño (2001), aparte de distinguir dos etapas respecto a la hipótesis de convergencia¹, se basan principalmente en las metodologías de convergencia β (beta)² y convergencia σ (sigma)³.

El enfoque de convergencia beta permite identificar si las entidades federativas y regiones más desarrolladas del país han crecido a tasas superiores que las de menor nivel de desarrollo, en cuyo caso se habla de un proceso de “divergencia” regional. Es decir, se trata de una dinámica económica en la que el ingreso por habitante de las regiones más atrasadas nunca alcanzará o igualará el de las más avanzadas. Por el contrario, si se da el caso en el que en un determinado periodo las entidades y regiones más desarrolladas crecen a tasas menores que las de menor nivel de desarrollo económico, existe la posibilidad de un proceso de “convergencia” regional; es decir, bajo este escenario, llegará el momento en que los niveles de ingreso entre ambos tipos de regiones se igualen.

Por el contrario, el método de convergencia sigma examina la evolución de la dispersión del ingreso por habitante entre las regiones en el tiempo. De esta manera, se dice que existe convergencia sigma cuando dicho coeficiente se hace cada vez más pequeño, en otras palabras, cuando el nivel de ingreso o producción por habitante entre las regiones tiende a ser más homogéneo en el tiempo.

¹ Por lo general distinguen una etapa de convergencia hasta antes de 1985 y otra de divergencia a partir de tal fecha; es decir las economías locales dejan de convergir a partir de que la economía mexicana se abre al comercio mundial.

² Velocidad con que distintas economías convergen a un mismo nivel de ingreso promedio.

³ Disminución de la dispersión del nivel de producción real por persona en el tiempo.

Los principales trabajos que utilizan estas herramientas (citados anteriormente) concluyen que hasta mediados de la década de los ochenta, los estados y regiones de México tendían a converger hacia un mismo nivel de producto interno bruto por habitante. En particular, hasta antes de 1985, en general, las entidades federativas con menor nivel de ingreso promedio mostraron tasas de crecimiento superiores que las de los estados de mayor desarrollo económico. Con ello, las disparidades entre las entidades federativas ricas y pobres tendieron a reducirse.

Sin embargo, desde mediados de la década de los ochenta, cuando el país adopta un nuevo modelo de desarrollo, crecientemente abierto e interdependiente a los flujos de inversión a escala internacional, la convergencia regional en México se detiene y comienza a observarse un proceso de crecimiento mucho más heterogéneo en el plano regional. En particular, se señala que, a partir de 1985, los estados y regiones con tradición industrial, y por lo general próximos y mejor comunicados al principal mercado de exportación, así como aquellos que cuentan con una mayor y mejor dotación de infraestructura física, y de capitales humano e institucional, entre otros factores, han mostrado un mejor desempeño. Por el contrario, los estados y regiones con déficit en estos atributos, y por lo general más apartadas del principal mercado de exportación, no sólo no han logrado beneficiarse del proceso, sino que han mostrado fuertes retrocesos.

Los resultados apuntan también a que el incremento de las disparidades en el plano geográfico del país a partir de mediados de los ochenta se explica, principalmente, debido a un aumento de las diferencias del ingreso por habitante

entre las regiones, y no tanto al interior de las mismas. Esto revela la existencia de una fuerte heterogeneidad de la capacidad *entre* regiones para adaptarse al actual esquema de desarrollo nacional, como consecuencia de estructuras productivas e infraestructuras contrastantes entre las regiones. Por el contrario, al *interior* de las regiones han prevalecido condiciones competitivas relativamente parecidas, lo que ha generado una evolución similar del desempeño económico de los estados pertenecientes a cada una de estas regiones.

En este sentido, se observa que tales investigaciones no pueden comprobar cuáles son tales factores de infraestructura o institucionales que intervienen en los resultados de manera directa. Por tales motivos, en la presente investigación se pretende utilizar variables explicativas además del PIB por habitante y de la tasa de crecimiento del producto per cápita para cada una de las entidades federativas a través del tiempo mediante un modelo de datos de panel.

IV. Metodología econométrica de datos de panel

Como se mencionó en el Capítulo I, es necesario contar con una herramienta estadística de mayor alcance que los análisis previos realizados en la presente investigación con el fin de conseguir pruebas más contundentes sobre el actual proceso de divergencia que experimentan las regiones mexicanas, así como la importancia de tener factores competitivos que agilicen la dinámica de desarrollo en las mismas. En este sentido, y dada la estructura de los datos, se ha optado por realizar un modelo econométrico de datos de panel.

