



Inter-American Development Bank
Banco Interamericano de Desarrollo
Latin American Research Network
Red de Centros de Investigación
Research Network Working paper #R-389

Geografía y Desarrollo Económico en México

Por

Gerardo esquivel
el Colegio de México

Abril 2000

**Cataloging-in-Publication data provided by the
Inter-American Development Bank
Felipe Herrera Library**

Esquivel, Gerardo.

Geografía y desarrollo económico en México / por Gerardo Esquivel.

p. cm. (Research Network working paper ; R-389)

Includes bibliographical references.

1. Mexico--Economic conditions. 2. Economic development--Mexico--Effect of Geography on. 3. Economic geography. I. Inter-American Development Bank. Research Dept. II. Title. III. Series.

330.9072 E862--dc21

82000

Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20577

Las opiniones y puntos de vista expresados en este documento son del autor y no reflejan necesariamente los del Banco Interamericano de Desarrollo.

Si desea obtener una lista de los documentos de trabajo del Departamento de Investigación, visite nuestra página Internet al: <http://www.iadb.org/res/32.htm>

RESUMEN¹

Este trabajo analiza el papel de las características geográficas en la explicación del patrón de desarrollo económico regional en México. Los resultados obtenidos demuestran que algunas variables geográficas, como el clima y la vegetación, explican una parte importante de las diferencias que existen tanto en el nivel como en la tasa de crecimiento del ingreso per capita entre los estados mexicanos. Un análisis simple de los determinantes de la esperanza de vida y de la escolaridad promedio demuestra que los aspectos geográficos también juegan un papel importante en la explicación de los diferenciales inter-estatales de éstas variables en México. Estos resultados sugieren que una posible influencia de la geografía en el desarrollo económico regional se da a través de su efecto en el capital humano. Finalmente, este trabajo examina la contribución de las variables geográficas a la desigualdad regional en México. Los resultados de este ejercicio demuestran que los factores geográficos son los que más han contribuido a la desigualdad regional en México.

Clasificación JEL: O130, O180.

Palabras clave: geografía, desarrollo económico, México.

¹ Este trabajo forma parte del proyecto *Geography and Economic Development*, organizado y auspiciado por la Red de Centros de Investigación del Banco Inter-Americano de Desarrollo (BID). Se agradecen los detallados comentarios de John Luke Gallup, Alejandro Gaviria y Eduardo Lora a versiones anteriores de este trabajo, así como los comentarios y sugerencias de los participantes en el seminario organizado por el BID en Cuernavaca, México en Mayo de 1999. Se agradece la asistencia en la investigación de Wendy Moreno, Genaro Rey y Edelith Romero. Luis Felipe López-Calva sugirió muy acertadamente la cita que sirve de epígrafe a este trabajo.

Índice

1. Introducción	5
2. Geografía y Desarrollo Económico	7
3. La Geografía Básica de México.....	9
4. Convergencia Regional en México, 1940-1995.....	17
5. Geografía y Nivel del Ingreso en México.....	21
6. Geografía , Esperanza de Vida y Educación en México	30
7. Geografía y Crecimiento Económico en México, 1940-1995	36
8. Geografía y Desigualdad Regional en México	39
9. Conclusiones.....	44
Referencias	46

“México es un país en el que la geografía conspira contra la economía.”

John H. Coatsworth (1976, p. 17)

1. Introducción

Hace aproximadamente 180 años, el científico alemán Alexander von Humboldt escribió en su famoso libro *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*: “La fisonomía de un país, el modo con que están agrupadas las montañas, la extensión de las llanuras, la elevación que determina su temperatura, en fin, todo lo que constituye la estructura del globo, tiene las relaciones más esenciales con los progresos de la población y el bienestar de los habitantes.”² Así, en esta concisa pero significativa frase, el agudo observador alemán resumió la estrecha relación que percibió entre las características geográficas y los niveles de bienestar y de desarrollo económico en los países del Nuevo Mundo a principios del siglo XIX.

Al leer esta cita uno podría preguntarse hasta qué punto es aún relevante la relación entre geografía y desarrollo económico observada por Humboldt. Una mirada rápida a un mapa mundial por niveles de ingreso per capita revela un patrón que parece ofrecer una respuesta contundente a esta pregunta. Por un lado, la mayor parte de los países desarrollados se localizan en regiones relativamente distantes de la línea ecuatorial, por el otro, prácticamente la totalidad de los países más pobres se ubican en las zonas que circundan al ecuador (Gallup y Sachs, 1999).

Esta fuerte correlación entre la localización geográfica de un país y su grado de desarrollo económico es ciertamente perturbadora. Por una parte, la relación entre estos dos factores es tan estrecha que no pareciera dejar lugar a dudas sobre la relevancia de la posición geográfica (con todo lo que esto implica en términos de clima, ecología, acceso a vías de comunicación, etc.) como un factor determinante de los diferenciales de ingreso per capita en el mundo. Por otro lado, la naturaleza misma de esta relación puede dar lugar fácilmente (como de hecho ha ocurrido en el pasado) a interpretaciones basadas en un determinismo geográfico (e incluso en el racismo), que resultan muy poco convincentes en la actualidad.

En algún sentido, es probable que el rechazo abierto y generalizado a la idea de que “geografía es destino” haya determinado el abandono relativo de las hipótesis y los argumentos basados en la geografía como un factor determinante del desempeño de una economía. Recientemente, sin embargo, un grupo de investigadores con perspectivas y enfoques muy diversos ha incorporado seriamente en sus estudios la hipótesis de que la geografía es importante en el desarrollo y evolución económica de las naciones. Así, los trabajos recientes de estudiosos tan diversos como el historiador económico David Landes (1998), el fisiólogo Jared Diamond (1997) y los economistas Jeffrey Sachs y John Luke Gallup (1999), han revitalizado el estudio de una posible conexión entre la geografía y el desarrollo económico.

En este punto, sin embargo, vale la pena plantearse una pregunta: ¿Cuáles son los canales a través de los cuales las características geográficas como el clima, la vegetación, la localización geográfica y la orografía, podrían influir en el desarrollo de una economía? Es claro que los mecanismos de influencia pueden ser ya sea directos o indirectos. Por ejemplo, uno de los canales más directos es el que se refiere a la vinculación entre la variedad climática y la productividad

² Humboldt (1822), Libro Primero, Cap. III, p. 21.

agrícola (Gallup, 1998). Este efecto, a su vez, puede tener una influencia muy importante en el desarrollo económico de una región al influir en los patrones futuros de asentamientos humanos y de actividad económica predominante (Diamond, 1997). En este mismo sentido, las características climáticas de un país o de una economía pueden influir de manera importante en las condiciones de salud de sus habitantes y, a través de esto, en la calidad de vida de su población y en la productividad de la mano de obra. Por lo tanto, condiciones geográficas que tienden a favorecer la propagación de ciertas enfermedades podrían tener un efecto negativo sobre el desarrollo económico de una región (Bloom y Sachs, 1998 y Gallup y Sachs, 1998).

Otra forma en la cual la geografía podría afectar el desempeño de una economía es a través de la simple localización geográfica. Así, una cierta posición geográfica podría incentivar (o dejar de hacerlo) el comercio con otras regiones (Gallup y Sachs, 1999). De igual forma, una cierta localización geográfica podría hacer a una economía más vulnerable ante los desastres naturales (UNEP, 1993). Asimismo, otro factor geográfico que podría influir en el desarrollo económico es la dotación de recursos naturales y su posible influencia en el diseño de las políticas gubernamentales (Sachs y Warner, 1996). Finalmente, vale la pena señalar que la mayor parte de los efectos mencionados pueden ser más relevantes en la medida en la que estos factores interactúen con las decisiones de poblamiento y de asentamientos humanos. Esto se debe a que esta interacción podría tener una influencia decisiva en los patrones de urbanización y aglomeración futuros.

La pregunta clave que surge al repasar brevemente esta literatura es la siguiente: ¿Estamos ante un nuevo tipo de determinismo geográfico? La respuesta definitiva es no. Ninguno de los estudios mencionados concluye que hay regiones fatalmente predestinadas ni de la inmutabilidad de su futuro desarrollo económico. Más bien, estos estudios tratan de contribuir a tener una mejor comprensión de la importancia de estos elementos y de utilizar estos resultados en el desarrollo de propuestas de política más acordes a la realidad. Es evidente que si no entendemos la relevancia de los factores geográficos en el desarrollo económico, muchas de las recomendaciones de política que hoy se hacen podrían ser inviables o simplemente infructuosas. Por otra parte, si se entiende mejor la influencia de la geografía en la economía será posible entonces diseñar mejores políticas públicas que permitan romper los efectos aparentemente permanentes e inmóviles de los factores geográficos en el desarrollo económico.

En este sentido, el presente trabajo se enmarca dentro la línea de investigación que pretende contribuir a una mejor comprensión del papel de los aspectos geográficos en el desarrollo económico. En particular, este trabajo analiza la relevancia de los aspectos geográficos en el desarrollo económico de los estados mexicanos. La cita de John Coatsworth que sirve de epígrafe a este trabajo, así como la descripción de Humboldt antes mencionada, pone de manifiesto una preocupación constante sobre el papel que puede desempeñar la geografía en la determinación de la evolución económica de México y de sus regiones. Así pues, en este trabajo abordaremos la tarea de analizar en forma sistemática la relación que podría existir entre la geografía y la economía en México.

Además de esta introducción, el resto del trabajo contiene otras ocho secciones. La sección 2 presenta un breve resumen de la literatura reciente sobre geografía y desarrollo económico. La sección 3 describe los aspectos geográficos elementales de México y presenta una primera aproximación al (desigual) patrón de desarrollo regional que caracteriza a México en la actualidad. La cuarta sección analiza las principales características que ha asumido el proceso de

convergencia regional en México entre 1940 y 1995. Las siguientes cuatro secciones abordan con mayor detalle el posible efecto de las características geográficas en el desarrollo económico de México. En particular, la sección 5 estudia la relación entre geografía y nivel del ingreso a escala estatal en México. La sección 6 estudia el efecto de algunas características geográficas en la explicación de la esperanza de vida y de los años de escolaridad promedio en los distintos estados mexicanos. La sección 7 estudia la posible relación que existe entre la geografía y las tasas de crecimiento del ingreso per capita en México entre 1940 y 1995. La siguiente sección contiene un par de ejercicios que nos permiten estimar la contribución de la geografía a la explicación de la desigualdad regional en México. Finalmente, la sección 9 presenta las conclusiones de este trabajo.

2. Geografía y Desarrollo Económico. Un Panorama de la Literatura

Más allá de breves y aisladas menciones sobre el tema, hasta hace relativamente poco tiempo no había prácticamente ningún estudio empírico que analizara en forma sistemática el posible efecto que podrían tener las características geográficas sobre el desempeño de una economía. En este sentido, el trabajo de Gallup y Sachs (1999) fue uno de los primeros en ofrecer un análisis detallado de estas relaciones en una muestra amplia de países. Anteriormente, el único otro estudio que había realizado un análisis similar era el de William Nordhaus (1994). Este autor, sin embargo, concentró su análisis únicamente en el estudio de la posible relación entre los factores climáticos y el desarrollo económico. Otro de los trabajos pioneros en este campo fue sin duda el trabajo de Gallup (1998), quien estudió el efecto de variables geográficas sobre la productividad agrícola en una muestra amplia de países.

Como señalan atinadamente Gallup y Sachs (1999), la aparente omisión u olvido del estudio de la relación entre geografía y desarrollo económico es aún más sorprendente si consideramos que en fechas recientes ha habido una explosión de estudios empíricos sobre los determinantes del crecimiento económico entre países. De hecho, de entre los múltiples estudios que han abordado en forma empírica este tema, únicamente los trabajos de Sachs y Warner (1997), Ram (1997), y Gavin y Hausmann (1998) incluyeron en sus estudios alguna variable geográfica como un posible factor explicativo del desempeño de una economía.³ En forma similar, Hall y Jones (1996), al estudiar los determinantes de la productividad de las naciones, incluyeron la distancia al Ecuador como uno de los posibles factores explicativos de esta variable.

Un resumen de los resultados de estos trabajos ilustra muy bien el sentido de los efectos que parecen tener las características geográficas en la economía. Por ejemplo, de acuerdo a Sachs y Warner (1996), el clima tropical y la falta de acceso al mar afectan negativa y significativamente la tasa de crecimiento de los países. Por otro lado, Ram (1997) encontró que la distancia de un país al Ecuador tiene un efecto negativo y significativo sobre las siguientes variables: nivel del ingreso, esperanza de vida, un índice de desarrollo humano y la tasa de crecimiento del ingreso per capita. Por su parte, Hall y Jones (1996) encontraron que la distancia de un país con respecto al Ecuador tiene un efecto negativo y significativo sobre la productividad económica. Estos

³ Caselli, Esquivel y Lefort (1996), al discutir la endogeneidad de la mayor parte de las variables explicativas que se utilizan en los estudios de crecimiento, reconocieron la posible influencia de la geografía como determinante del crecimiento económico entre países (p. 367): “Nos preguntamos si la mera noción de variables exógenas tiene alguna utilidad en un marco analítico de crecimiento (quizás la única excepción sea la estructura morfológica de la geografía de un país)”.

autores también mencionan que este factor por sí solo es capaz de explicar un tercio de las diferencias en productividad que se observan en una muestra amplia de países.⁴ Finalmente, Gavin y Hausmann (1998), en un estudio sobre las economías latinoamericanas, encontraron que el crecimiento económico es menor en aquellas regiones que tienen clima tropical, con mayor superficie agrícola por persona y con mayor abundancia de recursos naturales.

Otros estudios recientes también han contribuido a enfatizar el análisis de la geografía y su posible impacto en el desarrollo económico. Entre otros trabajos, cabe resaltar el ambicioso estudio histórico de David Landes (1998), el cual trata de explicar el origen fundamental de las disparidades económicas que se observan entre los países. De acuerdo a Landes, las diferencias climáticas jugaron un papel importante en la explicación del porqué la Revolución Industrial ocurrió y se desarrolló en países con climas templados y no en los países tropicales. En un sentido parecido, aunque con una línea de argumentación diferente, Diamond (1997) enfatiza el papel de las características geográficas como un factor fundamental en la explicación de los patrones de asentamiento, colonización, salud y desarrollo económico que se observan en la actualidad. De acuerdo a este autor, existen una serie de características geográficas que influyeron tanto en la invención y/o adopción de algunos elementos clave en el desarrollo (el acero, por ejemplo), como en la generación y posterior diseminación de enfermedades que eventualmente contribuyeron a determinar el patrón de desarrollo económico prevaleciente. Por otra parte, Engerman y Sokoloff (1997) recientemente han argumentado que las condiciones geográficas y la dotación de factores iniciales en América Latina no fueron las más favorables para el desarrollo de las instituciones y que no proporcionaron los incentivos necesarios para fomentar un mejor desarrollo económico en el largo plazo.

Otra posible influencia de la geografía en el desarrollo económico es la que considera que ésta puede influir tanto en los niveles de comercio como en la elección de la política comercial. En este contexto, la naturaleza misma del terreno y la posibilidad de acceso a diversas formas de transporte (acceso inmediato al mar, la navegabilidad de los ríos, la morfología, etc.) pueden ser factores muy importantes en la determinación de las posibilidades de obtener o no los beneficios del comercio. Gallup y Sachs (1999) han argumentado que algunos factores geográficos podrían influir en las decisiones de política comercial de tal manera que inclusive economías con ciertas desventajas geográficas para comerciar, podrían optar por seguir políticas tendientes a acentuar dicha característica. En su estudio empírico, estos autores encontraron fuerte evidencia en favor de la hipótesis de que países costeros tienen una mayor probabilidad de adoptar políticas de apertura comercial que países que no tienen acceso al mar. En forma relacionada, Radelet y Sachs (1998) encontraron que elementos geográficos tales como el acceso al mar y la distancia a los principales mercados mundiales tienen un efecto importante en la determinación de los costos de transporte y que éstos a su vez influyen negativamente tanto en las exportaciones de manufacturas como en las posibilidades de crecimiento en el largo plazo. En este mismo estudio, Radelet y Sachs mostraron que los costos de transporte para algunas economías africanas sin salida al mar eran alrededor de 50 por ciento más altos con respecto a los de países costeros pertenecientes a la misma región.

