

Infraestructuras Públicas y Desarrollo Económico en México

*Jorge Rafael Figueroa Elenes**

Resumen: En este trabajo se analizan las posiciones relativas de las entidades federativas mexicanas en cuanto a las dotaciones de infraestructuras públicas. Se construyen dos ordenaciones de prioridades en la asignación regional de la inversión pública en infraestructuras. La primera está basada en una estimación de la contribución de las diferencias en dotaciones de infraestructuras a las desigualdades regionales. La segunda en la aproximación de la rentabilidad social de la inversión pública en infraestructuras en cada región. El propósito del ordenamiento y las estimaciones, es obtener una medida de la dotación efectiva de infraestructura en las entidades federativas.

JEL: C1, C2, R1, R2, R5

Palabras clave: Infraestructuras, dotaciones efectivas, desarrollo económico.

Introducción

En este trabajo se trata de analizar como la mayor dotación de infraestructuras públicas afecta el crecimiento y el desarrollo económico de las economías regionales mexicanas. Se utiliza como medida del stock de infraestructuras públicas únicamente la infraestructura de transporte y más específicamente la dotación de infraestructuras medida por la cantidad de kms. de carreteras pavimentadas en cada una de las entidades federativas. Se espera que esta variable este altamente correlacionada con la dotación total de infraestructuras públicas para que refleje el comportamiento aproximado de esta.

En tanto el análisis requiere también de indicadores que midan el impacto en la productividad regional provocado por la dotación de infraestructuras públicas, se utilizan como apoyo los resultados de los trabajos de Alonso-Carrera y Freire-Serén (2001) y Figueroa (2008). Estos encuentran, en el primer caso, la forma en la que las dotaciones de infraestructuras públicas impactan la productividad de las regiones españolas para el período 1964-1995 y el segundo encuentra también la medida del impacto referido pero para las entidades de México en el período 1995-2006.

*Universidad Autónoma de Sinaloa, México. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Doctor en Economía. E-mail: fjr@uas.edu.mx

El trabajo muestra que la identificación de las diferencias en dotaciones en infraestructuras públicas, resulta útil para explicar las diferencias regionales, identificando por esta vía las regiones peor dotadas de infraestructuras públicas y en las que en consecuencia se recomienda orientar mayores inversiones.

En principio se realiza un análisis descriptivo de la forma en la que ha evolucionado la dotación de infraestructuras en las entidades federativas, tratando de ubicar la posición de ciertas entidades, en un estudio comparativo con el resto de las regiones. Se trata también de relacionar, en esta primera parte, la forma en la que ha evolucionado la productividad de las entidades federativas, a partir del conjunto de factores que inciden en su desarrollo, observando específicamente la evolución del producto per cápita por entidad.

Enseguida se explica de qué manera se aprovecharan los trabajos citados de Alonso-Carrera y Freire-Serén (2001) y Figueroa (2008), a fin de disponer de información sobre la elasticidad de la renta por ocupado, a partir del impacto no solo de variables que miden la dotación en infraestructuras públicas, sino también de la influencia que tienen el stock de capital privado y el capital humano.

A partir de los resultados obtenidos se estiman una serie de ordenaciones, primero con base en la dotación de infraestructuras por superficie y por ocupado. Posteriormente se aprovechan los resultados de los estudios referidos, a fin obtener un indicador de dotaciones efectivas, que permite establecer de qué manera las diferencias en dotaciones de infraestructuras públicas, contribuyen a explicar las desigualdades regionales.

Evolución de las infraestructuras públicas en las entidades federativas de México

Dado que existen diferentes maneras de conceptualizar o definir las infraestructuras públicas, es conveniente en principio precisar cómo serán utilizadas o entendidas en este trabajo. En la literatura existente, el stock de capital público se suele descomponer en capital público económico y capital público social. El primero de ellos tiene que ver con la provisión pública de servicios que contribuyen directamente a la producción agregada de la economía, mientras el segundo mantiene una relación con el suministro de servicios que contribuyen directamente al bienestar de los individuos y la acumulación de capital humano. Por lo tanto, las infraestructuras del capital público económico incluyen carreteras, autopistas, puertos, aeropuertos, ferrocarriles, infraestructuras hidráulicas y estructuras urbanas (Alonso-Carrera y Freire-Serén, 2001).