Las ventajas de un modelo de datos de panel pueden ser entre otras: que proporciona información válida de los individuos siguiéndolos a través del tiempo, lo que ofrece una visión del problema interpretando mejor la dinámica del cambio; elimina el sesgo de especificación que tienen los modelos de series temporales que no toman en cuenta las características inobservables de los individuos que podrían estar condicionando su comportamiento, o bien, efectos latentes en cada periodo de tiempo que pueden alterar el comportamiento de un mismo individuo en distintos momentos del tiempo; la dimensión temporal e individual del problema proporciona mayor número de grados de libertad en el análisis; proporciona información que permite mitigar o reducir los problemas de multicolinealidad respecto a los modelos de serie temporal; y explica mejor los fenómenos más complejos, como el cambio tecnológico.

Sin embargo, este tipo de modelos también cuentan con algunos inconvenientes; como lo serían: el abandono de la muestra por ciertos individuos, por lo que no es posible realizar su seguimiento a lo largo del tiempo; la no aleatoriedad de la muestra, lo que implicaría decisiones erróneas y no representativas de la muestra; y desequilibrios en la muestra que haga que se tenga más información de algunos individuos que de otros, lo que se llama un panel no equilibrado.

Un conjunto de datos de panel consta de observaciones en el tiempo y por individuo, teniendo n años de estudio por i individuos. Digamos que para una variable y_{it} se tienen $i = 1, \dots, N$ observaciones de corte transversal (o individuos) y $t = 1, \dots, T$ observaciones de series temporales. Es decir, un panel de datos combina la dimensión temporal y la transversal. Dada esta estructura de datos, el principal objetivo de un modelo de datos de panel es capturar la heterogeneidad no observable entre agentes o en el tiempo.

Al aplicar un modelo de este tipo, se pueden analizar dos aspectos de la heterogeneidad no observable: 1) los efectos individuales específicos y 2) los efectos temporales. En cuanto a los efectos individuales, son aquellos que afectan de manera desigual a cada uno de los agentes o individuos contenidos en la muestra, pero que son invariables en el tiempo. Por su parte, los efectos temporales son los que afectan por igual a todas las unidades individuales del estudio, pero que no varían en el tiempo.

La especificación general de un modelo de datos de panel es:

$$y_{it} = \alpha_{it} + X_{it} \beta + u_{it}$$

para $i = 1, 2, \dots, N$; $t = 1, 2, \dots, T$.

Donde i se refiere al agente o individuo de estudio (corte transversal), t a la dimensión en el tiempo, α es un vector de interceptos de n parámetros, β es un vector de K parámetros y X_{it} es la i -ésima observación al momento t para las K variables explicativas. Por su parte, u_{it} representa el término de error, y se puede descomponer de la siguiente manera:

$$U_{it} = \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it}$$

Donde μ_i representa los efectos no observables que difieren entre los agentes o individuos pero no en el tiempo; δ_t son los efectos no cuantificables que varían en el tiempo pero no entre los agentes o individuos y; ε_{it} se refiere al término de error puramente aleatorio.

Así, suponemos que:

$$E(y_{it}|x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iT}, \mu_i) = E(y_{it}|x_{it}, \mu_i) = x_{it}\beta + \mu_i$$

Es decir, que una vez que controlamos por las variables en el periodo t y por el factor no observable, las variables en otros periodos diferentes a t no afectan a y_t .

En general hay dos maneras de estimar un modelo de este tipo y la diferencia entre los dos es si μ_i está o no correlacionado con las variables explicativas que sí son observables:

1. Efectos fijos (Fixed effects): Asume que $cov(x_{it}, \mu_i) \neq 0$, $t = 1, 2, \dots, T$, es decir, el efecto individual está correlacionado con los demás regresores.
2. Efectos aleatorios (Random effects): Asume que $cov(x_{it}, \mu_i) = 0$, $t = 1, 2, \dots, T$, es decir, el efecto individual no está correlacionado con los demás regresores.

Modelo de Efectos Fijos

La ecuación fundamental del modelo es:

$$Y_i = \alpha_i x_i \beta + u_i$$

donde,
$$u_i = \mu_i + \varepsilon_i$$

Esto equivale a N modelos de regresión, uno para cada individuo; donde cada modelo tendrá la misma pendiente pero un intercepto específico para cada individuo. Es decir, el modelo de efectos fijos considera que existe un término

constante diferente para cada individuo, y supone que los efectos individuales son independientes entre si.

Si ε satisface todos los supuestos, el estimador β y μ_i será el estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) incorporando $N-1$ variables binarias.

Las propiedades de los estimadores β y μ_i de efectos fijos son: que el estimador β es consistente cuando N ó T tienden a infinito; y que el estimador de μ_i no es consistente, ya que el número de parámetros aumenta con N , lo que sería un problema de parámetros incidentales.

Modelo de Efectos Aleatorios

La ecuación fundamental del modelo es:

$$Y_{it} = \alpha + x_{it}\beta + u_{it}$$

donde,
$$u_{it} = \mu_i + \varepsilon_{it}$$

En este caso, μ_i es una variable aleatoria para cada individuo y forma parte del término de error, que ahora tiene dos componentes uno específico del individuo y otro de la observación. En este modelo se considera que tanto el impacto de las variables explicativas como las características propias de cada agente o individuo son diferentes.