⁴ Vale la pena mencionar, sin embargo, que en la versión publicada de este trabajo (Hall y Jones, 1999), los autores argumentan que dicha variable geográfica no es importante por sí misma sino que en realidad captura los efectos de una variable que ellos denominan “infraestructura social”.

La geografía también podría afectar el desarrollo económico de una nación a través de su relación con la ocurrencia de desastres naturales. En efecto, es más o menos evidente que la localización geográfica tiene un papel predominante en la explicación de la propensión de algunas economías a ser víctimas de desastres naturales (UNEP, 1993). Por otra parte, la presencia de desastres naturales, ya sean inundaciones, terremotos, huracanes, etc., tiene grandes costos económicos tanto en el corto como en el largo plazo. Esto se debe a que este tipo de fenómenos no solo daña la producción económica actual, sino que también tiende a destruir la infraestructura económica con el consiguiente perjuicio de la actividad económica futura. Por otra parte, la posibilidad de recurrencia de estos fenómenos (real o percibida) también puede disminuir la inversión al provocar una mayor incertidumbre sobre los rendimientos futuros del capital nuevo. El único estudio que a la fecha ha tratado de capturar el efecto de este tipo de variables en el crecimiento económico encontró que un indicador de la frecuencia y magnitud de los desastres naturales está asociada con una menor tasa de crecimiento del ingreso per capita en una muestra de 30 países (Esquivel, 2000).

Las características geográficas también podrían influir en el desarrollo económico a través de sus efectos en la salud y calidad de vida de la población. En este sentido, varios estudios han demostrado fehacientemente la importancia de las características geográficas en la incidencia de varios tipos de enfermedades infecciosas. En particular, un estudio reciente ha demostrado que las características climáticas y de vegetación han influido notablemente en la distribución geográfica de una de las enfermedades infecciosas más nocivas: la malaria (Hamoudi y Sachs, 1999). Asimismo, varios estudios relacionados han demostrado mediante diversos ejercicios y estimaciones econométricas el efecto negativo de la malaria (y, por inferencia, de otro tipo de enfermedades similares) en el desempeño económico de las regiones afectadas por esta enfermedad (Bloom y Sachs, 1998 y McCarthy, Wolf y Yu 2000).

Por último, una línea de análisis que también se relaciona con los aspectos geográficos y la economía es la que se enfoca en el papel de los recursos naturales y su posible efecto en el nivel del ingreso. El estudio seminal en esta línea de investigación es el realizado por Sachs y Warner (1996). Estos autores analizan el papel de la dotación de recursos naturales en el desarrollo económico de varios países y presentan abundante evidencia empírica en favor de la hipótesis de que mayores recursos naturales tienden a disminuir las tasas de crecimiento entre países. Otros estudios recientes han tendido a confirmar estas conclusiones (por ejemplo, Gavin y Hausman, 1998).

En suma, hay una vasta y creciente línea de investigación que ha documentado ampliamente los posibles mecanismos de influencia de la geografía en la economía. En las siguientes secciones exploraremos empíricamente la relevancia de esta asociación para el caso específico de México.

3. La Geografía Básica de México

Características Geográficas

México se ubica entre la latitud extrema norte 32° 43' y la latitud extrema sur 14° 32'. El extremo oriental de México se localiza en la longitud 86° 42' (Islas Mujeres), mientras que su extremo occidental se ubica en la Isla de Guadalupe, en el Océano Pacífico, en la longitud 118° 27'. México

tiene una extensión territorial de 1 964 381 km² (de los cuales 1 959 248 km² son superficie continental y 5 133 km² de superficie insular). Por su tamaño, México ocupa el quinto lugar de los países de América (después de Canadá, Estados Unidos, Brasil y Argentina) y el decimocuarto a escala mundial. Por su ubicación, México pertenece a América del Norte, junto con Canadá y Estados Unidos. México colinda al norte con los Estados Unidos de América y al sur con Guatemala y con Belice. La línea fronteriza con Estados Unidos es de 3 152 kilómetros. Por su parte, la frontera con Guatemala tiene una extensión de 970 kilómetros, mientras que la frontera con Belice tiene sólo 179 kilómetros de longitud.

México es un país organizado administrativamente en forma de una federación y se compone de 32 entidades federativas (31 estados y un Distrito Federal). La Gráfica 1 muestra el mapa de México con su correspondiente división política. Los estados que colindan con Estados Unidos son Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, mientras que los estados fronterizos del sur y sudeste del país son Chiapas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo.

México se caracteriza por la extensión de sus litorales que demarcan los límites naturales del territorio, siendo éstos el océano Pacífico (7,338 km. de costas), el Golfo de México y el mar del Caribe (en conjunto, ambos representan 2,805 km. de costas) que, en conjunto, significan un total de 10,143 km. de litorales continentales. El territorio mexicano, en general, es muy accidentado; podemos encontrar en éste grandes mesetas y cañones (aproximadamente 8 por ciento del territorio nacional), llanuras extensas, altiplanicies y cadenas montañosas (más del 56 por ciento del territorio nacional).

El sistema montañoso comprende principalmente a la Sierra Madre Occidental (aproximadamente 18 por ciento del territorio nacional), la Sierra Madre del Sur (11%), la Sierra Madre Oriental (11%), y el Sistema Volcánico Transversal o Eje Neovolcánico (8%). En México existen más de treinta ríos y numerosos lagos y lagunas que constituyen las aguas superficiales. Sin embargo, muchos de los ríos existentes no son navegables (son clasificados como caudalosos y torrenciales), pero son útiles para el riego, la generación de energía eléctrica y para la producción de agua potable.

Los climas que predominan en México son, de acuerdo al porcentaje de la superficie por tipo de clima: Seco (28%), Cálido sub-húmedo (23%), Muy Seco (21%), y Templado sub-húmedo (20%). La diversidad de climas y las condiciones geográficas en general, dan lugar a una gran variedad de recursos vegetales que va desde los bosques y selvas tropicales hasta la flora típica de los desiertos.

El Cuadro 1 muestra la importancia relativa de los diferentes tipos de clima y vegetación en las regiones mexicanas en 1995. La regionalización utilizada en la construcción de este cuadro se ilustra en La Gráfica A1 del Apéndice. El Cuadro 1 muestra claramente la variedad climática y de vegetación que caracteriza a México. Así, por ejemplo, mientras que la mayor parte del territorio de las zonas Norte y Centro-Norte tiene un clima seco o semiseco, las zonas Centro y Capital se caracterizan por tener mayoritariamente un clima templado. Por su parte, las zonas Golfo, Pacífico y Sur tienen un clima predominantemente húmedo o sub-húmedo.⁵ En cuanto a

⁵ Una porción relativamente grande de la zona Pacífico se caracteriza por tener un clima muy seco. Esta parte del territorio, sin embargo, se concentra mayoritariamente en el estado de Baja California Sur.

los tipos de vegetación, las diferencias regionales también son muy marcadas. La vegetación más común en las zonas Norte y Centro-Norte es Matorral, mientras que las zonas del Golfo, Pacífico y Sur se caracterizan por tener una vegetación fundamentalmente selvática. Por su parte, las zonas Centro y Capital tienen una vegetación predominantemente agrícola.⁶

Gráfica 1. Mapa de México y sus Entidades Federativas (Estados)



1	Aguascalientes	17	Morelos
2	Baja California	18	Nayarit
3	Baja California Sur	19	Nuevo León
4	Campeche	20	Oaxaca
5	Chiapas	21	Puebla
6	Chihuahua	22	Querétaro
7	Coahuila de Zaragoza	23	Quintana Roo
8	Colima	24	San Luis Potosí
9	Distrito Federal	25	Sinaloa
10	Durango	26	Sonora
11	Guanajuato	27	Tabasco
12	Guerrero	28	Tamaulipas
13	Hidalgo	29	Tlaxcala
14	Jalisco	30	Veracruz
15	México	31	Yucatán
16	Michoacán	32	Zacatecas

⁶ A muchas personas podría parecerles sorprendente saber que el principal tipo de vegetación en la zona Capital sea del tipo Agrícola. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la mayor parte de este tipo de vegetación en dicha zona se localiza en el Estado de México.

Cuadro 1. Tipos de Clima y Vegetación en las Regiones Mexicanas, 1995

Regiones	Tipo de Clima (porcentaje del territorio regional)					
	Húmedo	Sub-húmedo	Seco o semiseco	Muy seco	Frío	Templado
Norte	0.2	8.4	44.9	39.1	2.4	5.0
Centro Norte	2.0	13.1	56.4	7.0	5.0	16.4
Centro	12.5	22.2	21.8	0.0	2.7	40.7
Capital	0.0	20.5	5.6	0.0	13.2	60.8
Golfo	24.2	71.2	2.7	0.0	0.2	1.8
Pacífico	0.1	46.4	16.4	29.8	0.0	7.4
Sur	21.1	55.4	8.5	0.0	0.1	15.0

Regiones	Tipo de vegetación (porcentaje del territorio regional)					
	Agricultura	Pastizal	Bosque	Matorral	Selva	Otros
Norte	7.4	12.6	13.9	51.1	6.0	9.0
Centro Norte	20.9	13.0	25.2	34.7	3.6	2.6
Centro	43.8	8.9	19.2	9.4	18.1	0.7
Capital	45.2	13.9	27.2	0.8	5.3	7.5
Golfo	18.0	14.7	1.1	0.0	58.6	7.6
Pacífico	19.4	4.0	18.3	27.2	24.2	6.9
Sur	18.0	9.2	33.5	1.1	36.5	1.7

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

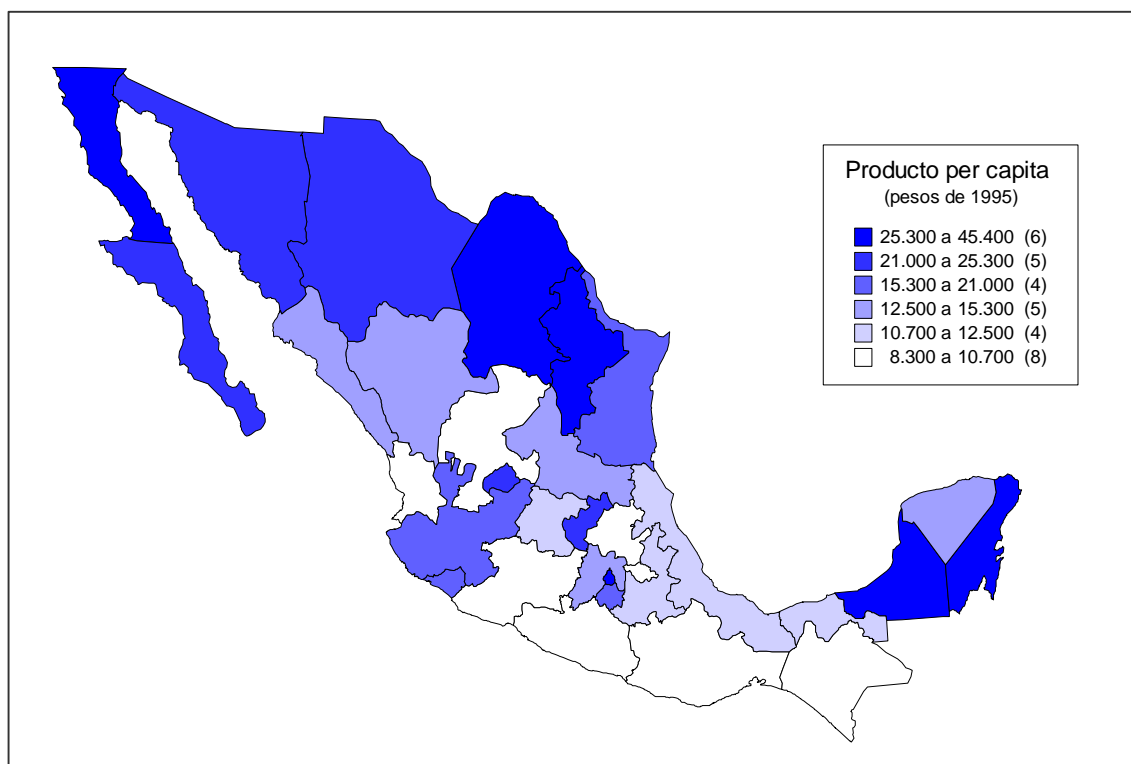
Geografía y Economía en México

La Gráfica 2 muestra un mapa de las 32 entidades federativas que conforman la República Mexicana de acuerdo a su nivel de ingreso per capita en 1995. A primera vista, es posible observar que todas los estados ubicados en las latitudes más altas son relativamente ricos. Aquí, sin embargo, vale la pena mencionar que la mayoría de los estados localizados en la latitud mas alta también se caracterizan por ser estados fronterizos con los Estados Unidos. En este sentido, no es del todo claro si la explicación de su riqueza relativa es la distancia con respecto al ecuador o más bien su cercanía a la economía más grande del mundo. Más adelante retomaremos este punto. Otro aspecto importante de la Gráfica 2 es que todos los estados localizados en las latitudes inferiores, tienden a ser estados relativamente pobres. En una sección posterior haremos una prueba estadística de la influencia de la latitud en el nivel del ingreso per capita estatal.

La Gráfica 2 también muestra que hay un par de observaciones cuyo ingreso es radicalmente diferente del de la mayoría de sus respectivos vecinos. Se trata del Distrito Federal y del estado de Campeche. El caso del D.F. es especial por tratarse de la entidad en la que se localizan los poderes de la federación y porque históricamente se ha caracterizado por ejercer gran influencia en la vida económica del país. El caso de Campeche se explica porque un porcentaje importante de la actividad petrolera tiene lugar en dicho estado, y porque la mayor parte de la explotación de petróleo que se obtiene del Golfo de México se contabiliza como parte de la producción de ese estado. Tomando en consideración estas observaciones, implementamos un ejercicio simple con el propósito de obtener una idea más clara acerca de la posible relación entre latitud e ingreso per capita en México.

En primer lugar, decidimos excluir de este ejercicio tanto al Distrito Federal como a Campeche, por las razones antes mencionadas. Posteriormente, procedimos a agrupar al resto de las entidades federativas mexicanas de acuerdo a su posición geográfica. Esto nos permitió obtener niveles de ingreso per capita promedio por latitud. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 2. Este cuadro muestra claramente que estados localizados en latitudes más altas tienden a tener, en forma consistente, un mayor nivel del ingreso per capita. Aunque este resultado parecería ser consistente con los resultados obtenidos por Hall y Jones (1996) y Gallup y Sachs (1999), es importante no sobreestimar la relevancia de este resultado por la razón mientras no podamos discriminar entre la latitud y la cercanía al mercado estadounidense. Más adelante, presentaremos una análisis estadístico de la importancia relativa de estas dos variables en el desarrollo económico de los estados mexicanos.