En este trabajo, el stock de infraestructuras públicas o la dotación de infraestructuras públicas, se referirá al stock de capital público económico, que en este caso se medirá por la infraestructura existente en kms. de carreteras pavimentadas en el período 1995-2005 para las entidades federativas de México, a la que en lo sucesivo nos referiremos como la dotación de infraestructuras públicas.

En el período analizado las entidades que presentan el mayor crecimiento en sus dotaciones de infraestructuras públicas son Guanajuato, Tabasco y San Luis Potosí, las que muestran tasas de crecimiento por encima del 70 por ciento. Le siguen Zacatecas y Chiapas con tasas cercanas al 60 por ciento. En contraparte, son el Distrito Federal, Coahuila y Guerrero las que presentan las tasas más bajas de crecimiento (Anexo. Tabla 1).

El análisis resulta más adecuado si se observa la dotación de infraestructuras públicas considerando la superficie territorial de las entidades federativas. En este caso, para el período analizado, son los estados de Tlaxcala, Morelos, México, Aguascalientes, Colima y Tabasco los que aparecen con los mayores niveles de dotación de infraestructuras. Del grupo de entidades en mención destaca el caso de Tabasco, ya que pasó de la posición 10 a la 5, en el conjunto de las entidades federativas con mayores dotaciones de infraestructura por superficie.

Dado que las tasas de crecimiento en la dotación de infraestructuras pudieran ser irrelevantes en términos relativos, en la medida que menores tasas de crecimiento podrían corresponder a entidades con un nivel aceptable en la dotación de infraestructuras (o a la inversa), revisamos qué mejoraron su posición en los últimos años en el ranking, aquellas entidades que presentaron las mayores tasas.

En este orden de ideas, lo que encontramos fue que todas las entidades identificadas con las mayores tasas de crecimiento en el período, en mayor o menor medida, mejoraron su posición en el ranking. Resultan destacables los casos de San Luis Potosí que mejoró en siete posiciones al pasar de la 23 a la 16, el de Tabasco que con el cambio de posición se incorporó al grupo de las cinco mejor dotadas y el de Zacatecas que aunque mejoró cuatro posiciones, presenta en esta variable un evidente rezago al ocupar la posición 23.

También se analizó la dotación de infraestructuras públicas en las entidades federativas considerando el personal ocupado en sus economías. Ahora son Campeche, Baja California Sur, Yucatán, Zacatecas y Durango las que ocupan las mejores posiciones. Al interior de este grupo se observa cierta estabilidad dado que los mejores lugares han variado poco en los últimos diez años, aunque se destacaría el caso de Zacatecas que de la posición 7 pasó a la posición 3.

De nueva cuenta se revisó la relación que guardan las tasas de crecimiento en las dotaciones con una posible mejora en la posición del ranking. Lo que se observa es que sí existe relación, y el impacto es mayor al que se observaba en la dotación por superficie. En Chiapas y en San Luis Potosí en donde se aprecian los mayores cambios, ya que la primera entidad mejoró en diez posiciones pasando de la 25 a la 15, mientras la segunda mejoró en nueve al pasar de la posición 17 a la 8, de 1995 a 2005.

Interesa ahora poder construir un indicador de dotación efectiva de infraestructuras en las entidades federativas, que considere el peso que puedan tener las dotaciones por superficie y por ocupado. Para ello se hace necesario utilizar estimaciones a partir de una función de producción agregada regional para obtener las contribuciones del stock o la dotación de infraestructuras públicas a la productividad regional.

Productividad regional e infraestructuras públicas

La importancia de la inversión en infraestructura pública como factor que impulsa los procesos de crecimiento y desarrollo económico ha sido abordado en las distintas corrientes y escuelas del pensamiento económico. Particularmente relevantes resultan las aportaciones que provienen del pensamiento clásico, del neoclásico, del keynesiano, del desarrollo endógeno y de la llamada nueva geografía económica (Martín, 1993).

Tabla 1. La Importancia de las Infraestructuras Públicas en el Pensamiento Económico

ESCUELA	PLANTEAMIENTO GENERAL	INFRAESTRUCTURA
CLÁSICOS	Interés individual y mercado asignado de recursos. Intervención mínima del gobierno. Trabajo principal fuente de Crecimiento y Desarrollo de un país. Los economistas clásicos a concebir una economía donde el espacio era vano y adimensional y, por tanto, los problemas de localización y de distancia resultaban irrelevantes.	Poderes públicos proveedores de obras públicas (por ejemplo, hacer caminos) ventajosas para la sociedad, intensivas en capital difícilmente abordables por un solo individuo o grupo. A favor del pago por el uso de infraestructura al objeto de evitar "echar ninguna carga sobre el ingreso general de la sociedad". A. Smith (1776). Mejora de infraestructura (sobre el ejemplo de un canal) reduce el coste del transporte e incrementa el comercio.