Para el modelo de efectos aleatorios se deben de tener en cuenta las siguientes especificaciones:

- ✓ $E(\mu_i | X_{it}) = 0, E(e_{it} | X_{it}) = 0$ Esperanza cero
- ✓ $V(\mu_i) = \sigma^2_{\mu}, V(e_{it}) = \sigma^2_e$ Homocedasticidad
- ✓ $E(\mu_i \mu_j) = 0, i \neq j$ No autocorrelación en μ
- ✓ $E(e_{it} e_{js}) = 0, i \neq j, s, t$ No autocorrelación en $e_{it} \neq s$
- ✓ $E(\mu_i e_{it}) = 0$ No correlación entre μ y e

A diferencia del modelo de efectos fijos, el modelo de efectos aleatorios considera que los efectos individuales no son independientes entre si, sino que están distribuidos aleatoriamente alrededor de un valor. En este caso, el método de MCO no se puede aplicar dado que no se cumplen los supuestos citados anteriormente y por lo tanto no permite que el estimador sea consistente. En este sentido, es preferible utilizar el método de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) cuyas estimaciones son superiores a las de MCO.

Ahora el problema se plantea en términos de cual de estos dos últimos métodos (efectos fijos o efectos aleatorios) es preferible utilizar. La prueba de Hausman (1978) es un test que determina si las diferencias son sistémicas y significativas entre dos estimaciones. En este sentido, se establece que si la probabilidad es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula de igualdad al 95% de confianza y se deben asumir las estimaciones de efectos fijos y viceversa.

V. Evidencia empírica sobre convergencia

Basado en la metodología de datos de panel descrita en el capítulo anterior, a continuación se presenta un modelo, que de acuerdo a la estructura de datos que se ha manejado a lo largo de la presente investigación, brinda nueva evidencia respecto al proceso de divergencia regional que actualmente y durante los últimos once años ha experimentado el país.

Así, el modelo de datos de panel se establece para los 32 estados de la República Mexicana en un periodo de observación de 1995 a 2006; donde la variable dependiente es **la tasa de crecimiento del PIBE per cápita** y las variables independientes son: **tecnología**, representada por el número de establecimientos certificados en ISO 9000 en cada entidad federativa; **tecnología1**, son las patentes solicitadas por residencia del inventor; **educación básica**, formada por el número de maestros por escuela en dicho nivel educativo para cada estado; **educación superior**, se tomó en cuenta la matrícula en dicho nivel educativo sin incluir alumnos en posgrado; **educación general**, se refiere al grado promedio de escolaridad en cada entidad federativa; **capital**, en este caso se hace referencia al capital extranjero que cada entidad federativa absorbe mediante la inversión extranjera directa (IED); **electricidad**, que se refiere al índice de distribución de electricidad por entidad federativa; y **salud**, formado por el número de médicos por unidad médica en el Sistema Nacional de Salud.

Estas variables se obtuvieron de distintas bases de datos; así, los indicadores de educación básica, educación superior y educación general, tienen como fuente la Secretaría de Educación Pública; las variables de tecnología y tecnología¹ provienen del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) del Estudio Sobre los Establecimientos Certificados en ISO-9000 en México; la IED se obtuvo de la Secretaría de Economía; los datos de salud son de la Secretaría de Salud; y los datos de electricidad y del PIBE del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El panel de datos es balanceado, ya que para todas las entidades federativas, se tiene el conjunto de datos a lo largo del periodo 1995-2006. Para librar algunas inconsistencias del modelo, los indicadores de educación superior se utilizan en el modelo como logaritmos; mientras que otros como educación básica y salud se presentan en razones (maestros por escuela y personal médico por unidad médica, respectivamente). Con ello, las variables se establecen en una misma escala.

El modelo que se presenta a continuación tiene como propósito estimar el impacto de las variables consideradas como determinantes del crecimiento y desarrollo en el nivel de PIBE per cápita en México y sus regiones durante el periodo 1995-2006, a manera de verificar la hipótesis referente a la existencia de divergencia entre las entidades federativas del país, especialmente entre las regiones Norte y Sur-Sureste.

De esta manera, el enfoque más simple de analizar el panel de datos presentado anteriormente, es omitir del espacio y el tiempo de los datos agrupados y sólo calcular la regresión Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) usual. Este modelo se expresa como:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + e_{it} \dots \dots \dots (1)$$

Donde *i* significa la *i*-ésima unidad transversal (estado) y *t* el tiempo *t* (año).