Gráfica 2. México: Ingreso per capita estatal
(pesos de 1995)



Cuadro 2. Latitud e Ingreso per capita en México

Latitud	Ingreso per capita (pesos de 1995)
Baja	9,790
Media Baja I	13,051
Media Baja II	13,570
Media	14,067
Media Alta	20,759
Alta	26,681

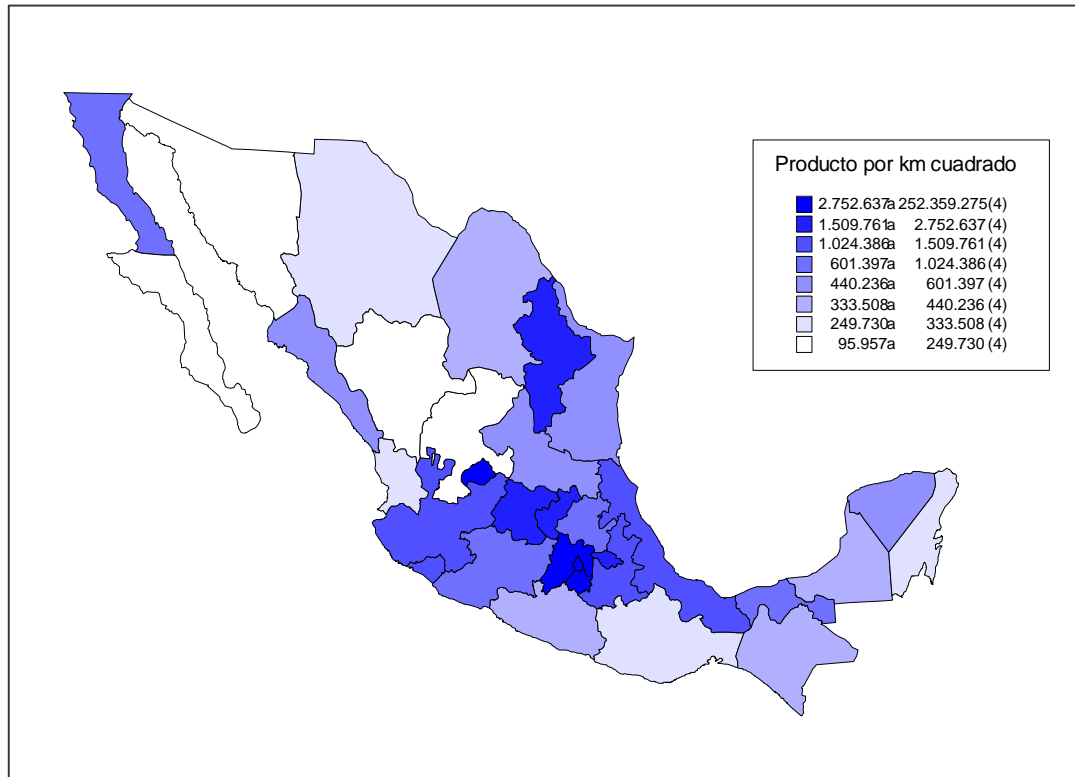
Notas: Excluye al Distrito Federal y Campeche. Cada categoría incluye a cinco entidades federativas. La medida del ingreso per capita está ponderada por la población estatal.

Por otra parte, uno de los resultados que más se ha enfatizado del trabajo de Gallup y Sachs (1999), es el supuesto efecto benéfico para una economía que le otorga el contar con una salida al mar (o, lo que es lo mismo, el efecto negativo de no contar con este acceso). En el caso de México, sin embargo, la Gráfica 2 no muestra ningún patrón específico que apoye esta conclusión. Por el contrario, cuatro de los cinco estados más pobres de México son estados costeros, mientras que la entidad más rica, el Distrito Federal, se localiza en la parte central del país y no cuenta con acceso al mar.

La Gráfica 3 muestra otro aspecto importante de la geografía económica de México. Se trata de la densidad de la actividad económica, medida como el producto por kilómetro cuadrado, para cada una de las 32 entidades federativas. Es interesante notar que este es otro aspecto en el que las características geoeconómicas de México difieren radicalmente de las que se observaron a nivel de países en Gallup y Sachs (1999). En el caso de México, las zonas con mayor densidad de actividad económica no están en las costas sino en la zona central. De hecho, ninguno de los nueve estados con mayor densidad económica tiene acceso al mar y, paradójicamente, el estado con menor densidad económica es al mismo tiempo el estado con la costa más larga (Baja California Sur). Asimismo, no deja de ser curioso que el estado costero con mayor densidad de actividad económica sea también el que tiene la costa más pequeña (Colima).

Otro factor que distingue a México de la experiencia de otros países es lo relativo a la distribución geográfica de la población. En este sentido, México es uno de los pocos países cuya población no tiende a concentrarse en las franjas costeras. De hecho, los estados con acceso al mar se caracterizan por tener una densidad de población inferior a la del resto del país. Esto es, mientras que los estados costeros cuentan con una superficie superior al 56 por ciento del total nacional, dichos estados sólo absorben al 46 por ciento de los habitantes del país. Es posible, además, que las fuertes corrientes migratorias hacia la zona norte del país tiendan a acentuar esta característica.

Gráfica 3. México: Densidad de la Actividad Económica
(Producto por kilómetro cuadrado)



Desigualdad regional en México

Esta sección presenta una primera aproximación al (desigual) desarrollo regional que caracteriza a México. Para ello, el Cuadro 3 presenta varios indicadores de desarrollo económico y social a escala estatal, los cuales pretenden ofrecer una idea general de la magnitud de las disparidades regionales en estos aspectos.⁷

Las primeras dos columnas del Cuadro 3 muestran la tasa de analfabetismo de la población adulta en su totalidad y de la femenina en particular. Aquí se manifiestan claramente las discrepancias regionales. Así, mientras que entidades como el Distrito Federal, Nuevo Leon, Coahuila, Baja California y Baja California Sur muestran tasas de analfabetismo total y femenino inferiores al 5 y 6%, respectivamente; estados como Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Michoacan, Oaxaca, Veracruz y Yucatan presentan tasas de analfabetismo superiores al 15%, las que en algunos casos llegan a ser hasta del 32.8% (como en el caso de la población femenina adulta del estado de Chiapas).

⁷ En esta sección no se incluye información relativa al nivel del ingreso per capita estatal, por ser éste el objeto de estudio de las secciones siguientes.

Cuadro 3. México: Estadísticas Descriptivas por Estado, 1995

	Tasa de Analfabetismo Total			Hogares con Acceso a		
	Total (1)	Femenino (2)	Poblacion Urbana (3)	Agua (4)	Alcantarillado (4)	Electricidad (4)
Aguascalientes	5.7	6.4	78.2	98.03	94.26	97.36
Baja California	4.2	4.8	91.4	87.12	77.11	95.37
Baja California Sur	5.0	5.5	78.9	90.39	75.30	92.59
Campeche	13.9	16.6	71.2	78.82	61.83	88.36
Chiapas	26.2	32.8	44.1	66.76	55.94	78.53
Chihuahua	5.6	5.6	80.2	92.15	80.03	92.23
Coahuila	5.0	5.2	88.2	94.35	76.52	97.27
Colima	8.7	9.0	85.2	95.62	93.79	96.71
Distrito Federal	3.1	4.2	99.7	97.88	97.85	99.83
Durango	6.2	6.4	61.0	90.36	66.98	91.78
Guanajuato	14.2	16.5	66.6	89.56	72.10	94.99
Guerrero	24.0	28.1	54.7	66.60	50.29	87.91
Hidalgo	17.0	20.6	47.5	80.36	58.63	89.20
Jalisco	7.6	8.1	83.2	91.81	90.23	96.68
México	7.2	9.6	85.6	92.15	85.12	97.86
Michoacán	15.6	17.0	64.5	86.96	71.21	93.69
Morelos	10.7	12.6	85.9	90.69	82.70	98.51
Nayarit	10.1	10.4	63.0	87.09	76.21	94.85
Nuevo León	3.9	4.4	93.0	94.33	88.63	97.82
Oaxaca	23.2	29.1	43.5	68.22	44.62	86.09
Puebla	16.4	20.3	66.6	79.59	59.89	92.72
Querétaro	12.0	15.0	64.4	90.06	70.67	92.16
Quintana Roo	9.8	12.2	80.3	88.86	79.36	92.41
San Luis Potosí	13.2	15.2	57.8	75.55	57.02	83.17
Sinaloa	8.4	8.2	66.6	88.16	68.70	95.36
Sonora	5.1	5.2	81.4	93.61	74.44	94.15
Tabasco	11.1	13.7	52.1	67.76	83.36	91.35
Tamaulipas	6.1	6.8	83.2	89.02	67.30	90.66
Tlaxcala	8.8	11.4	79.9	95.35	75.92	97.51
Veracruz	16.5	19.9	58.4	64.67	63.97	83.92
Yucatán	15.0	17.6	80.3	85.82	53.73	94.29
Zacatecas	9.2	9.7	50.2	83.48	60.24	93.00
Nacional	10.7	12.8	73.5	85.6	74.7	93.2
Máximo	26.2	32.8	99.7	98.0	97.9	99.8
Mínimo	3.1	4.2	43.5	64.7	44.6	78.5
Max/Min	8.45	7.81	2.29	1.52	2.19	1.27
Desv. Est.	6.02	7.58	15.28	9.79	13.45	4.88

Notas y Fuentes:

- (1) Instituto Nacional de Geografía y Estadística, INEGI. Censo Nacional de Población y Vivienda, 1995. Porcentaje de la Población mayor de 15 años que no sabe leer y escribir.
- (2) Instituto Nacional de Geografía y Estadística, INEGI. Censo Nacional de Población y Vivienda, 1995. Porcentaje de la Población femenina mayor de 15 años que no sabe leer y escribir.
- (3) Instituto Nacional de Geografía y Estadística, INEGI. Censo Nacional de Población y Vivienda, 1995. Porcentaje de la Población que reside en localidades con 2500 o más habitantes.
- (4) Instituto Nacional de Geografía y Estadística, INEGI. Censo Nacional de Población y Vivienda, 1995. Porcentaje de los hogares con acceso a estos servicios.

Con respecto al grado de urbanización (medido por el porcentaje de la población que vive en localidades de más de 2500 habitantes), también se observan grandes diferencias entre los estados. Por una parte, el Distrito Federal y los estados del Norte del país muestran tasas de urbanización superiores al 80%, este mismo indicador para varios estados del sur y del centro del país está muy por debajo del 60%. En el extremo, sólo el 44 por ciento de la población de los estados de Oaxaca y Chiapas reside en localidades consideradas como urbanas.

Las últimas tres columnas del cuadro 2 muestran la proporción de hogares por estado que tienen acceso a servicios básicos tales como agua potable, alcantarillado o drenaje y electricidad. Aquí también son evidentes las disparidades regionales. Mientras que casi la totalidad de los hogares de un selecto grupo de estados cuenta con acceso a éstos servicios básicos (Aguascalientes, Colima, Distrito Federal y Jalisco), una fracción muy importante (en algunos casos más de la mitad) de los hogares de los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca no tienen acceso a estos servicios. La variable que presenta una mayor disparidad es la relativa al acceso a drenaje o alcantarillado. En este caso, el porcentaje de hogares de una entidad federativa con una mejor provisión de este servicio (Distrito Federal, 98%) es más del doble del porcentaje de hogares que tienen acceso a este servicio en un estado como Oaxaca (45%).

4. Convergencia Regional en México, 1940-1995

En esta sección del trabajo describiremos brevemente las características más importantes del proceso de convergencia regional en México entre 1940 y 1995.⁸ Sin embargo, antes de empezar esta descripción vale la pena aclarar que cuando hablemos en este trabajo de convergencia regional nos estaremos refiriendo únicamente al comportamiento de las disparidades regionales en el nivel del ingreso per capita entre los estados o regiones de la República Mexicana.⁹

Como se ha visto en la sección anterior, México es un país que se caracteriza por tener un importante desequilibrio regional. Una pregunta que podría plantearse un observador casual de esta realidad es si este desequilibrio es reciente o si más bien ha sido una constante en la evolución económica del país. Inclusive, cabría la posibilidad de que la desigualdad regional en el pasado hubiese sido aún mayor (menor), y que ésta haya tendido a disminuir (aumentar) en el tiempo. Para responder ésta interrogante, en esta sección haremos una breve revisión del patrón de convergencia entre los estados y las regiones de México en el periodo 1940-95. Este análisis pretende servir como un antecedente que permita tener una mejor comprensión de la posible relevancia de la geografía en el desarrollo económico de México.

Marco Empírico

Para poder evaluar la existencia o no de convergencia entre los estados y las regiones mexicanas usaremos dos indicadores alternativos. El primer indicador es una medida directa de la dispersión

⁸ Esta sección está basada en Esquivel (1999a). El lector interesado puede referirse a este trabajo para una explicación más detallada del proceso de convergencia regional en México durante la segunda parte del Siglo XX.

⁹ Esta aclaración es necesaria puesto que una parte importante de la literatura reciente se ha dedicado al estudio de conceptos alternativos de convergencia económica. Para una descripción de los distintos tipos de convergencia que se han discutido en la literatura reciente sobre crecimiento económico véase Galor (1996). Esquivel (1999b) analiza el problema de la convergencia condicional en México.

del ingreso estatal per capita en México. Se trata de la desviación estándar del logaritmo de los ingresos per capita estatales. Esta medida también se conoce como *convergencia tipo- σ* (Sala-i-Martin, 1996).

El segundo indicador esta dado por una estimación empírica de la tasa de convergencia de un grupo de economías hacia un estado estacionario que se supone común a todas ellas. Con ese propósito, utilizaremos el hecho de que una manipulación simple de una gran variedad de modelos de crecimiento neoclásicos da lugar a una ecuación de la siguiente forma (Barro y Sala-i-Martin, 1995):

$$\frac{y_{i,t} - y_{i,t-t}}{t} = \alpha - \beta y_{i,t-t} + u_{i,t} \quad (1)$$

donde $y_{i,t}$ es el logaritmo del ingreso per capita en la economía i en el período t , $u_{i,t}$ es un término estocástico, α es una constante que incluye el nivel del ingreso en el estado estacionario, β es un parámetro directamente relacionado con la tasa de convergencia hacia el estado estacionario común a todas las economías, y t es un intervalo fijo de tiempo.

La ecuación (1) muestra una expresión de fácil implementación empírica y que nos proporciona una estimación de la tasa de convergencia absoluta entre varias economías. En general, una estimación positiva del parámetro β se considera como evidencia en favor de la hipótesis de convergencia absoluta.¹⁰

Convergencia Estatal

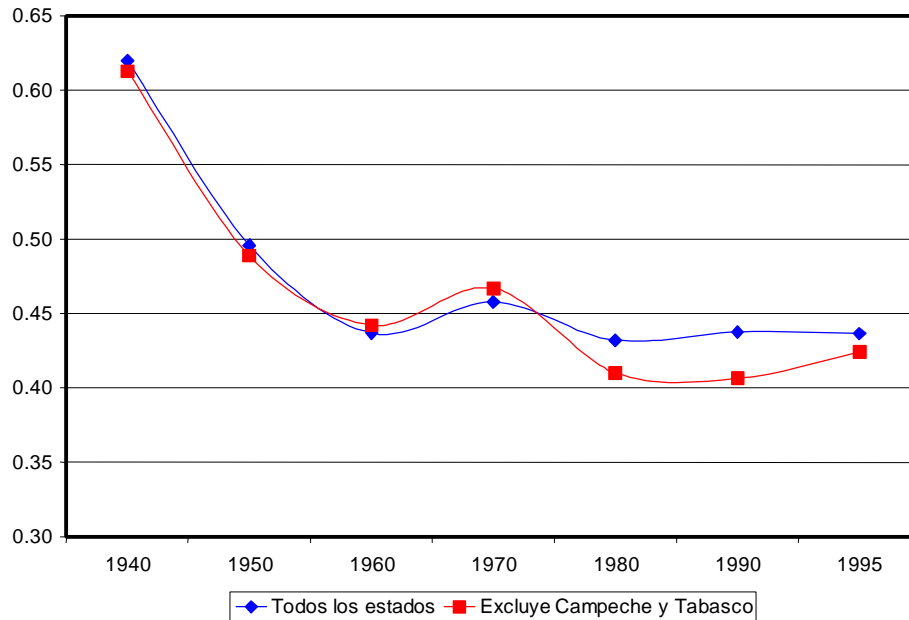
La Gráfica 4 muestra el primer indicador de convergencia estatal en México: la desviación estándar no ponderada del logaritmo del ingreso per cápita estatal entre 1940 y 1995 (también conocida como convergencia tipo- σ). La gráfica muestra dos líneas, la primera incluye información para las 32 entidades federativas, mientras que la segunda excluye a los estados de Campeche y Tabasco. Esto último se debe a que la información para estos dos estados es algo irregular a partir de 1980, por lo que su inclusión podría generar estimaciones imprecisas sobre el proceso de convergencia en México (Esquivel, 1999a).

Los resultados de este ejercicio muestran que entre 1940 y 1995 hubo una importante reducción en la dispersión regional del ingreso per capita. Así, mientras que en 1940 la medida de convergencia tipo- σ era de 0.62, para 1995 el mismo indicador ya era de únicamente 0.44 para la muestra completa y de 0.42 para la muestra que excluye a Campeche y Tabasco. Sin embargo, la Gráfica 4 también muestra que la mayor parte de la reducción en la dispersión del producto per cápita entre 1940 y 1995 realmente ocurrió entre 1940 y 1960. A partir de 1960, la dispersión del ingreso per capita estatal se ha mantenido relativamente constante.¹¹

¹⁰ Sin embargo, como ha quedado bien establecido en la literatura relevante, un valor positivo del parámetro β es necesario pero no suficiente para garantizar una reducción en las disparidades regionales del ingreso per capita. Véase Sala-i-Martin (1996).