De este modelo, que explica la tasa de crecimiento del PIBE¹ de las entidades federativas a través de las distintas variables², se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1. Regresión MCO para México

Variable <i>tcpibpc</i>	Coeficiente	t
<i>lnPIBpc</i>	1.63243	1.81
<i>tecnologia</i>	.9040372	3.09
<i>educ_basica</i>	.1131656	0.66
<i>educ_superior</i>	.2873175	0.50
<i>capital_ied</i>	-.0037271	-2.26
<i>salud</i>	-.0718155	-0.96
<i>tecnologia1</i>	-.0328788	-1.13
<i>electricidad</i>	.038132	2.43
<i>educ_general</i>	-.2817847	-1.09
<i>constante</i>	-7.830672	-0.98

NOTA: R-squared = 0.0812 95% Conf

¹ En la tabla y de aquí en adelante en los resultados de regresiones, se indica como *tcpibpc* a la variable tasa de crecimiento del PIBE per cápita.

² Estas variables son las mencionadas anteriormente, y se indican de aquí en adelante en los resultados de regresiones como: *lnPIBpc*, para el logaritmo natural del PIB per cápita de las entidades federativas; *tecnologia* para el indicador de número de establecimientos certificados en ISO-9000; *tecnologia1* para las patentes solicitadas por residencia de inventor; *educ_basica* para la variable número de maestros por escuela en nivel básico de educación; *educ_superior* para la variable matrícula registrada en el nivel superior de educación; *educ_general* para el grado promedio de escolaridad; *capital_ied* para la variable inversión extranjera directa; *electricidad* para el índice de distribución de electricidad; y *salud* para el indicador número de médicos por unidad médica en el Sistema Nacional de Salud.

Como se observa en la Tabla 1, los resultados muestran que podría existir un proceso de divergencia entre los estados de la República, ya que la variable *lnPIBpc* es positiva, pero no es significativa; y ninguna otra variable (excepto tecnología y capital) es significativa; es decir, el modelo no se ajusta de manera apropiada a las regiones que se pretenden realizar.

En este sentido, es necesaria una técnica alternativa, por lo que ahora se presenta un modelo de datos de panel para el conjunto de las entidades federativas, pero estableciendo el tiempo y el espacio; es decir, se dice que para cada individuo (*i*) existe una variable (*X*) en el tiempo (*t*).

Para este segundo ejercicio, se realizaron los ajustes necesarios para modelar con efectos aleatorios. Así, la ecuación (1) supone que el intercepto de la regresión es la misma para todas las unidades transversales. Sin embargo, se necesita controlar el carácter “individual” de cada estado. El modelo de efectos aleatorios permite suponer que cada unidad transversal tiene un intercepto diferente. Este modelo se expresa como:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + e_{it} \dots \dots \dots (2)$$

Donde $\alpha_i = \alpha + \mu_i$. Es decir, en vez de considerar a α como fija, suponemos que es una variable aleatoria con un valor medio α y una desviación aleatoria μ_i de este valor medio. Sustituyendo $\alpha_i = \alpha + \mu_i$ en (2) obtenemos:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \mu_i + e_{it} \dots \dots \dots (3)$$

Si analizamos la ecuación (3), observamos que si la varianza de μ_i es igual a cero, es decir $\delta^2_{\mu} = 0$, entonces no existe ninguna diferencia relevante entre (1) y (3). Es por ello que se ocupa la prueba formulada por Breusch y Pagan, conocida como Prueba del Multiplicador de Lagrange para Efectos Aleatorios. La hipótesis nula de esta prueba es que $\delta^2_{\mu} = 0$. Si la prueba se rechaza, sí existe diferencia entre (1) y (3), y es preferible usar el método de efectos aleatorios³.

Tabla 2. Efectos Aleatorios para México

Variable <i>tcpibpc</i>	Coeficiente	z
<i>lnPIBpc</i>	1.63243	1.81
<i>tecnologia</i>	.9040372	3.09
<i>educ_basica</i>	.1131656	0.66
<i>educ_superior</i>	.2873175	0.50
<i>capital_ied</i>	-.0037271	-2.26
<i>salud</i>	-.0718155	-0.96
<i>tecnologia1</i>	-.0328788	-1.13
<i>electricidad</i>	.038132	2.43
<i>educ_general</i>	-.2817847	-1.09
<i>constante</i>	-7.830672	-0.98

NOTA: R-sq: within = 0.0991 95% Conf

Breusch y Pagan

	Var	sd = sqrt(Var)
<i>tcpibpc</i>	21.71327	4.65975
<i>e</i>	18.26468	4.27372
<i>u</i>	0	0

chi2(1) = 6.72
 Prob > chi2 = 0.0095

³ Una Hipótesis nula se rechaza si el *p-value* de la prueba es menor a 0.10.

Como se observa, el resultado de la prueba de Breusch y Pagan, permite rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, es mejor modelo el de efectos aleatorios. Sin embargo, los coeficientes de las variables utilizadas continúan siendo no significativas y se mantiene la hipótesis de divergencia entre los estados mexicanos.

Como se mencionó en el capítulo anterior, el modelo de efectos fijos también es una alternativa para modelar datos de panel. Es decir, para modelar el carácter “individual” de cada estado, este modelo no supone que las diferencias entre estados sean aleatorias, sino constantes o “fijas”; y por ello se debe estimar cada intercepto μ_i , lo que se expresa de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 X_{1it} + e_{it} \dots \dots \dots (4)$$

En relación con el modelo (4), el (1) es un modelo restringido, pues asume un intercepto común para todos los estados. Por lo tanto, se utiliza una prueba F restrictiva para verificar qué modelo se ajusta de mejor manera. La hipótesis nula es que todas las variables estatales son iguales a cero. Si la prueba se rechaza, significa que al menos algunas variables sí pertenecen al modelo, y sería necesario utilizar el método de efectos fijos.

Tabla 3. Efectos Fijos para México

Variable	Coefficiente	t
<i>tcpibpc</i>		
<i>lnPIBpc</i>	39.46465	7.60
<i>Tecnología</i>	.5543529	1.51
<i>educ_superior</i>	-6.160793	-3.24
<i>capital_ied</i>	-.0090237	-3.28
<i>Salud</i>	-.8030412	-2.44
<i>Electricidad</i>	.0288646	1.87
<i>Constante</i>	-88.96074	-5.16

NOTA: R-squared: within = 0.2268 95 % Conf
Prob > F = 0.0001

La probabilidad F es menor a 0.10; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que el mejor modelo para los datos de panel presentados, es el de efectos fijos. Además, la prueba de Hausman muestra una probabilidad de 0.0000, por lo que se comprueba nuevamente que el mejor modelo es el de efectos fijos. Como se observa, las variables educación básica, tecnología1 (número de patentes) y grado promedio de escolaridad se retiraron del modelo. En este caso, el modelo de efectos fijos fue el que de mejor manera se ajustó; sin embargo dichas variables no fueron significativas. Es importante señalar que el proceso de divergencia tiene un ritmo de 39.46%; es decir, que los estados pobres se alejan a un ritmo de 39.46% del crecimiento de los estados ricos.

La mayoría de las variables tienen signo negativo, lo que significaría que impactan de manera negativa sobre el crecimiento del PIB per cápita; pero como existe un proceso de divergencia, estos resultados se interpretan como la falta de cohesión entre los estados. Es decir, las variables consideradas como determinantes del crecimiento no están teniendo efecto suficiente para establecer un proceso de convergencia.

La hipótesis central de esta investigación, es que además de la divergencia regional en México, existe una amplia brecha económica entre los estados de la región Norte y los de la Sur-Sureste, por lo que a continuación se modelan los mismos datos de panel pero para estas dos regiones.

Para la región Norte, se siguió la misma secuencia de pasos para encontrar el modelo que mejor se le adaptara; al igual que en el caso de México, la región Norte se modeló por efectos fijos, mostrando en la Tabla 4 los resultados obtenidos.

Tabla 4. Efectos Fijos para la Región Norte

Variable <i>tcpibpc</i>	Coeficiente	t
<i>lnPIBpc</i>	28.98947	3.47
<i>Tecnología</i>	1.212881	1.41
<i>educ_superior</i>	-6.089627	-2.01
<i>tecnología1</i>	-.1314845	-2.15
<i>Constante</i>	-63.64763	-2.04

NOTA: R-squared: within = 0.1795 95% Conf
Prob > F = 0.0700

Como se observa en la Tabla 4, también al interior de la región Norte existe un intenso proceso divergencia, con un promedio de 28.98%; sin embargo, este proceso va a un ritmo menor que en el caso del país en su conjunto. Para este modelo, los efectos fijos fueron la opción que se ajustó de mejor manera, ya que como se observa la probabilidad fue menor a 0.10, y la prueba de Hausman arrojó una probabilidad de 0.0099 por ciento.

Es importante mencionar que en el caso de la Región Norte, únicamente las variables de tecnología, tecnología¹ y educación superior fueron significativas, pero como se experimenta un proceso de divergencia, el impacto sobre el crecimiento del PIB per cápita es negativo, al igual que para el conjunto de los 32 estados.

También, es importante hacer una comparación con el modelo para la región Sur-Sureste, con el fin de demostrar la existencia o no de divergencia entre el Norte y el Sur-Sureste de México.

En este sentido, a continuación se presentan los resultados para la región Sur-Sureste. En este caso, se siguió la misma secuencia de pasos que para el ejercicio de México; teniendo como modelo ideal, un modelo de efectos fijos; es decir, se evidenció que existe una correlación entre los efectos individuales. Para comprobar que el modelo de efectos fijos es el que en realidad se asemeja con mayor precisión a la realidad de la región Sur-Sureste, se realizó la prueba de Hausman, la cual evidenció que el mejor modelo es el de efectos fijos, con una probabilidad de 0.0006%.