¹¹ Cuando se excluye a los estados de Campeche y Tabasco se observa que la dispersión del ingreso per capita disminuyó ligeramente entre 1960 y 1980. En cualquier caso, el indicador de la dispersión regional del ingreso per capita en 1995 no es sustancialmente distinto del que prevalecía en 1960.

Gráfica 4. Dispersión del Ingreso Per capita Estatal en Mexico, 1940-95
(desviación estandar del logaritmo del ingreso per capita estatal)



El Cuadro 4 muestra los resultados de estimar la ecuación (1) para el caso de México. La variable dependiente es la tasa de crecimiento promedio anual del ingreso estatal per cápita. El primer renglón muestra los resultados de estimar una regresión en sección cruzada para todo el periodo 1940-95. El valor estimado de la tasa de convergencia en este periodo es 0.012 y es significativamente distinto de cero. Este resultado indica que entre 1940 y 1995 la brecha de ingreso entre los estados ha tendido a cerrarse a una tasa de aproximadamente 1.2 por ciento por año. En comparación con los resultados obtenidos en ejercicios similares para otros países, cuyas estimaciones tienden a fluctuar entre 1.8 y 4 por ciento por año, este valor es relativamente bajo. Esto implica que *los estados mexicanos relativamente pobres tienden a acercarse a los estados relativamente ricos a una tasa sumamente lenta*. Esto explica en parte por que las desigualdades regionales en México son no sólo grandes, sino persistentes.

A continuación, procedemos a estimar las regresiones de convergencia entre estados por sub-periodos. Las regresiones (2) y (3) del Cuadro 4 muestran el resultado de estimar la ecuación (1) para los periodos 1940-60 y 1960-95. Como era de esperarse, los resultados para estos dos sub-periodos difieren considerablemente. Los resultados muestran que la tasa de convergencia entre 1940 y 1960 fue mucho más alta que la tasa de convergencia para todo el periodo (3.2 por ciento *versus* 1.2 por ciento por año). En contraste, la estimación de la convergencia absoluta entre 1960 y 1995 es de únicamente 0.9 por ciento al año, y es estadísticamente distinta de cero únicamente al 10 por ciento de nivel de significancia. Más aún, el ajuste de ambas regresiones difiere notablemente: el coeficiente de determinación (R^2) para el primer periodo fue de 0.51 y de únicamente 0.13 para el segundo.¹²

¹² Estos resultados no cambian significativamente si excluimos a Campeche y Tabasco de la regresión.

Cuadro 4. Estimaciones de la tasa de convergencia absoluta para los estados mexicanos

(Variable dependiente: Tasa de crecimiento promedio anual del ingreso estatal per capita)

Regresion	Periodo	Tasa de Convergencia		R^2	Observaciones
		Coficiente	DesviacionEstandar		
(1)	1940-95	0.0116 *	0.0029	0.507	32
(2)	1940-60	0.0323 *	0.0082	0.505	32
(3)	1960-95	0.0089 **	0.0048	0.134	32

Notas: Todas las regresiones incluyen una constante.

* Significativo al 1%

** Significativo al 10%

Jerarquía Estatal y Regional

El Cuadro A1 en el Apéndice muestra el nivel del ingreso per capita y el ranking correspondiente de cada uno de los estados mexicanos en años seleccionados entre 1940 y 1995. Este cuadro muestra que una característica importante del desarrollo regional en México es la relativa inmovilidad de los estados más pobres. Así, mientras que parece haber un cierto reajuste en las partes media y superior de la distribución entre 1940 y 1995, es claro que prácticamente no ha habido movilidad alguna entre los estados mexicanos más pobres. De hecho, cuatro de los cinco estados que estaban ubicados en la parte inferior de la distribución en 1940, aún pertenecían a esa misma categoría en 1995.¹³

En forma análoga, el Cuadro 5 muestra el ingreso per capita en pesos de 1995 para cada una de las regiones económicas de México. La agrupación en regiones es la misma que se utilizó anteriormente y que se muestra en la Gráfica A1 del apéndice. La información se presenta en orden de jerarquía para cada uno de los años para los que tenemos información. De este cuadro se puede concluir en forma inmediata que también existe un importante grado de inmovilidad en la distribución económica regional, particularmente en lo que se refiere a los extremos de la distribución. Así, las regiones *Capital* y *Norte* han sido históricamente las zonas con un mayor ingreso per capita promedio, mientras que las regiones *Centro* y *Sur* han sido las más pobres a lo largo de todo nuestro periodo de estudio. La única fuente de movilidad entre las regiones se ha dado en la parte media de la distribución, en donde la zona Pacífico ha avanzado consistentemente desde 1940, mientras que la zona Centro-Norte ha perdido prominencia económica (en buena parte como resultado del declive de la industria minera que se observó a lo largo de todos estos años).

¹³ La excepción es el estado de Tabasco, el cual se benefició de los descubrimientos de petróleo de los años setenta.

Cuadro 5. Ingreso per capita por regiones, 1940-95 (pesos de 1995)

1940		1950		1960		1970		1980		1
Región	Ingreso	Región	Ingreso	Región	Ingreso	Región	Ingreso	Región	Ingreso	Región
Capital	12128.8	Capital	13311.7	Capital	19214.7	Capital	26936.8	Capital	31941.2	Capital
Norte	8596.2	Norte	11559.0	Norte	14477.7	Norte	22112.7	Norte	26779.5	Norte
Ce-Norte	6251.9	Golfo	9067.1	Golfo	10352.5	Pacifico	15356.7	Pacifico	18726.7	Pacifico
Golfo	5433.2	Pacifico	7888.3	Pacifico	9624.5	Golfo	11762.5	Golfo	18278.6	Golfo
Pacifico	5314.3	Ce-Norte	6734.3	Ce-Norte	7558.3	Ce-Norte	11192.7	Ce-Norte	14357.1	Ce-Norte
Centro	4084.6	Centro	6091.7	Centro	6711.7	Centro	9491.2	Centro	13297.3	Centro
Sur	2582.8	Sur	4505.1	Sur	4882.1	Sur	6764.3	Sur	10882.4	Sur
Nacional	6243.6	Nacional	8497.8	Nacional	10924.0	Nacional	16149.0	Nacional	21034.7	Nacional

Fuente: Elaborado con base en Esquivel (1999a).

En resumen, los resultados de esta sección muestran que hay evidencia de convergencia absoluta en el ingreso per cápita de los estados mexicanos entre 1940 y 1995. Este proceso, sin embargo, ocurrió a una tasa muy lenta de 1.2 por ciento por año. Esta tasa es una de las más bajas que se han estimado al nivel de regiones dentro de un país. La magnitud de las disparidades regionales en México es de tal magnitud que uno hubiese esperado observar una tasa de convergencia más rápida. Además, se encontró que el proceso de convergencia en México solamente tuvo lugar entre 1940 y 1960. A partir de entonces, no hay evidencia alguna de convergencia entre los estados mexicanos.

Por otra parte, la información sobre la jerarquía estatal y regional mostró que existe una cierta rigidez en la clasificación de los estados y regiones mexicanas en términos de su ingreso per capita. La importancia de estos resultados es tal, que es necesario entender los factores que están detrás de estos fenómenos. En las siguientes secciones analizaremos con mayor detalle el papel de las características geográficas como un posible factor explicativo de estos fenómenos.

5. Geografía y Nivel del Ingreso en México

La sección anterior ha documentado las tremendas disparidades regionales que caracterizan a México desde hace más de medio siglo. La persistencia de tales diferencias es sin duda uno de los aspectos más intrigantes del proceso de desarrollo económico en México y convoca a un análisis más detallado de sus posibles explicaciones. Entre otros factores, es posible que las distintas características geográficas de las regiones de México provean una explicación plausible tanto del desigual desarrollo regional como de su persistencia temporal.¹⁴ Por ello, en esta parte del trabajo realizaremos un análisis econométrico simple para evaluar el papel que han tenido las características geográficas en el desarrollo económico de México.

Para empezar, sin embargo, es necesario señalar que el análisis que realizaremos en esta sección se distingue de la literatura relacionada por el hecho de que nosotros nos concentraremos en el estudio de los determinantes de las diferencias en los **niveles** del ingreso per capita, y no en el de las tasas de crecimiento de esa variable. Como ha sido señalado por Hall y Jones (1999), muchas de las implicaciones que se derivan de los análisis en términos de las tasas de crecimiento del ingreso per capita, pueden ser estudiados también a través de un análisis en niveles. De hecho, varios estudios recientes también han optado por utilizar un enfoque similar (e. g., Chari, Kehoe y McGrattan 1996 y McGrattan y Schmitz 1999).

Esta sección se divide en dos partes fundamentales. La primera parte presenta un análisis estadístico simple de la relación que existe entre una serie de variables geográficas y el nivel del ingreso per capita. El propósito de esta sección es el de ofrecer una primera aproximación a la relación que podría existir entre la geografía natural y la economía en México. La segunda parte analiza con mayor cuidado esta posible relación una vez que ha sido identificado un grupo específico de variables geográficas que parecen desempeñar un papel relevante en la explicación del patrón de desarrollo regional en México.

¹⁴ Esquivel (1999a) discute brevemente el papel de otros dos factores como posibles factores explicativos de éste fenómeno: la falta de sensibilidad de la migración ante diferenciales en el ingreso y la desigual distribución de oportunidades educativas a escala regional en México.

Variables Geográficas y Desarrollo Económico en México: Un Análisis Empírico

En esta sección llevaremos a cabo un análisis empírico sobre la relación que podría haber entre las características geográficas y el desarrollo económico de las entidades federativas mexicanas. Es importante mencionar que debido a restricciones en los grados de libertad y a la fuerte correlación que existe entre algunas de las variables geográficas, hemos optado por analizar el efecto de éstas en orden secuencial. Es decir, las regresiones que estimaremos en esta parte tendrán como variable dependiente al logaritmo del ingreso estatal per capita en 1995 y como variables independientes a un cierto grupo de variables geográficas. Cada una de éstas especificaciones será estimada a su vez en dos formas diferentes: primero, sin incluir ninguna variable de control, esto es, únicamente con las variables de tipo geográfico como posibles variables explicativas; segundo, incluyendo a la escolaridad promedio de la población adulta estatal como variable de control. Esta variable ha sido identificada como un factor importante en la determinación del nivel del ingreso per capita estatal en Esquivel (1999a) y nos permitirá tener una idea más precisa sobre la robustez del efecto de las variables geográficas en la determinación del ingreso per capita estatal. Debe señalarse, sin embargo, que proceder de esta manera presupone un cierto grado de independencia entre las características geográficas y la escolaridad promedio. Como se discute más adelante, dicho supuesto no es necesariamente correcto. No obstante, tomando en consideración que el objetivo de este ejercicio es únicamente el de identificar cuáles son las variables geográficas más relevantes en la determinación del ingreso per capita estatal, proceder de ésta forma es quizá la forma más sencilla de alcanzar dicho propósito.¹⁵

Los resultados de nuestras estimaciones se muestran en el Cuadro 6. Se plantearon siete especificaciones que corresponden a distintos grupos de variables de carácter geográfico o relacionados con éstas: posición geográfica, altitud, colindancia, vegetación, clima, temperatura y precipitación pluvial. El primer grupo de resultados en el Cuadro 6 se obtiene al incluir únicamente a las variables geográficas como variables independientes en la regresión. Los resultados de la derecha muestran los resultados cuando se controla por la escolaridad promedio. En cualquier caso, sólo se muestran los coeficientes y errores estándar de las variables geográficas. Cabe señalar que en todas las especificaciones la variable escolaridad promedio tuvo un coeficiente positivo y estadísticamente significativo, y que su inclusión mejora notablemente el ajuste de las regresiones. A continuación comentaremos brevemente los resultados de cada una de las regresiones.

Posición Geográfica

La especificación [1] en el Cuadro 6 analiza la posible correlación entre las variables latitud y longitud con el nivel del ingreso per capita estatal. En las dos estimaciones obtenidas, los coeficientes asociados a la variable latitud resultaron ser positivos y estadísticamente significativos. Este resultado implica que aquellos estados situados a una mayor distancia del ecuador tienden a tener un mayor nivel del ingreso per capita, incluso después de haber controlado por el nivel de escolaridad. En cuanto a la variable longitud, ésta sólo resultó ser significativa al controlar por la escolaridad. Este resultado sugiere que los estados mexicanos más alejados del meridiano de Greenwich tienden a tener un menor nivel del ingreso.

¹⁵ En forma alternativa, podríamos tratar de realizar un análisis similar al que realizaron Levine y Renelt (1992) para identificar a las variables que tienen una relación robusta con la tasa de crecimiento del ingreso. Sin embargo, esta metodología no está exenta de problemas. Véase Sala-i-Martin (1997).

Cuadro 6. Variables Geográficas y Nivel del Ingreso

		Variable Dependiente: Ln del Ingreso per capita, 1995					
		Sin Controlar por escolaridad			Controlando por Escolaridad		
Variables Independientes		Coeficiente	S.E.	R ²	Coeficiente	S.E.	R ²
[1]	Posición Geográfica			0.283			0.712
	Latitud	0.087	(0.022)		0.038	(0.017)	
	Longitud	-0.025	(0.017)		-0.024	(0.012)	
[2]	Log de Altitud	-0.074*	(0.038)	0.110	-0.056	(0.031)	0.715
[3]	Colindancia (mar o país)			0.222			0.663
	Costa	-0.078	(0.142)		0.065	(0.096)	
	Frontera	0.515	(0.100)		0.086	(0.117)	
[4]	Vegetación			0.582			0.817
	Agrícola	-0.022	(0.003)		-0.009	(0.004)	
	Pastizal	-0.026	(0.009)		-0.001	(0.007)	
	Bosque	-0.023	(0.006)		-0.007	(0.006)	
	Matorral	-0.013	(0.004)		-0.002	(0.004)	
	Selva	-0.016	(0.004)		-0.0002	(0.005)	
[5]	Clima			0.502			0.759
	Húmedo	0.005	(0.003)		0.006	(0.001)	
	Subhúmedo	0.011	(0.003)		0.008	(0.002)	
	Semiseco	0.012	(0.003)		0.008	(0.001)	
	Muy seco	0.014	(0.002)		0.009	(0.001)	
	Frío	0.052	(0.010)		0.027	(0.006)	
[6]	Temperatura	0.006	(0.026)	0.002	0.017	(0.019)	0.670
[7]	Precipitación	-0.00033	(0.00013)	0.123	0.00001	(0.0001)	0.652

Notas: Todas las regresiones incluyen una constante y utilizan 32 observaciones.

Los coeficientes sombreados son estadísticamente significativos al 5%.

Los coeficientes con asterisco son estadísticamente significativos al 10%.

Altitud

Debido a lo accidentado del territorio nacional, los estados mexicanos muestran una gran variación en su altitud sobre el nivel del mar. En efecto, la altitud de algunas de las capitales de los estados mexicanos va desde los 10 metros sobre el nivel del mar en los casos de Baja California Sur, Campeche, Quintana Roo, Yucatán y Tabasco, hasta los 2680 y 2420 metros de las capitales de los estados de México e Hidalgo, respectivamente. De acuerdo a Humboldt (1822), la altura sobre el nivel del mar parece ser clave en México: “las modificaciones del clima, de la naturaleza de las producciones y, por decirlo así, de la fisonomía del país, dependen únicamente de la elevación del suelo sobre la superficie de los mares; y en competencia de esta causa desaparece el influjo de la respectiva posición geográfica” (p. 27).

La especificación [2] en el Cuadro 6 muestra el efecto de la altitud (en logaritmos) en el nivel del ingreso per capita de los estados mexicanos. Los resultados de estas regresiones, muestran que la altitud es apenas significativa en el caso en el que no se incluye una variable de control. El coeficiente estimado sugiere que una mayor altitud esta correlacionada con un menor nivel del ingreso per capita. Esta relación, sin embargo, desaparece al incluir a la variable escolaridad.

Colindancia

La especificación [3] del Cuadro 6 estudia el efecto de las variables *Costa* y *Frontera* en el desarrollo económico de los estados mexicanos. Ambas variables son de carácter dicotómico. La variable *Costa* toma el valor de 1 si el estado tiene acceso al mar y 0 si no es así. El estudio de esta variable es relevante ya que los trabajos de Sachs y Warner (1997) y Gallup y Sachs (1999) mostraron que una variable similar explica una parte importante del desempeño económico en una muestra amplia de países. De acuerdo a la interpretación de estos autores, la variable *Costa* podría estar capturando el efecto de las posibilidades del comercio. En este sentido, y considerando la importancia del comercio con los Estados Unidos de Norteamérica, esta especificación también incluye a la variable *frontera*, la cual toma el valor de 1 para los estados limítrofes con los Estados Unidos y 0 para el resto de los estados.

Los resultados del Cuadro 6 muestran que la variable *Costa* no es significativa en ninguna de las regresiones. Por su parte, la variable *frontera* tiene un efecto positivo y significativo en el nivel del ingreso per capita cuando no se controla por escolaridad. Sin embargo, este efecto no es robusto a la inclusión de la variable escolaridad promedio, ya que el coeficiente asociado a dicha variable disminuye radicalmente en términos absolutos y deja de ser estadísticamente significativo.

Vegetación

Como se mencionó anteriormente, México se caracteriza por tener una vegetación muy diversa. Los tipos de vegetación que predominan en el país son Agrícola, Pastizal, Bosque, Matorral y Selva. Otros tipos de vegetación en el país son Mezquital, Chaparral, Popal, Manglar y Tular. La especificación [4] del Cuadro 6 analiza el papel de éste tipo de variables en la explicación del nivel del ingreso per capita estatal en México. Las variables están expresadas como el porcentaje de la superficie estatal con determinado tipo de vegetación y la información corresponde a 1995.

Los resultados de la primera columna del Cuadro 6 muestran que los cinco principales tipos de vegetación en México tienen un efecto negativo y significativo en el nivel del ingreso estatal per capita. Esto implica que aquellos estados cuya superficie tiene algún otro tipo de vegetación tienden a tener un mayor nivel del ingreso. Es importante mencionar que las variables de vegetación en su conjunto explican más del 50 por ciento de la variación del ingreso per capita estatal. Al controlar por escolaridad, sin embargo, la estrecha asociación que parece existir entre vegetación e ingreso tiende a desaparecer. De hecho, únicamente la variable agrícola sigue siendo estadísticamente significativa. Al igual que antes, su efecto sobre el ingreso estatal es negativo.

Clima

La especificación [5] del Cuadro 6 analiza la relación entre los diferentes tipos de clima y el ingreso per capita en los estados mexicanos. Las variables climáticas se expresan como el porcentaje de la superficie de un estado con dicho tipo de clima y la información se refiere al año

de 1995. Las estimaciones incluyen información sobre cinco tipos de clima: Húmedo, Subhúmedo, Semiseco, Muy Seco y Frío. Note que la estimación excluye al tipo de clima *Templado*, por lo que los coeficientes de las variables climáticas deben de ser interpretados con relación a este tipo de clima. Los resultados muestran que la mayoría de las variables de clima tienen un efecto positivo y significativo sobre el ingreso per capita. Esto es aun más evidente al controlar por escolaridad, ya que ahora todas las variables climáticas se vuelven significativas.

El resultado anterior, aunque aparentemente robusto, debe de tomarse con precaución. Debe recordarse que las condiciones climáticas tienden a estar altamente correlacionadas con la vegetación, por lo que decidimos hacer un ejercicio simple. El ejercicio consistió en agregar a la variable *Agrícola* como otra posible variable explicativa en la especificación [5]. El resultado (no reportado) es contundente: la variable *Agrícola* tiene un coeficiente significativo y negativo, mientras que los coeficientes de las variables climáticas se vuelven estadísticamente no significativos. Este ejercicio simple ilustra muy bien el hecho de que varias variables geográficas tienden muchas veces a capturar un mismo fenómeno. En este caso en particular, se demuestra que la variable de vegetación *Agrícola* es suficiente para capturar y resumir la mayor parte de los efectos de los diferentes tipos de clima.

Temperatura y Precipitación

Finalmente, las especificaciones [6] y [7] estudian la influencia de la temperatura promedio anual y de la precipitación pluvial, respectivamente, en la determinación del ingreso per capita estatal. Los resultados muestran que la temperatura promedio no parece tener ningún efecto en el ingreso per capita. Por su parte, la variable *precipitación* parece estar asociada negativamente con el nivel del ingreso, aunque este efecto desaparece cuando se controla por el nivel de escolaridad promedio.

Geografía e Ingreso per Capita en México: Una Síntesis de los Resultados

En resumen, las regresiones anteriores sugieren que efectivamente hay varios canales a través de los cuales la geografía influye en el nivel del ingreso per capita en Mexico. Los resultados más robustos sugieren que variables de localización geográfica, vegetación y clima son factores importantes en la explicación de los diferenciales interestatales del ingreso per capita en Mexico. En esta parte del trabajo, además de tratar de sintetizar la posible relación que existe entre las características geográficas y el nivel del ingreso en México, también analizaremos la sensibilidad de las variables geográficas a la inclusión de otras posibles variables explicativas. La idea básica es seleccionar una regresión que capture el efecto conjunto o global de las variables geográficas y poner a prueba la robustez de dicha especificación mediante la introducción, en forma secuencial, de algunas otras variables que podrían tener un cierto poder explicativo del patrón de ingreso per capita estatal en México. Las variables incluidas en este análisis han sido seleccionadas de entre aquellas que demostraron tener un efecto relativamente robusto en nuestros ejercicios de la sección anterior. Como se mencionó anteriormente, esta sección se concentra en la explicación de los niveles del ingreso. La siguiente sección estudia el efecto de la geografía en las tasas de crecimiento.

El Cuadro 7 muestra los resultados de estas regresiones. La regresión (1) de este cuadro es la regresión básica que utilizaremos a lo largo de esta sección. Esta regresión incluye variables climáticas y de vegetación que resumen la posible influencia de la geografía en el ingreso. Los resultados obtenidos muestran que las variables climáticas *Húmedo* y *Frío*, así como las variables de

vegetación *Bosque y Agrícola*, explican, en conjunto, alrededor de dos terceras partes de las variaciones observadas en el nivel del ingreso per capita estatal. Los resultados de esta columna indican que estados con una mayor superficie con clima frío y con una menor superficie con clima húmedo, tienden a tener un mayor nivel del ingreso per capita. Asimismo, esta regresión sugiere que estados con una menor superficie con vegetación agrícola y boscosa también tienden a tener mayores niveles de ingreso. Todos los coeficientes estimados son estadísticamente distintos de cero al 1% de nivel de significancia.

Las regresiones (2) a (5) del Cuadro 7 incorporan varias variables que tratan de medir el posible efecto del acceso a los mercados y/o de localización geográfica sobre el ingreso. Así, la columna (2) agrega una variable que mide la distancia que hay entre la capital de cada uno de los estados mexicanos y la ciudad fronteriza más cercana de los Estados Unidos. La variable se expresa como el logaritmo de la distancia en kilómetros. Esta variable fue incluida con el propósito de evaluar si el acceso a los mercados, y no las condiciones propiamente geográficas, es lo que explica el mayor ingreso de los estados del norte de la República Mexicana. La nueva variable no es significativa y su inclusión no agrega poder explicativo a nuestra ecuación básica.

La columna (3) del Cuadro 7 introduce la variable de urbanización como un posible factor explicativo del ingreso en México. Esta variable se introdujo en el análisis con el objeto de constatar que el efecto obtenido en la ecuación (1) sea el puramente geográfico y que no sea el resultado indirecto de una posible correlación entre economías de aglomeración y condiciones climatológicas. En cualquier caso, incluso si esto fuera cierto, el efecto encontrado podría en última instancia atribuirse a las condiciones geográficas. Los resultados de esta regresión confirman la existencia de un posible efecto de aglomeración, ya que la variable de urbanización tiene un efecto positivo y significativo sobre el nivel del ingreso per capita estatal. Además, la introducción de esta variable mejora en forma importante el ajuste de la regresión, ya que el coeficiente de determinación (R^2) de esta nueva regresión es de 0.76. Por otro lado, y más importante para propósitos de este estudio, la mayor parte de las variables geográficas continúa teniendo un efecto significativo sobre el nivel del ingreso. La única variable que pierde significancia estadística es la variable de clima *Húmedo*.

La cuarta y quinta columna del Cuadro 7 demuestran que ni la distancia a los Estados Unidos ni la latitud tienen un efecto significativo sobre el nivel del ingreso, una vez que hemos controlado por los aspectos geográficos y por el nivel de urbanización de los estados. En efecto, en ningún caso los coeficientes estimados de las variables agregadas resultó ser significativo, mientras que el resto de las variables mantuvo su significancia (excepto por la variable *Húmedo* que siguió siendo no significativa).

Por su parte, las columnas (6) a (8) introducen, en forma secuencial, indicadores del porcentaje de los hogares de un estado que tienen acceso a una serie de servicios básicos como agua, drenaje y electricidad. La racionalidad de incluir estas variables es tratar de controlar por la provisión de infraestructura por parte de los gobiernos y así poder establecer algún vínculo entre las políticas públicas y las características geográficas. La introducción de estas variables muestran que el acceso a electricidad no tiene un efecto significativo en el nivel del ingreso (columna 7). Sin embargo, los resultados de las columnas (6) y (8) muestran que la provisión de agua y drenaje sí tiene un efecto positivo y significativo sobre el nivel del ingreso. En el caso de la provisión de agua el efecto de ésta variable es marginalmente significativo, mientras que la variable *Húmedo* aun resulta ser no significativa. Sin embargo, cuando se incluye la variable de acceso a alcantarillado o

drenaje hay un par de efectos adicionales interesantes. Primero, el ajuste de la regresión mejora a 0.84. En segundo lugar, la variable climática *Húmedo* vuelve a ser fuertemente significativa (al 1%), mientras que la variable de urbanización pierde relevancia. Este resultado es importante ya que sugiere que ésta última variable en realidad estaba capturando el efecto de la provisión de un cierto tipo de infraestructura. Además, el hecho de que al controlar por la variable de acceso a drenaje, la variable de clima húmedo vuelva a ser significativa, sugiere la posibilidad de contrarrestar una parte de los efectos nocivos de las características climáticas con una adecuada provisión de la infraestructura relevante. Más tarde volveremos a este punto.

Finalmente, las últimas dos columnas del Cuadro 7 excluyen a la variable urbanización y agregan indicadores de tipo educativo. La columna (9) agrega a la variable tasa de analfabetismo, mientras que la columna (10) agrega los años de escolaridad promedio. Como se discutió anteriormente, varios efectos geográficos que parecían ser importantes no fueron robustos a la inclusión de variables educativas. Cabe señalar que aquí nuevamente estamos suponiendo una cierta independencia entre las variables geográficas y las variables educativas. La siguiente sección discute brevemente este supuesto. Por lo pronto, comentaremos brevemente los resultados de este ejercicio. La introducción de la tasa de analfabetismo en la ecuación (9) no tiene ningún efecto importante en la regresión. Es decir, todas las variables geográficas, al igual que la variable de acceso a drenaje, siguen siendo significativas. La tasa de analfabetismo, por su parte, resultó ser no significativa. La ecuación (10) muestra resultados similares. Todas las otras variables geográficas siguen siendo estadísticamente significativas al 1%, mientras que la variable educativa apenas es significativa al 13%.

En resumen, los resultados descritos en el Cuadro 7 ponen de manifiesto la relevancia de las variables geográficas en la determinación del nivel del ingreso per capita en México. En particular, *nuestros resultados demuestran que las características climatológicas y de vegetación juegan un papel importante y estadísticamente significativo en la determinación del nivel del ingreso per capita estatal en México. Por sí solas, éste pequeño grupo de variables geográficas explican alrededor de las dos terceras partes de la variación interestatal del ingreso per capita en México.* De acuerdo a los resultados obtenidos, las entidades federativas mexicanas con un mayor porcentaje de superficie con clima frío, y con un menor porcentaje de superficie con clima húmedo, vegetación boscosa o vegetación agrícola, tienden a tener un mayor nivel del ingreso. Estos resultados son robustos a la presencia de otras variables tales como la distancia a los Estados Unidos, provisión de ciertos tipos de infraestructura básica e incluso a variables de tipo educativo.

La importancia de los factores geográficos en la determinación del ingreso per capita estatal provee una explicación posible de la alta y persistente desigualdad regional que prevalece en México. Estos resultados, aunque parecieran sugerir una especie de destino fatal para ciertas regiones no deben de considerarse de ninguna manera como definitivos. Finalmente, el hecho de que las características geográficas hayan influido en el pasado, no indica que éstas deberán de afectar en el futuro. Más tarde discutiremos posibles mecanismos por los cuales podrían superarse algunos de los efectos negativos de la geografía. Por lo pronto, en la sección siguiente investigaremos algunos de los posibles canales a través de los cuales la geografía podría estar afectando el nivel del ingreso estatal en México.

Cuadro 7. Mexico: Geografía y Desarrollo Económico

Variables	Variable Dependiente: Log del Ingreso per capita, 1995							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Clima Húmedo (% de la superficie estatal)	-0.0070 (-4.19)	-0.0064 (-3.34)	-0.0016 (-0.94)	-0.0016 (-0.84)	-0.0015 (-0.65)	0.0005 (0.20)	-0.0016 (-0.91)	-0.0052 (-2.10)
Clima Frio (% de la superficie estatal)	0.0301 (8.41)	0.0296 (8.54)	0.0163 (3.95)	0.0165 (3.85)	0.0165 (3.82)	0.0166 (3.92)	0.0163 (4.00)	0.0177 (4.30)
Vegetacion Boscosa (% de la superficie estatal)	-0.0175 (-5.24)	-0.0168 (-4.57)	-0.0091 (-2.23)	-0.0091 (-2.17)	-0.0091 (-2.03)	-0.0103 (-2.53)	-0.0093 (-2.26)	-0.0128 (-3.30)
Vegetacion Agrícola (% de la superficie estatal)	-0.0107 (-7.25)	-0.0103 (-5.95)	-0.0101 (-5.82)	-0.0100 (-4.99)	-0.0098 (-4.03)	-0.0110 (-6.77)	-0.0103 (-5.92)	-0.0115 (-8.33)
Log de la Distancia Minima a alguna ciudad fronteriza de EU		-0.0992 (-0.92)		-0.0253 (-0.24)				
Poblacion Urbana (% de la poblacion estatal)			0.0137 (4.19)	0.0134 (4.18)	0.0135 (4.35)	0.0083 (1.98)	0.0130 (3.52)	0.0019 (0.30)
Latitud					0.0033 (0.22)			
Acceso a Agua Potable (% de Viviendas en el Estado)						0.0125* (1.77)		
Acceso a Electricidad (% de Viviendas en el Estado)							0.0027 (0.29)	
Acceso a Alcantarillado (% de Viviendas en el Estado)								0.0121 (2.37)
Tasa de Analfabetismo (% de la poblacion > 15 años)								
Años de Escolaridad Promedio								
R-cuadrada ajustada	0.68	0.67	0.76	0.75	0.75	0.77	0.75	0.80
Estadístico F	17.11	13.81	20.30	16.32	16.31	18.28	16.30	22.00

Nota: Todas las regresiones incluyen una constante. Los números entre paréntesis son los estadísticos t de los coeficientes. Los errores estandar son consistentes por heteroscedasticidad de acuerdo al metodo de White. Los coeficientes sombreados y con asterisco son estadísticamente significativos al 5 y al 10%, respectivamente. Todas las regresiones utilizan 32 observaciones.

6. Geografía, Esperanza de Vida y Educación en México

Los resultados de la sección anterior han documentado el papel que desempeñan algunas variables geográficas en la explicación del nivel del ingreso per capita estatal en México. Sin embargo, hasta ahora no hemos dicho nada sobre los posibles canales a través de los cuáles la geografía influye en la determinación del ingreso estatal en los estados mexicanos.

Los elementos mencionados en las secciones anteriores sugieren que el mecanismo a través del cual las características geográficas influyen en la dispersión interestatal del ingreso per capita en México no es necesariamente el mismo que el que Gallup y Sachs (1999) encontraron para una muestra amplia de países. En particular, nuestros resultados demuestran que ni la localización geográfica ni las diferencias de acceso a ciertos mercados afectan al ingreso estatal en México. Esto es, los estados mexicanos relativamente ricos no gozan de ésta condición por el simple hecho de tener acceso al mar o por estar localizados más cerca de los Estados Unidos.