Tabla 5. Efectos Fijos para la Región Sur-Sureste

Variable <i>tcpibpc</i>	Coeficiente	t
<i>lnPIBpc</i>	28.97936	4.36
<i>Salud</i>	-1.050883	-1.48
<i>tecnologia1</i>	-.1998968	-0.78
<i>Electricidad</i>	.0286826	1.52
<i>esc_general</i>	-.8459421	-1.12
<i>Constante</i>	-101.6081	-4.27

NOTA: R-squared: within = 0.2334 95% Conf
Prob > F = 0.0056

Como se puede observar en la Tabla 5, también al interior de la Región Sur-Sureste existe un proceso de divergencia regional. Los estados se alejan a un ritmo de 28.97% al interior de la región, lo cual es muy elevado. Es importante señalar que en este caso aunque el modelo efectos fijos es el que se ajusta de mejor manera, las variables que se establecieron como determinantes del crecimiento, no son significativas, y muestran signo negativo, lo que evidencia que la Región Sur-Sureste no tiene posibilidades reales de mejorar su situación económica mediante la simple inversión en tales factores.

En este caso se debe de considerar que la Región tiene un importante atraso, y que es necesario establecer políticas públicas que incentiven la creación de procesos productivos y que la doten de las condiciones necesarias para atraer mayores inversiones a la economía local.

En comparación con el modelo de la región Norte, se puede observar que en la región Sur-Sureste es necesario poner mayor atención en el conjunto de variables. Esto brinda evidencia sobre la divergencia que existe entre los productos por

habitante entre tales regiones. Bajo tales premisas, se puede evidenciar una vez más que entre las regiones Norte y Sur-Sureste existe un proceso de divergencia en términos del PIBE per cápita, lo que de no controlarse y tratar de aminorarse, provocará que continúen ampliándose la brecha económica que ocasiona un importante crecimiento en el Norte y un receso significativo en el Sur-Sureste.

Conclusiones

Las regiones mexicanas han mostrado que a través de los años han logrado insertarse en el modelo nacional de crecimiento abierto e interdependiente a escala mundial de distinta manera. Es decir, como se demostró en la presente investigación, de acuerdo a las cinco regiones que se establecieron, se puede decir que, la región Norte se caracteriza por tener una economía local dinámica, con una industria próspera; lo cual se debe a un importante impulso del comercio exterior que se puede llevar a cabo con gran facilidad gracias a la cercanía geográfica con el principal socio comercial de México, Estados Unidos.

La región Centro-Occidente se caracteriza por tener un crecimiento per cápita moderado, una buena cobertura de los servicios de educación y salud; aunque aún se necesita implementar mejoras en tales sectores. Por su parte, la inversión extranjera directa se encuentra en niveles medios, por lo que es fundamental impulsar actividades que logren mejorar la captación de dichos recursos.

Bajo un esquema parecido, se encuentra la región Centro, ya que presenta tasas de crecimiento del PIB per cápita de moderadas a bajas y una amplia cobertura en servicios de educación y salud. Es importante destacar que dicha región también cuenta con una industria importante, y una captación de inversión extranjera directa moderada.

Por su parte, la región Capital es una excepción del resto de las regiones, ya que por ser el centro de instituciones administrativas, se reúnen también un conjunto importante de instituciones financieras, por lo que la captación de inversión extranjera directa es alta, pero sólo en el rubro de inversión financiera, lo cual indica que en dicha región no se genera un derrame de recursos que impulsen la economía local. Sin embargo, dicha región presenta los mayores ritmos de crecimiento del producto por habitante, así como la mayor cobertura de los sectores salud y educación. También es importante destacar que en la región Capital, el sector servicios es el más dinámico, dentro del cual destacan los rubros de comercio, restaurantes, hoteles y los servicios financieros.

Por último, la región Sur-Sureste es la más rezagada de las regiones mexicanas, ya que el crecimiento por habitante del producto interno bruto presenta las menores tasas, los sectores salud y educación presenta algunos rezagos importantes, y los niveles de inversión extranjera directa son muy bajos. En términos de producción, los sectores que predominan en la región son la agricultura y los servicios, sin embargo, la región Sur-Sureste no cuenta con suficientes canales de comercio que impulsen una mejor adhesión de la economía regional a la economía doméstica y a su vez al mercado internacional.

En este sentido, se pudo afirmar que las mayores diferencias económicas son las existentes entre la región Norte y la Sur-Sureste. Es decir, existe un intenso proceso de divergencia regional entre tales economías, lo cual, como se demostró con los análisis de convergencia *beta* y convergencia *sigma*, hasta mediados de la

década de los ochenta, los estados y regiones de México tendían a converger hacia un mismo nivel de PIBE por habitante. En particular, se evidenció que de 1970 a 1985, las entidades federativas con menor nivel de ingreso promedio mostraron tasas de crecimiento superiores que las de los estados de mayor desarrollo económico. Con ello, las disparidades entre las entidades federativas ricas y pobres tendieron a reducirse.