Las únicas variables geográficas que hasta ahora parecen desempeñar un cierto papel en la determinación del ingreso per capita estatal en México son las puramente climatológicas y de vegetación. Por supuesto, es posible que estas variables no sean importantes por sí mismas. De hecho, estas variables quizá simplemente estén capturando y resumiendo el efecto en el ingreso de muchas otras características geográficas. En cualquier caso, más allá de una interpretación demasiado literal de los efectos de la geografía en el nivel del ingreso en México, consideramos que vale la pena explorar algunos de los posibles canales de influencia de las características geográficas en el desempeño económico de los estados mexicanos. En esta sección analizaremos dos posibles canales indirectos de la geografía en el ingreso: a través de su influencia en la esperanza de vida y en la adquisición de un mayor nivel educativo.

Varios estudios sobre los determinantes del crecimiento económico al nivel de países han proporcionado abundante evidencia empírica sobre la estrecha asociación positiva que existe entre la esperanza de vida y la educación, por un lado, y el nivel del ingreso per capita por el otro.¹⁶ Por ello, si las características geográficas afectasen de alguna manera a cualquiera de las primeras dos variables, entonces estaríamos en condiciones de identificar en forma explícita algunos de los posible canales de influencia de la geografía en el nivel del ingreso. Veamos ahora cuál es la evidencia en este sentido para el caso de México.

Geografía y Esperanza de Vida

Como ya se ha mencionado anteriormente, varias características geográficas de clima y localización están fuertemente asociadas con la presencia de ciertas enfermedades infecciosas (Hamoudi y Sachs, 1999). En el caso de algunas enfermedades para los cuales aún no existe una vacuna eficaz (como en el caso de la malaria), la geografía estaría entonces asociada a una mayor tasa de mortalidad y a una menor esperanza de vida. Dado que una menor esperanza de vida está por lo general asociada a un menor nivel del ingreso, entonces la geografía sería en última instancia parcialmente responsable de este efecto negativo sobre el nivel del ingreso.

Debe notarse, sin embargo, que en este contexto la esperanza de vida podría simplemente estar representando una aproximación a las condiciones de salud de la población. Esto implica

¹⁶ Véase, por ejemplo, Barro y Sala-i-Martin (1995).

que quizá la variable relevante para explicar el nivel del ingreso no sea la esperanza de vida sino en general las condiciones de vida y salud de la población. Si esto es correcto, la geografía podría entonces afectar indirectamente al nivel del ingreso aún en el caso en el que las enfermedades infecciosas no redujeran la esperanza de vida de una región. Este efecto podría darse, por ejemplo, si las características geográficas aumentan la propensión a sufrir ciertos tipos de enfermedades, y éstas a su vez condujeran a una disminución de la productividad de la población. En cualquier caso, a continuación analizaremos la relación que existe entre las condiciones geográficas y la esperanza de vida en los estados mexicanos en 1995.

El Cuadro 8 muestra los resultados obtenidos. La columna (1) plantea una especificación en la que solamente se incluyen variables geográficas como posibles variables explicativas de la esperanza de vida estatal en México. Las variables geográficas incluidas en esta ecuación son las mismas que se identificaron como relevantes en la sección anterior: las variables de clima *Húmedo* y *Frío*, y de vegetación *Bosque* y *Agrícola*. Todas las variables explicativas resultaron ser altamente significativas y, en conjunto, explican más del 40 por ciento de la variación interestatal de la esperanza de vida en México. Además, los signos de los coeficientes asociados a éstas variables corresponden a los obtenidos en la sección anterior. Así, estados con una mayor superficie con clima frío y con una menor superficie con clima húmedo y vegetación boscosa o agrícola, tienden a tener una mayor esperanza de vida.

La columna (2) del cuadro 8 agrega la variable *Drenaje* a la especificación anterior. Esta variable nos permitirá tener una idea del papel de la infraestructura básica en la determinación de la esperanza de vida estatal. La nueva variable también resultó ser altamente significativa y no afectó la importancia ni el signo de ninguna de las variables geográficas. Además, el ajuste de la regresión mejoró con la inclusión de esta variable (0.56 versus 0.43). Aún más importante es el hecho de que el coeficiente asociado a la variable *Drenaje* es mayor en magnitud que el de cualquiera de las otras variables, lo que hace suponer que la provisión de infraestructura podría compensar en buena parte algunos de los problemas derivados de una cierta combinación de climas y vegetación en una cierta región o entidad federativa.

La columna (3) incluye a la variable de escolaridad promedio como variable explicativa de la esperanza de vida estatal. La intuición es que ante una condición geográfica determinada es posible que una mayor educación permita aumentar la esperanza de vida de una población, al proporcionarle más y mejores herramientas para enfrentar cualquier posible adversidad derivada de las condiciones geográficas. Por supuesto, aquí nuevamente aplica la advertencia que ya hemos hecho antes en el sentido de que las variables educativas no son necesariamente exógenas a las características geográficas (como se verá más adelante). En cualquier caso, decidimos incluir a esta variable sólo para evaluar el grado de robustez de las variables geográficas en la explicación de la esperanza de vida estatal. La ecuación (3) muestra que la variable educativa no fue significativa y que no agregó poder explicativo a la regresión anterior (de hecho, el coeficiente de determinación ajustado disminuyó). Además, las variables *Frío*, *Bosque* y *Drenaje* dejaron de ser significativas.

La columna siguiente sustituye a la variable de años de escolaridad promedio por la tasa de analfabetismo de la población adulta. En última instancia, es probable que el supuesto efecto benéfico de la educación sobre la esperanza de vida no sea lineal. Los resultados de la columna (4) muestran que la variable tasa de analfabetismo tiene un coeficiente positivo y estadísticamente significativo. Aunque las variables *Frío*, *Bosque* y *Drenaje* no son significativas en esta regresión, debe de resaltarse el hecho de que las variables *Húmedo* y *Agrícola* aún siguen siendo fuertemente

significativas, por lo que aún después de controlar por una variable educativa, la geografía sigue teniendo un cierto efecto sobre la esperanza de vida.

Cuadro 8. México: Efecto de la Geografía en la Esperanza de Vida

Variables	Variable Dependiente: Esperanza de Vida por Estado, 1995					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Clima Húmedo (% de la superficie estatal)	-0.054 (-3.81)	-0.047 (-6.47)	-0.042 (-3.42)	-0.032 (-3.51)	-0.030 (-2.93)	-0.033 (-3.05)
Clima Frío (% de la superficie estatal)	0.099 (2.90)	0.035 (0.98)	0.023 (0.56)	0.016 (0.50)	0.007 (0.25)	0.024 (0.99)
Vegetación Boscosa (% de la superficie estatal)	-0.085 (-2.31)	-0.063 (-2.24)	-0.056 (-1.61)	-0.045 (-1.62)	-0.048 (-2.07)	-0.059 (-3.09)
Vegetación Agrícola (% de la superficie estatal)	-0.029 (-2.49)	-0.035 (-3.37)	-0.031 (-2.64)	-0.026 (-2.28)	-0.036 (-3.37)	-0.045 (-2.97)
Acceso a Alcantarillado (% de Viviendas en el Estado)		0.075 (2.71)	0.059 (1.35)	0.030 (0.92)		
Años de Escolaridad Promedio			0.34 (0.59)			
Tasa de Analfabetismo (% de la población > 15 años)				-0.161 (2.08)	-0.267 (3.93)	-0.291 (3.66)
Clima Muy Seco (% de la superficie estatal)					-0.034 (-3.14)	-0.036 (-3.17)
Ingreso per Capita, 1995 (en logaritmos)						-0.857 (-0.96)
R-cuadrada ajustada	0.43	0.56	0.55	0.60	0.67	0.66
Estadístico F	6.77	8.96	7.29	8.68	11.33	9.58

Nota: Todas las regresiones incluyen una constante. Los números entre paréntesis son los estadísticos t de los coeficientes. Los errores estándar son consistentes por heteroscedasticidad de acuerdo al método de White. Los coeficientes sombreados y con asterisco son estadísticamente significativos al 5 y al 10%, respectivamente. Todas las regresiones utilizan 32 observaciones.

La columna (5) del cuadro 8 agrega una nueva variable de carácter geográfico: el porcentaje de la superficie de un estado con clima muy seco. La racionalidad de incluir esta variable es que si la esperanza de vida realmente depende de factores climáticos, entonces es más probable que los climas extremos sean los que expliquen mejor la variación interestatal de esta variable. La introducción de esta nueva variable da lugar a que todas las variables geográficas, con la excepción de la variable *Frío*, sean estadísticamente significativas. Por su parte, la nueva variable, como era de esperarse, está asociada negativamente con la esperanza de vida estatal. Por último, la nueva combinación de variables explica alrededor de dos terceras partes de la variación interestatal de la esperanza de vida en México.

Finalmente, la última columna del Cuadro 8 prueba la robustez de las variables geográficas ante la inclusión del ingreso per capita como variable explicativa. El resultado es muy claro: el

ingreso per capita no es una variable significativa una vez que hemos controlado por las características geográficas. Estas variables, a su vez, siguen siendo estadísticamente significativas.

En resumen, los resultados del Cuadro 8 son contundentes: las características geográficas de los estados mexicanos afectan en forma importante y estadísticamente significativa a la esperanza de vida en los estados mexicanos. Este resultado está en línea con otros resultados obtenidos en estudios al nivel de países.¹⁷ Dado que la variable esperanza de vida se encuentra a su vez asociada positivamente con el ingreso per capita, nuestros resultados proporcionan una posible explicación del efecto de la geografía en el nivel del ingreso per capita estatal en México.

Geografía y Educación

En esta parte del trabajo trataremos de ofrecer una respuesta a la pregunta ¿Tienen las características geográficas alguna influencia en las decisiones de inversión en educación a nivel estatal en México? A diferencia de la relación entre geografía y esperanza de vida, en este caso los posibles mecanismos de transmisión son menos obvios. A nuestro juicio, existen al menos dos posibles canales de influencia de las características geográficas hacia el nivel de educación. Ambos casos, sin embargo, presuponen que la geografía afecta de alguna manera la salud y las condiciones de vida de la población de una determinada región.

El primer efecto supone que si la geografía afecta la salud de la población infantil o juvenil, entonces también tenderá a minar su capacidad de aprendizaje y concentración en la escuela. Esto se debe en parte al hecho de que varias de las enfermedades tropicales tienden a debilitar considerablemente a las personas afectadas, con el correspondiente efecto negativo en su aprovechamiento educativo. Eventualmente, es probable que la recurrencia y persistencia de algunas enfermedades se traduzca en una menor asistencia a la escuela y por lo tanto en un menor nivel de educación a escala regional.

Un segundo efecto de la geografía a la educación es el que se puede dar a través de la relación entre geografía y esperanza de vida (documentada en la sección anterior). En efecto, cabe la posibilidad de que un cambio en la esperanza de vida altere las perspectivas de las personas con respecto a la rentabilidad de invertir tiempo y recursos en la adquisición de una mayor y mejor educación. Los primeros en plantear explícitamente esta posible relación fueron Ram y Schultz (1979). Recientemente, esta posible relación entre esperanza de vida e inversión en capital humano ha sido formalizada y analizada desde un punto de vista teórico por Kalemli-Ozcam, et al. (1998). La intuición es muy simple: a mayor esperanza de vida, mayor es la posibilidad de que los beneficios de una inversión de largo plazo se materialicen. Por lo tanto, las personas tendrán un mayor incentivo a dedicar una parte sustancial de su vida a adquirir el capital humano que les permitirá tener un retorno mayor durante un periodo relativamente largo de su vida futura. Como una primera prueba de esta hipótesis se obtuvo el coeficiente de correlación simple entre la esperanza de vida y la escolaridad promedio a escala estatal en México. El valor de este coeficiente fue relativamente alto ($R=0.70$), lo que parece confirmar la validez de esta hipótesis. Sin embargo, antes de obtener conclusiones más definitivas sobre este tema procederemos a realizar un análisis estadístico más riguroso.

Nótese que, aunque relacionados, los dos efectos mencionados en realidad son muy diferentes. El primero de ellos es un efecto directo en la capacidad y posibilidad de adquirir

¹⁷ Véase, por ejemplo, Ram (1997).

educación y, en algún sentido, es completamente exógeno a las decisiones de los agentes. El segundo efecto, por su parte, es el resultado de una decisión estrictamente racional de los agentes económicos. Así, el primer efecto tiene que ver con la calidad de la vida de las personas, mientras que el segundo efecto se encuentra más bien vinculado a la cantidad de vida.

El cuadro 9 muestra los resultados que se obtuvieron al relacionar las características geográficas de los estados con los años de escolaridad promedio en 1995. La columna (1) del cuadro 9 utiliza como variables independientes a las variables climatológicas y de vegetación que hemos utilizado regularmente en nuestros ejercicios previos. Tres de las cuatro variables geográficas son estadísticamente significativas. Los coeficientes estimados tienen los mismos signos de las regresiones anteriores y las variables geográficas, en conjunto, explican alrededor del 46 por ciento de la variación en la escolaridad promedio interestatal en México.

Cuadro 9. Mexico: Efecto de la Geografía en la Escolaridad Promedio

Variables	Variable Dependiente: Años de Escolaridad Promedio, 1995				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Clima Húmedo (% de la superficie estatal)	-0.018 (-2.42)	-0.014 (-4.95)	-0.013 (-3.47)	-0.010 (-2.78)	-0.013 (-3.35)
Clima Frio (% de la superficie estatal)	0.075 (7.52)	0.035 (3.57)	0.035 (3.48)	0.022 (1.68)	0.033 (3.18)
Vegetacion Boscosa (% de la superficie estatal)	-0.034 (-3.78)	-0.021 (-3.89)	-0.019 (-3.36)	-0.011* (-1.73)	-0.019 (-3.45)
Vegetacion Agrícola (% de la superficie estatal)	-0.008 (-1.32)	-0.011 (-2.29)	-0.010* (-1.92)	-0.002 (-0.32)	-0.009* (-1.77)
Acceso a Alcantarillado (% de Viviendas en el Estado)		0.045 (6.65)	0.043 (5.23)	0.036 (3.56)	0.043 (5.50)
Esperanza de Vida (años)			0.028 (0.53)		
Ingreso per Capita, 1995 (en logaritmos)				0.730 (1.45)	
Ingreso per Capita, 1940 (en logaritmos)					0.126 (0.70)
R-cuadrada ajustada	0.46	0.79	0.78	0.80	0.78
Estadístico F	7.70	24.09	19.53	21.80	19.62

Nota: Todas las regresiones incluyen una constante. Los números entre paréntesis son los estadísticos t de los coeficientes. Los errores estandar son consistentes por heteroscedasticidad de acuerdo al metodo de White. Los coeficientes sombreados y con asterisco son estadísticamente significativos al 5 y al 10%, respectivamente. Todas las regresiones utilizan 32 observaciones.

La columna (2) agrega la variable *Drenaje*. Los nuevos resultados son muy impresionantes. Ahora, todas las variables geográficas son significativas al 5 por ciento y el coeficiente de

determinación de la regresión aumentó a cerca de 80 por ciento. Además, el coeficiente asociado a la variable *Drenaje* es positivo y altamente significativo. Más aún, la magnitud y significancia de este coeficiente indica que esta variable desempeña un papel importante en la explicación de la escolaridad promedio estatal. Al igual que antes, la variable *Drenaje* puede ser interpretada como una medida que se aproxima a la provisión de infraestructura básica. En este sentido, la relevancia de esta variable resulta de suma importancia ya que ilustra la posibilidad de compensar los efectos negativos de la geografía natural con medidas específicas de política.

A continuación, agregamos la esperanza de vida como posible variable explicativa de los años de escolaridad promedio. La inclusión de esta variable nos permitirá analizar si los efectos de la geografía en la educación se dan únicamente a través de la esperanza de vida (como en el segundo efecto mencionado arriba), o bien para ver si existe algún efecto de la geografía en la educación más allá del que está implícito en la esperanza de vida (por ejemplo, a través de un efecto en la salud de la población en general, como se describió en el primer efecto). La columna (3) muestra los resultados obtenidos. La variable esperanza de vida no es significativa cuando controlamos por las características geográficas. La mayor parte de las variables geográficas, por su parte, permanecen siendo estadísticamente significativas.

Finalmente, procederemos a analizar la robustez de nuestros resultados a la inclusión de la variable de ingreso per capita. La idea básica es ver si la geografía influye en la educación una vez que controlamos por el grado de desarrollo de un estado. La columna (4) muestra que la significancia estadística de algunas variables geográficas disminuye en forma considerable al incluir al logaritmo del ingreso per capita en 1995 como variable explicativa. Paradójicamente, ésta variable tampoco es estadísticamente significativa. Esto parece indicar que existen problemas de multicolinealidad en nuestra especificación, los cuales pueden deberse a la correlación existente entre geografía y nivel del ingreso que documentamos en la sección anterior. Para reducir este problema, y al mismo tiempo controlar por el grado de desarrollo de los estados, decidimos incluir como variable independiente a una variable que podría considerarse como estrictamente exógena, el logaritmo del ingreso per capita en 1940. Los resultados obtenidos no dejan lugar a dudas, las características geográficas siguen siendo estadísticamente significativas. Más aún, la forma en la que estas variables afectan a la escolaridad promedio estatal corresponde a su efecto en el nivel del ingreso.

Los resultados obtenidos en esta sección demuestran que uno de los canales por los que la geografía puede estar afectando el nivel del ingreso per capita de los estados mexicanos, es a través de sus efectos en la formación de capital humano. Por una parte, nuestros resultados demuestran que estas variables influyen significativamente tanto en la esperanza de vida como en la escolaridad promedio de la población estatal. Por ende, es muy probable que lugares con una cierta desventaja geográfica (aquéllos estados con mayor superficie con clima húmedo y con vegetación boscosa o agrícola) tiendan a tener poblaciones menos saludables, que viven menos y que adquieren un menor nivel de escolaridad. Las implicaciones de estos resultados pueden ser dramáticas para algunas regiones, aunque también sugieren algunas posibles vías para combatir los posibles efectos adversos de la geografía en el desarrollo económico de los estados mexicanos.

7. Geografía y Crecimiento Económico en México, 1940-1995

En esta sección extenderemos nuestro análisis de las secciones anteriores y evaluaremos el posible impacto de las características geográficas en la tasa de crecimiento del ingreso estatal per capita en los estados mexicanos en el periodo 1940-1995. Este ejercicio es relevante por una razón muy específica. La sección 5 ya ha demostrado la relevancia de la geografía en la explicación de los niveles de ingreso. En principio, si la geografía sólo afecta a la economía en forma similar al del nivel de la tecnología, entonces las variables geográficas sólo afectarían a los niveles del ingreso. Sin embargo, si además de este efecto las características geográficas también influyen en las tasas de crecimiento de la economía, entonces cabría la posibilidad de que la geografía tienda a exacerbar las disparidades interestatales en el tiempo. En este sentido, debe notarse que el efecto de la geografía en la formación de capital humano que se identificó en la sección anterior, parece sugerir que el efecto de la geografía en el desarrollo económico puede ser de mucho más largo plazo, ya que ésta estaría afectando no sólo la producción actual sino también la acumulación de algunos factores clave para la producción futura.

El Cuadro 10 muestra ecuaciones de crecimiento similares a las ecuaciones en niveles que se discutieron anteriormente. Siguiendo la metodología estándar en las ecuaciones de crecimiento, todas las ecuaciones del cuadro 10 controlan por el nivel inicial del ingreso estatal per capita (Barro y Sala-i-Martin, 1995). También es importante señalar que cuando la información está disponible, las ecuaciones de crecimiento utilizan información relativa al año inicial (1940). Esto se hace con el objeto de reducir los problemas de simultaneidad de las variables explicativas y para garantizar la obtención de estimaciones insesgadas. Desgraciadamente, no fue posible conseguir información completa y confiable de ninguna de las variables climatológicas o de vegetación previas a 1995. Tampoco fue posible conseguir información equivalente para 1940 en el caso de algunas otras variables explicativas. En todos estos casos seguiremos utilizando información relativa a 1995.

El Cuadro 10 contiene varios resultados interesantes. En primer lugar, varias características geográficas resultaron ser significativas en la mayoría de las especificaciones. Además, la ecuación (1) del cuadro 10 muestra que las variables de geografía natural, junto con el nivel inicial del ingreso, explican alrededor de tres cuartas partes de la variabilidad en las tasas de crecimiento del ingreso estatal per capita en México entre 1940 y 1995. Este porcentaje cambia relativamente poco en las especificaciones alternativas del cuadro 10. Por otra parte, los signos de los coeficientes estimados para las variables geográficas concuerdan perfectamente con los obtenidos en las estimaciones anteriores. Es decir, un estado con un porcentaje mayor de su superficie con clima frío y con una menor superficie con clima húmedo y vegetación boscosa o agrícola, tiende a crecer a tasas más rápidas que el resto de los estados.

Asimismo, cabe señalar que al igual que en el caso de la regresión en niveles, la variable de urbanización tiene un efecto positivo sobre las tasas de crecimiento del ingreso estatal per capita. Como se discutió anteriormente, esta variable puede estar simplemente capturando un indicador crudo de la provisión de cierta infraestructura básica. En ese sentido, era relativamente natural obtener un coeficiente positivo asociado a esta variable (aunque sólo es significativo en una especificación). Al igual que antes, ni la variable de localización geográfica *Latitud*, ni la distancia a los Estados Unidos, ni la tasa de analfabetismo resultaron ser significativas en nuestras estimaciones.

Cuadro 10. Mexico: Geografía y Crecimiento Económico en México

Variables	Variable Dependiente: Tasa de Crecimiento del Ingreso per capita estatal, 1940-95					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
log del Ingreso per capita, 1940	-0.01419 (-6.02)	-0.01441 (-6.13)	-0.01440 (-6.33)	-0.01458 (-6.44)	-0.01454 (-6.46)	-0.01454 (-6.46)
Clima Húmedo (% de la superficie estatal)	-0.00008* (-1.81)	-0.00007 (-1.54)	-0.00006 (-1.34)	-0.00005 (-1.17)	-0.00005 (-1.09)	-0.00005 (-1.09)
Clima Frio (% de la superficie estatal)	0.00040 (3.96)	0.00040 (3.83)	0.00025* (1.86)	0.00026* (1.82)	0.00025* (1.81)	0.00025* (1.81)
Vegetacion Boscosa (% de la superficie estatal)	-0.00024 (-2.55)	-0.00024 (-2.37)	-0.00018 (-2.16)	-0.00018 (-2.04)	-0.00018* (-1.99)	-0.00018* (-1.99)
Vegetacion Agrícola (% de la superficie estatal)	-0.00015 (-3.21)	-0.00015 (-2.94)	-0.00014 (-3.34)	-0.00014 (-3.07)	-0.00013 (-2.76)	-0.00013 (-2.76)
Log de la Distancia Minima a alguna ciudad fronteriza de EU		-0.00098 (-0.45)		-0.00081 (-0.36)		
Poblacion Urbana 1940 (% de la poblacion estatal)			0.00011 (1.69)	0.00010 (1.51)	0.00011* (1.73)	0.00011* (1.73)
Latitud					0.00006 (0.21)	
Acceso a Agua Potable 1940 (% de Viviendas en el Estado)						0.00006 (0.21)
Tasa de Analfabetismo 1940 (% de la poblacion > 15 años)						0.00006 (0.21)
R-cuadrada ajustada	0.733	0.736	0.752	0.754	0.753	0.753
Estadístico F	14.266	11.604	12.650	10.523	10.439	10.9

Nota: Todas las regresiones incluyen una constante. Los números entre paréntesis son los estadísticos t de los coeficientes. Los errores estandar son consistentes por heteroscedasticidad de acuerdo al metodo de White. Los coeficientes sombreados y con asterisco son estadísticamente significativos al 5 y al 10%, respectivamente. Todas las regresiones utilizan 32 observaciones.

Otro resultado interesante que se deriva del cuadro 10 es el relativo a la tasa de convergencia. En este caso, al controlar por las variables geográficas, el parámetro estimado de la tasa de convergencia fluctúa entre 1.4 y 1.5 por ciento al año. Esta tasa de convergencia, aunque aún relativamente baja, es ligeramente superior a la tasa de convergencia absoluta que obtuvimos en la sección 4 (1.2 por ciento por año). Este resultado indica que de no haber sido por los factores geográficos las disparidades regionales en México se habrían reducido a una tasa más acelerada.

En resumen, los resultados de esta sección muestran que las características geográficas (representadas por dos variables climatológicas y dos variables de vegetación) tienen efectos no sólo en el nivel del ingreso per capita, sino también en su tasa de crecimiento. Este resultado implica que las características geográficas han desempeñado un papel importante no sólo en la alta dispersión regional del ingreso per capita en México, sino también en la persistencia de la misma. Como se discutió antes, de no haber sido por los factores geográficos, es muy probable que las disparidades regionales se hubieran reducido a una tasa superior a la observada entre 1940 y 1995.

8. Geografía y Desigualdad Regional en México

Los resultados descritos hasta ahora han mostrado que las características geográficas influyen en la determinación tanto de los niveles como de las tasas de crecimiento del ingreso per capita estatal en México. Sin embargo, hasta ahora prácticamente no hemos dicho nada sobre la relevancia o magnitud de dichos efectos. En esta sección, analizaremos el efecto de la geografía en la desigualdad regional en México. Para ello, realizaremos un par de ejercicios simples que nos proporcionarán información sobre este fenómeno.

Factores de la Desigualdad Regional en México

El primer ejercicio consiste en analizar la contribución de cada una de las variables independientes del Cuadro 7 sobre algún indicador de la desigualdad regional en México. La primera etapa de este ejercicio consiste en definir la medida de desigualdad regional que utilizaremos para separar los efectos de cada una de las variables. Para ello, hemos optado por estimar el Coeficiente de Gini del ingreso per capita en los estados mexicanos bajo el supuesto de igualdad intraestatal perfecta. Es decir, supondremos que todas las personas al interior de una entidad federativa perciben el ingreso estatal promedio. Este supuesto, aunque claramente irreal, simplifica enormemente las estimaciones. En ese sentido, la medida de desigualdad regional que utilizaremos también puede ser interpretada como un Coeficiente de Gini ponderado por la población de cada entidad federativa.

El siguiente paso consistió en aislar el efecto de cada una de las variables independientes (o grupos de variables) sobre el Coeficiente de Gini. Para ello, se transformaron las variables de la siguiente forma: Primero, se calculó la desviación con respecto a la media de cada una de las variables de interés. Después, se multiplicó esta desviación por su respectivo coeficiente estimado, y se sustrajo éste resultado del valor observado del ingreso estatal per capita. Finalmente, se obtuvo el coeficiente de Gini de las variables transformadas. El coeficiente de Gini resultante es entonces el indicador de la

desigualdad regional que se obtendría si no hubiese diferencias interestatales en las variables cuyo efecto ha sido aislado. Con el objeto de tener una idea más precisa del efecto de las características geográficas sobre la desigualdad regional, optamos por hacer nuestro análisis bajo tres escenarios distintos. El primer escenario utiliza los resultados de la ecuación (1) del Cuadro 7. Esto implica que las únicas variables independientes son las de tipo geográfico. Lógicamente, este resultado, al excluir otros posibles factores explicativos, nos proporcionará una medida del límite superior de la contribución de la geografía a la desigualdad regional.

El segundo escenario utiliza los resultados de la ecuación (10) del Cuadro 7. Este escenario, al separar los efectos de otras variables que parecen ser importantes, proporciona una medición aproximada del límite inferior de la contribución de la geografía a la desigualdad regional. Note que en este caso, por construcción, una parte de la desigualdad será atribuida a los diferenciales interestatales de la escolaridad promedio. Sin embargo, como vimos en la sección 6, una parte de estos diferenciales se explica en forma satisfactoria por el mismo grupo de variables geográficas que afectan el nivel del ingreso. En este sentido, la descomposición que utiliza la ecuación (10) del Cuadro 7 estará necesariamente subestimando la contribución de la geografía a la desigualdad regional.

Finalmente, el tercer escenario utiliza una ecuación (no reportada) que incluye en forma simultánea a todas las variables independientes del Cuadro 7. A pesar de que esta ecuación incluye una gran cantidad de variables no significativas, decidimos utilizar este resultado simplemente para mostrar que los resultados obtenidos bajo los dos primeros escenarios son robustos y que su magnitud no depende necesariamente de la especificación utilizada.

El cuadro 11 muestra los resultados de nuestro ejercicio de descomposición de la desigualdad regional. Las primeras tres columnas del cuadro muestran los Coeficientes de Gini que se obtienen al aislar los efectos de las variables de interés. El primer renglón de cada una de estas columnas muestra la estimación original del Coeficiente de Gini para 1995 bajo el supuesto de igualdad intraestatal perfecta. El segundo grupo de columnas muestra la reducción del Coeficiente de Gini, en términos porcentuales, que es obtenida al aislar el efecto de cada variable o grupo de variables. Para propósitos de nuestro ejercicio hemos agrupado a las variables independientes en cuatro categorías: 1.-Geografía Natural (que incluye a las variables de clima y vegetación), 2.-Infraestructura (que incluye a los porcentaje de hogares con acceso a agua, electricidad y drenaje), 3.-Localización Geográfica (latitud y distancia mínima a los Estados Unidos), y 4.-Educación.

Los resultados que se muestran en el Cuadro 11 son sorprendentes. Las primeras tres columnas del cuadro muestran que en ausencia de diferencias en las variables geográficas, el coeficiente de Gini habría pasado de 0.282 a un valor que fluctúa entre 0.105 y 0.155, dependiendo de la ecuación utilizada. Las columnas de la derecha del cuadro muestran que una vez aislado el efecto de las variables de tipo geográfico, la desigualdad regional en México habría sido entre un 45 y un 63 por ciento inferior a lo observado. Dicho de otra manera, *las variables geográficas, por sí solas, son capaces de explicar entre un 45 y un 63% de la desigualdad regional que se observó en los estados mexicanos en 1995.*

Estos resultados son aún más sorprendentes si consideramos que en el caso de la última columna del cuadro 11, nuestros resultados controlan por varios otros factores que

podrían estar influyendo en los niveles de ingreso per capita. Vale la pena mencionar que la contribución de las variables geográficas a la desigualdad regional es, por mucho, más importante que la de cualquiera de las otras variables analizadas, e incluso se encuentra por encima del efecto de la variable de escolaridad promedio.

Explicación de los Diferenciales de Ingreso Per capita Interregionales

El segundo ejercicio de esta sección consiste en descomponer los diferenciales interregionales del ingreso per capita en México de acuerdo a sus fuentes principales. Para llevar a cabo este ejercicio necesitamos primero definir el número y la composición de las regiones. Las regiones que utilizaremos en este ejercicio son las mismas que se describen en el Gráfico A1 del Apéndice. En segundo lugar, calculamos la contribución de cada una de las variables independientes en la explicación de las diferencias en el nivel del ingreso per capita entre dos regiones dadas de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Dy_{ijk} = b_i (x_{ij} - x_{i,k})$$

donde Dy_{ijk} es la contribución del factor i a la explicación de las diferencias en niveles de ingreso entre la región j y la región k , b_i es el coeficiente estimado que está asociado a la variable i , y x_{ij} ($x_{i,k}$) es el valor promedio de la variable i en la región j (k).

La ecuación que usaremos en este ejercicio es la ecuación que incluye a todas las variables explicativas. La única razón para hacer esto es para tener una estimación de la contribución de los cuatro tipos de variables explicativas descritos anteriormente. Algunos de los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 11. Note que en todos los casos, la primera región de cada par es la región relativamente rica.

El cuadro 11 muestra varios resultados notables. Primero, las variables de geografía natural son las que explican una proporción más alta de las diferencias interregionales de ingreso per capita. La parte explicada por estas variables fluctúa entre un 39 por ciento para el caso de las diferencias entre la región Centro-Norte y la región Sur, y un 74 por ciento de las diferencias entre la zona Norte y la zona Centro. Segundo, la variable de educación es el siguiente factor más importante en la explicación de los determinantes de las diferencias interregionales del ingreso en México. Este factor ha contribuido entre 24 y 45 por ciento a estas diferencias, y su papel más importante ha sido en el retraso de la zona Sur en relación con el resto de las regiones del país. Tercero, la distribución interregional de la infraestructura también ha contribuido a las diferencias en el ingreso per capita que se observan entre las regiones. Esta variable explica entre el 18 por ciento del rezago de la zona Centro respecto a la zona Norte y el 32 por ciento de la brecha de ingreso entre la zona Pacífico y la zona Sur.