Sin embargo, desde mediados de la década de los ochenta, cuando México incursiona en un nuevo modelo de desarrollo tendiente a la interdependencia de flujos de inversión a escala internacional, la convergencia regional en México se detiene y comienza a observarse un proceso de crecimiento mucho más heterogéneo en el plano regional. En particular, la evidencia mostrada en la presente investigación, señala que, a partir de 1985, los estados y regiones con tradición industrial, y por lo general próximos y mejor comunicados al principal mercado de exportación, así como aquellos que cuentan con una mayor y mejor dotación de infraestructura física, y de capitales humano e institucional, entre otros factores, han mostrado un mejor desempeño; es decir, en general los estados norteros se beneficiaron de tal modelo económico. Por el contrario, los estados y regiones con déficit en estos atributos, y por lo general más apartadas del principal mercado de exportación, no sólo no han logrado beneficiarse del proceso, sino que han mostrado fuertes retrocesos, que como se mencionó anteriormente y como se evidencia en los análisis *beta* y *sigma*, tales estados son los pertenecientes a la región Sur-Sureste.

Adicionalmente a los análisis de convergencia *beta* y *sigma*, se realizó un ejercicio econométrico para modelar el crecimiento económico de México y sus regiones Norte y Sur-Sureste. Dicho modelo evidenció que durante los últimos once años, el país ha experimentado un proceso de divergencia regional, ya que la variable *lnPIBpc* muestra signo positivo y un nivel muy elevado. Asimismo, se observó que las variables tecnología y electricidad tienen un efecto positivo en la tasa de crecimiento del producto per cápita, lo que indica que se debe de invertir en tales sectores con el fin de impulsar un mejor desarrollo en el país.

Por su parte, al realizar el mismo ejercicio para las regiones Norte y Sur-Sureste, se pudo evidenciar que al interior de la región Norte, los estados divergen hacia el nivel de producción, en donde las variables tecnología y educación fungen un papel primordial, pero también es importante poner atención en variables como la inversión extranjera directa.

En otro sentido, la región Sur-Sureste muestra signos de divergencia al interior de sus estados, con importantes rezagos en educación superior, tecnología e inversión extranjera directa. La diferencia en ambos modelos es muestra de que el nuevo modelo de crecimiento nacional abierto al comercio internacional al que han sido sometidas las regiones mexicanas, no ha podido ser adaptado cabalmente por los estados sureños, lo que evidencia entonces, que existe un importante proceso de divergencia entre las regiones mexicanas, principalmente entre el Norte y el Sur-Sureste.

Si bien el problema que enfrentan las regiones mexicanas es evidente después de los análisis y ejercicios realizados en la presente investigación, la solución no surge de manera tan obvia.

En este sentido, es importante que las administraciones locales y federal brinden el apoyo necesario para mejorar los servicios de educación y salud, así como invertir en cuestiones tecnológicas e impulsar la captación de inversión extranjera directa en la región Sur-Sureste. Asimismo, las autoridades deben procurar, al menos, mantener las condiciones existentes en la región Norte. Como se sabe, el Gobierno Federal a través del Presupuesto de Egresos de la Federación, año con año, destina un monto de recursos específicos para los estados de la República; de los cuales algunos van *etiquetados* mientras que otros tienen libre destino. Asimismo, tales recursos en apoyo a la Federación, son repartidos de acuerdo a distintas características de cada entidad, por lo que en teoría, se tiene un justo y equilibrado reparto de los recursos.

Sin embargo, este tipo de Fondos para recompensar a las entidades federativas no ha sido suficiente. En este sentido, se propone crear organismos que recaben las necesidades de cada uno de los estados mediante la elaboración de planes y programas de desarrollo para las localidades y municipios de cada entidad, de manera que el Plan Nacional de Desarrollo se base en tales cuestiones y no en diagnósticos elaborados por especialistas.

Es decir, se propone un tipo de planeación de “abajo hacia arriba” y no de “arriba hacia abajo”, que es el esquema actual bajo el cual se realiza y se distribuyen los recursos en el país. Adicionalmente, se debe de tener en cuenta, también la creación de Fondos Compensatorios que beneficien a las regiones menos prósperas. A diferencia de los recursos que actualmente se distribuyen entre las entidades federativas, los Fondos Compensatorios propuestos deben de ser para realizar proyectos de producción que impulsen la dinámica económica de las localidades y municipios más rezagados.

De igual manera, es necesario que en México se impulsen de manera inmediata los sectores de educación y salud, para de una vez terminar con la cobertura de tales servicios; con el fin de poder impulsar actividades tecnológicas, de mejora en transportes, innovación en negocios, extensión de servicios a todos los estados y sobre todo a proceso de producción que puedan impulsar el desarrollo local.