En resumen, los resultados de estos ejercicios muestran la gran importancia de las variables geográficas en la explicación tanto de la desigualdad regional como de las diferencias interregionales en el ingreso per capita. Sin embargo, los resultados obtenidos en esta sección también muestran que otros factores como la provisión de infraestructura y educación también han contribuido en forma importante a esta desigual tendencia regional.

Cuadro 11. Mexico: Fuentes de la Desigualdad Regional en Ingreso per Capita, 1995

Variables Aisladas	Coeficiente de Gini			Contribucion
	Ec. 1	Ec. 10	Ec. con todas	Ec. 1
Ninguna	0.282	0.282	0.282	
Geografia Natural	0.105	0.155	0.147	62.8
Clima	0.197	0.220	0.216	30.0
Vegetacion	0.235	0.231	0.216	16.6
Infraestructura		0.244	0.233	
Agua			0.272	
Electricidad			0.315	
Drenaje		0.244	0.222	
Localizacion y Urbanizacion			0.300	
Latitud			0.289	
Tasade Urbanizacion			0.293	
Escolaridad Promedio		0.194	0.195	

Cuadro 12. Descomposicion de las Diferencias Regionales del Ingreso per Capita

	Capital-Sur	Norte-Sur	Centro Norte-Sur	Pacifico-Sur	Norte
Geografia Natural	40	53	39	47	
Infraestructura	26	20	25	32	
Urbanizacion yLocalizacion	-7	-16	-14	-15	
Educacion	42	36	33	45	
Total Explicado	100	93	84	108	
Residual	0	7	16	-8	

9. Conclusiones y Comentarios Finales

A principios del Siglo XIX, el científico alemán Alexander von Humboldt apuntó que las características geográficas de un país estaban estrechamente vinculadas con el progreso de la población y el bienestar de sus habitantes. Por su parte, hace más de veinticinco años, el conocido historiador económico John H. Coatsworth señaló que México era un país en el que la geografía conspiraba contra la economía. En el presente trabajo hemos realizado un análisis empírico del papel de las características geográficas en el desarrollo económico de México. En este sentido, nuestro trabajo puede ser catalogado como una prueba empírica de las hipótesis de Humboldt y Coatsworth para el caso mexicano.

Los resultados obtenidos demuestran que las características climatológicas y de vegetación juegan en efecto un papel importante y estadísticamente significativo en la determinación del nivel del ingreso per capita estatal en México. De hecho, un pequeño grupo de variables geográficas es capaz de explicar alrededor de dos terceras partes de la variación interestatal del ingreso per capita en México. Este hecho es altamente preocupante en la medida en la que México es un país que se caracteriza por tener una gran desigualdad regional, y cuyo proceso de convergencia estatal se ha mantenido relativamente estancado desde 1960. En este contexto, los resultados obtenidos en este estudio, aunados a la relativa permanencia de las características climáticas y de vegetación de los estados mexicanos, ofrecen una explicación plausible tanto de la magnitud como de la persistencia temporal de las disparidades regionales en México.

Por otra parte, este trabajo también ha presentado evidencia empírica en favor de la hipótesis de que la geografía natural influye en el desarrollo económico de los estados mexicanos a través de sus efectos en la formación y calidad del capital humano. En particular, nuestros resultados demuestran que el mismo grupo de características geográficas que influyen en el nivel del ingreso per capita, también afecta de manera significativa a la esperanza de vida y a los años de escolaridad promedio de los estados. Por su propia naturaleza, estos efectos sugieren que las características geográficas tienen efectos no sólo en el nivel sino también en la tasa de crecimiento del ingreso per capita estatal en México. La evidencia empírica obtenida en este trabajo tiende a sustentar dicha hipótesis.

Finalmente, un par de ejercicios simples han demostrado que las características geográficas de los estados han jugado un papel preponderante en la explicación de la desigualdad regional en México y de los diferenciales del ingreso per capita entre las regiones mexicanas. En efecto, nuestros resultados sugieren que entre un 45 y un 63 por ciento de la desigualdad regional en 1995 es atribuible a las características puramente geográficas de las entidades mexicanas. En forma similar, las variables geográficas son las que explican una proporción más alta de las diferencias interregionales de ingreso per capita, incluso por encima de la escolaridad y de la provisión de ciertos tipos de infraestructura.

Los resultados descritos ponen de manifiesto la relevancia de las características geográficas en la explicación del patrón de desarrollo regional de México. Sin embargo, es importante resaltar que no deben exagerarse ni sobrestimarse la importancia de estos resultados. En este sentido, nuestros resultados no deberían de ser interpretados como evidencia de un determinismo geográfico que condena a algunas regiones a la pobreza y a

otras a la abundancia. En cualquier caso, la pregunta relevante sería porqué la economía de México ha sido hasta ahora incapaz de generar una dinámica que permita que las regiones con una cierta desventaja geográfica se sobrepongan a este problema y alcancen un balance regional más equitativo.

Una respuesta parcial a esta pregunta parece tener que ver con las características que ha adoptado el proceso de migración interna en México. Efectivamente, el hecho de que existan regiones poco favorables para la salud, la esperanza de vida y la adquisición de capital humano en una economía debería conducir, en un escenario de libre movilidad de la mano de obra, a una redistribución de la población hacia zonas que ofrecieran menores desventajas para sus habitantes. Sin embargo, por razones que aun son poco claras, la migración interna en México tiende a ocurrir a tasas mucho menores a las que uno esperaría dada la magnitud de los diferenciales económicos entre las regiones (Esquivel, 1999a). Una explicación plausible (aunque completamente especulativa) de este fenómeno, puede tener que ver con las características que históricamente ha adoptado la tenencia de la tierra en México.

Debe recordarse que hasta hace relativamente poco tiempo la forma predominante de tenencia de la tierra en México era el “ejido”. Dicho sistema, al garantizarles a los trabajadores el usufructo de la tierra pero no su propiedad individual (lo que les imposibilitaba vender la tierra), dio lugar a una estrecha vinculación de los trabajadores con la tierra trabajada. Esto sin duda ha dificultado las decisiones de emigrar de una buena parte de la población que vive en ciertas zonas geográficamente desaventajadas (como ocurre, por ejemplo, en ciertas zonas de los estados de Guerrero, Hidalgo, Oaxaca y Chiapas). Además, hasta hace poco tiempo, los trabajadores del campo tenían la potestad de organizarse para solicitar nuevas tierras y el Gobierno tenía la obligación constitucional de satisfacer sus demandas. Por supuesto, conforme aumentaba la escasez de tierras para distribuir, esta obligación gubernamental tendió a reflejarse cada vez con mayor frecuencia en el otorgamiento de tierras de muy baja e inclusive nula productividad. En este sentido, es muy probable que las recientes reformas al artículo 27 Constitucional, las cuales conllevan el fin del reparto de la tierra en forma de ejidos y la posibilidad de rentar o enajenar la tierra, conduzcan a una mayor movilidad interna y a una reducción de la importancia de las características geográficas en la economía.

Por otro lado, es importante señalar que aun cuando en el pasado ciertas características geográficas han incidido negativamente en el desarrollo económico de los estados mexicanos, esto no debería de interpretarse como un obstáculo insuperable para el futuro. Finalmente, algunos de los resultados obtenidos en este trabajo sugieren que una mejor distribución en la provisión de infraestructura y de educación podría ayudar a reducir en forma importante la magnitud de las disparidades regionales en México. Asimismo, el hecho de que algunos efectos de la geografía se den a través de una menor esperanza de vida y, por ende, a través de una menor educación, sugiere que una política de salud orientada a la erradicación de ciertas enfermedades infecciosas (las cuales podrían estar minando la salud de la población en edad de asistir a la escuela) podría traducirse en los hechos en una reducción importante de los efectos perniciosos de algunas características de tipo geográfico. Por último, es probable que cualquier tipo de reformas que promuevan y faciliten las decisiones de migración de las personas que actualmente habitan en regiones poco favorecidas, ayudará a reducir la importancia de las características geográficas en el desempeño económico de los estados mexicanos. Es claro que mientras no cambien las características que determinan el patrón de migración interna, la geografía natural de México seguirá conspirando contra la economía nacional.

Referencias

- Barro, R. J. y Sala-i-Martin, X. 1995. *Economic Growth*. New York, Estados Unidos: McGraw Hill.
- Bloom, D. y Sachs, J.D. 1998. "Geography, Demography, and Economic Growth in Africa". *Brookings Papers on Economic Activity*. (2): 207-295.
- Caselli, F., Esquivel, y F. Lefort, F. 1996. "Reopening the Convergence Debate: A New Look at Cross Country Growth Empirics". *Journal of Economic Growth*. 1 (3): 363-89.
- Chari, V. V., Kehoe, P.J. y E. McGrattan, E. 1996. "The Poverty of Nations: A Quantitative Exploration". NBER Working Paper No. 5414. Cambridge, Estados Unidos: National Bureau of Economic Research.
- Coatsworth, J.H. 1976. *Crecimiento contra desarrollo: el impacto económico de los ferrocarriles en el Porfiriato*. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública, Colección SepSetentas.
- Diamond, J. 1997. *Guns, Germs and Steel: the Fates of Human Societies*. New York, Estados Unidos: W.W. Norton.
- Engerman, S. y Sokoloff, K.L. 1997. "Factor Endowments, Institutions, and Differential Paths of Growth Among New World Economies". En: Stephen Haber, editor. *How Latin America Fell Behind*. Stanford, Estados Unidos: Stanford University Press.
- Esquivel, G. 1999a. "Convergencia Regional en México, 1940-1995". *El Trimestre Económico*. Fondo de Cultura Económica. 66 (4): 725-761.
- . 1999b. "Crecimiento Regional, Convergencia y Migración en México, 1940-1995". Mexico, D.F.: El Colegio de México. Documento mimeografiado.
- . 2000. "Economic Growth in Central America: A Long-Run Perspective". Mexico, D.F. El Colegio de México. Documento mimeografiado.
- Gallup, J. L. 1998. "Agricultural Productivity and Geography". Cambridge, Estados Unidos: Harvard Institute for International Development. Documento mimeografiado.
- Gallup, J. L. y Sachs, J. 1998. "The Economic Burden of Malaria". Cambridge, Estados Unidos: Harvard Institute for International Development. Documento mimeografiado.
- Gallup, J. L., Sachs, J. y Mellinger, A. 1999. "Geography and Economic Development". *Annual World Bank Conference on Development Economics 1998*. Washington, D.C. Estados Unidos: Banco Mundial.
- Galor, O. 1996. "Convergence? Inference form Theoretical Models". *Economic Journal*. 106 (437): 1056-69.
- Gavin, M. y Hausman, R. 1998. "Nature, Development and Distribution in Latin America: Evidence on the Role of Geography, Climate and Natural Resources". Working Paper no. 378. Washington, DC, Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Hall, R. E. y C. I. Jones. 1996. "The Productivity of Nations". NBER Working Paper No. 5812. Cambridge, Estados Unidos: National Bureau of Economic Research.

----. 1999. "Why Do Some Countries Produce so Much More Output per Worker than Others?". *Quarterly Journal of Economics*. 114 (1): 83-116.

Hamoudi, A. y Sachs, J. 1999. "The Changing Global Distribution of Malaria: A Review". Center for International Development Working Paper No. 2. Cambridge, Estados Unidos: Harvard University.

Humboldt, A. von. 1822. *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España*. Colección Sepan Cuantos no. 39. 3ª ed. Mexico, D.F.: Editorial Porrúa, 1978.

Kelemlı-Ozcan, S., Ryder, H.E. y Weil, D. N. "Mortality Decline, Human Capital Investment, and Economic Growth". Brown University, Department of Economics Working Paper 98/18. Providence, Estados Unidos: Brown University.

Landes, D. S. 1998. *The Wealth and Poverty of Nations: Why are Some So rich and Others So Poor?* New York, Estados Unidos: W.W. Norton.

Levine, R. y Renelt, D. 1992. "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions". *American Economic Review*. 82 (4): 942-63.

McCarthy, D., Wolf, H., y Wu, Y. 2000. "The Growth Costs of Malaria". NBER Working Paper No. 7541. Cambridge, Estados Unidos: National Bureau of Economic Research.

McGrattan, E. R y Schmitz, J.A. 1999. "Explaining Cross-Country Income Differences". En: J. Taylor y M. Woodford, editores. *Handbook of Macroeconomics*. Vol. 1a. New York: North-Holland.

Nordhaus, W. D. 1994. "Climate and Economic Development: Climates Past and Climate Change Future." En: M. Bruno y B. Pleskovic, editores. *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics, 1993*. Washington, DC, Estados Unidos: Banco Mundial.

Radelet, S. y Sachs, J. 1998. "Shipping Costs, Manufactured Exports, and Economic Growth". Cambridge, Estados Unidos: Harvard Institute for International Development. Documento mimeografiado.

Ram, R. 1997. "Tropics and Economic Development: An Empirical Investigation". *World Development*. 25 (9): 1443-52.

Ram, R. y Schultz, T.W. 1979. "Life Span, Health, Savings, and Productivity". *Economic Development and Cultural Change*. 27 (3): 399-421.

Sachs, J. D. y Warner, A. 1996. "Natural Resource Abundance and Economic Growth". National Bureau of Economic Research Working Paper No. 5398. Cambridge, Estados Unidos: National Bureau of Economic Research.

----. 1997. "Fundamental Sources of Long-Run Growth". *American Economic Review*. 87 (2): 184-88.

Sala-i-Martin, X. 1996. "The Classical Approach to Convergence Analysis". *Economic Journal*. 106 (437): 1019-36.

----. 1997. "I Just Ran Two Million Regressions". *American Economic Review*. 87 (2): 178-83.

United Nations Environment Programme. *Environmental Data Report 1993-94*. Cambridge, Estados Unidos: Blackwell Publishers.

Cuadro A1. Ingreso per capita Estatal, 1940-95 (pesos de 1995)

Estado	1940		1970		1995	
	\$	Rango	\$	Rango	\$	Rango
Baja California	22361	1	25321	3	25311	6
Quintana Roo	21965	2	17046	10	29276	4
Distrito Federal	17816	3	32386	1	45323	1
Durango	12132	4	12700	16	15270	16
Querétaro	11016	5	14073	14	21541	10
Aguascalientes	10384	6	16078	12	21013	11
Baja California Sur	9573	7	24384	4	23989	8
Nuevo León	9073	8	28206	2	31453	3
Chihuahua	8578	9	19178	7	24973	7
Coahuila	8537	10	20562	6	25654	5
Yucatán	7990	11	11665	19	13426	20
Tamaulipas	7508	12	17128	9	19895	12
Morelos	6936	13	13892	15	15682	15
Colima	6909	14	12551	17	17970	13
Sonora	6399	15	22662	5	23298	9
Jalisco	5309	16	16288	11	17535	14
Veracruz	5203	17	12240	18	11911	24
Sinaloa	4840	18	14477	13	14310	18
Nayarit	4836	19	10880	21	10515	26
Hidalgo	4414	20	7767	27	10515	27
San Luis Potosí	4372	21	9721	24	13757	19
Guanajuato	4359	22	11635	20	12494	21
Campeche	3758	23	10274	22	35806	2
Zacatecas	3734	24	7426	28	10663	25
Tlaxcala	3605	25	6245	31	9628	30
Puebla	3569	26	9775	23	12089	23
México	3408	27	17164	8	14430	17
Michoacán	3327	28	8109	26	10193	29
Chiapas	2934	29	7015	29	8341	32
Tabasco	2459	30	9367	25	12422	22
Guerrero	2181	31	6497	30	10258	28
Oaxaca	1892	32	5230	32	8404	31
Nacional	6244		16149		18417	
Maximo	22361		32386		45323	
Minimo	1892		5230		8341	
Media	7231		14311		18042	
Desv. Est	5123		6649		8616	
Coefficiente de Variacion	0.709		0.465		0.478	

Fuente: Esquivel (1999a).

Gráfica A1. Regiones de Mexico