De esta forma, las regiones tienen la necesidad de crear un entorno integral de competitividad para las empresas y negocios ahí instalados, o que ahí pretendan ubicarse. Este entorno debe conformarse de adecuadas estructuras institucionales, políticas, jurídicas, económicas, tecnológicas y sociales para asegurar la formación de un ambiente regional o local capaz de estimular, complementar y multiplicar los esfuerzos de las tales empresas o individuos para insertarse en redes articuladas de alto valor agregado a escala local y en el largo plazo a nivel mundial. Para formar este entorno de competitividad integral en las regiones, es necesario conformar alianzas con los empresarios, productores de

todos los sectores, centros de investigación y docencia, representantes de organizaciones civiles y productivas, y la ciudadanía en general.

Con ello, se presente crear un sistema de integral mediante el cual las regiones, municipios y localidades logren insertarse exitosamente en el actual modelo de crecimiento económico del país caracterizado por la amplitud de los canales comerciales a nivel internacional.

Bibliografía

Adam Smith (1776) "*Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*"

Aghion P and Hermalin B, "Legal Restrictions on Private Contracts can Enhance", 1990.

Arellano, M. y O. Bover, "La econometría de datos de panel", *Investigaciones Económicas*, 14, 1990.

Barro R and X. Sala-i-Martin, "Economic Growth", Mc Graw Hill, 1994.

Barro, R.J. y X. Sala-i-Martin, "Convergence across states and regions", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1991, pp.107-82.

Barro, R.J., "Economic growth in a cross section of countries", *Quarterly Journal of Economics* 106, 1990, pp. 407-443.

Barro, Robert J., and Xavier Sala-i-Martin, "Convergence", *Journal of Political Economy*, C (1992), 223-51.

Baumol, W.J., "Productivity growth, convergence and welfare: what the long-run data show", *American Economic Review* 76, 1986, pp.1072-1085.

Cermeño, Rodolfo (2001), "Decrecimiento y Convergencia de los Estados Mexicanos", *el Trimestre Económico*, 272 pp. 603-629.

De la Fuente A. (1994) *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*. Vol. I y II .Instituto de Análisis Económico. Barcelona España.

Esquivel, Gerardo. "Convergencia regional en México, 1940-1995", *El trimestre económico*, 1999.

Evans, Paul (Mayo 1998) "Using Panel Data to Evaluate Growth Theories" *International Economic Review*, Vol. 39, No.2, pp. 295-306.

Evans, Paul y Karras, Georgios (1996), "Do Economies Converge? Evidence From a Panel of U.S. States", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 78, No. 3, pp. 384-388.

Hausman, J. y McFadden, C. "Specification test in econometrics", *Econometrica* 52: 1219-1240, 1984

Hausman, J.A. "Specification test in econometrics", *Econometrica* 46: 1251-1271, 1978.

Hsiao, C. (1986), *Analysis of Panel Data*, Econometric Society Monographs N. 11, Cambridge University

Islam, N. (1995), "Growth Empirics: A Panel Data Approach", *Quarterly Journal of Economics*, 110, pp. 1127-1170.

Lucas, Robert E., Jr.(1988) " On the Mechanics of Economic Development." *Journal of Monetary Economics*, 22, pp. 3-42

Maddison, A., "Dynamic Forces of Capitalist Development", New York, Oxford University Press, 1991.

Mankiw, G.N., D. Romer y D.N. Weil, "The empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, 107, 1992, pp. 407-437. "A contribution to the empirics of economic growth"

Myrdal, Gunnar (1957) " Economic Theory and Underdeveloped Regions", London: University, Paperbacks, Methuen.

Navarrete, Juan (1997), "Convergencia: Un Estudio para los Estados de la República Mexicana" *Documentos de Trabajo del CIDE*

Perroux, Francois (1993): "Notas sobre el concepto polos de crecimiento". Lecturas de análisis regional en México y América Latina, Hector Avila Sánchez (Compilador). Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Quah, Danny (1993) "Galton's Fallacy and tests of the Convergente Hipótesis" *Scandinavian Journal of Economis*, no. 95, vol. 4, pp. 427-443.

Rivera-Batiz, Luis "Regional growth in México: 1970-1993", *Working paper of International Monetary Fund*, 1996.

Robert Solow (1956) "*Una Contribución a la teoría del crecimiento económico*".

Rodríguez-Oreggia, Eduardo. "Polarization of income under structural changes: winners and losers of regional growth in México", Documento de Trabajo, London School of Economics, 2002.

Romer P. (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94, pp. 1002-1037.

Romer, P., "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy* 98, 1989, pp. 71-102.

Serrano, Lorenzo "Capital Humano y Convergencia", Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, s.a., Primera Edición Mayo 1988.

Summers, Robert y Alan Heston, "A New Set of International Comparisons of Real Product and Price Levels Estimates for 130 Countries, 1950-1985" *Review of Income and Wealth*, XXXIV (1988), pp. 1-26.