NEOCLÁSICOS	<p>Competencia perfecta. Insuficiente movilidad de factores, favorecerla impulsa el crecimiento. Los modelos económicos regionales de tipo neoclásico, que ponen especial énfasis en la oferta, no son sino adaptaciones del modelo neoclásico normal aplicado en las economías nacionales, aunque considerando la apertura del sistema de regiones. Preocupación por los factores determinantes del crecimiento.</p>	<p>Los modelos neoclásicos parten en sus fundamentos de condiciones ideales de tráfico, necesarios en la concepción de competencia perfecta en que se sustentan. De esta forma, los gastos de transporte son nulos, todos los puntos del espacio pueden alcanzarse con la misma facilidad, la distancia no introduce diferencias de precio, ni preferencias espaciales, ni impide aprovechar las oportunidades. Los modelos neoclásicos centran la teoría económica espacial en la asignación y en la distribución pero no en la producción, de donde proviene la mínima importancia otorgada a las mejoras de la eficiencia territorial que, sin duda, podría beneficiarse de la puesta en práctica de estrategias referidas al sistema de transporte o de infraestructura, ya que, obviamente estos tienen influencia directa o indirecta sobre el sistema productivo.</p>
KEYNESIANOS	<p>Fuerzas espontáneas del mercado no corrigen los desequilibrios. Los modelos de derivación keynesiana se apoyan en un enfoque de demanda para generar crecimiento económico. Los modelos de causalidad acumulativa ponen énfasis en la explicación del papel de los mecanismos de mercado como favorecedores de los desequilibrios interregionales. El mercado tiende a favorecer a las regiones con mejores posiciones de partida en perjuicio de las más atrasadas que, a medida que el desarrollo avanza, verán perder en favor de aquellas: comercio, capital y trabajo.</p>	<p>Los modelos de multiplicador-acelerador adaptan mecánicamente a un sistema interregional el análisis keynesiano de inversión macroeconómica aunque paradójicamente no consideran el espacio. No obstante Hirschman (1958) enfatiza el hecho de que el capital social fijo permita realizar muchas de las actividades privadas, de que sus prestaciones sean proporcionadas gratuitamente o a precios regulados por los poderes públicos, de que no puedan ser importadas, de que el capital a ellas destinado presente indivisibilidad de producción, y de que, finalmente, exijan un gran volumen de capital con un rendimiento relativamente bajo. No obstante Rosenstein-Rodan (1943), insiste en la necesidad del "capital social fijo" para facilitar el desarrollo de la economía privada.</p>
DESARROLLO ENDOGENO	<p>Las teorías del desarrollo endógeno, en cambio, ponen énfasis en la potenciación de los factores que pueden contribuir al desarrollo regional o nacional desde el propio territorio: los recursos naturales y del entorno, el stock de capital social y las estructuras urbanas, el capital físico y los recursos humanos, las técnicas de producción y organización, las estructuras sociales e institucionales.</p>	<p>La infraestructura hace referencia al grado de estructuración del territorio, y su grado de dotación será expresivo de las posibilidades de desarrollo ya que a un mayor stock de capital público habrá mayor contribución al potencial endógeno del área. La dotación de infraestructuras condiciona en consecuencia la actividad económica propia y la demanda de inversiones, por cuanto una mejor dotación implica una mayor productividad de la inversión, constituyendo por tanto una ventaja frente a terceros, ya que la inversión favorecerá el incremento de la renta y del empleo. Aschauer (1989) fue el primero en plantear la hipótesis de que la disminución de la productividad de servicios del gobierno de los EE.UU. puede ser crucial en la explicación de la disminución general de crecimiento de la productividad en ese país. Su estudio postula que los capitales públicos favorecen la rentabilidad de los capitales privados.</p>

NUEVA GEOGRAFIA ECONOMICA	Recalca la importancia de las relaciones entre la economía y los intercambios comerciales así como la dimensión espacial de la actividad, los rendimientos crecientes y las economías de aglomeración. En el modelo centro-periferia de Krugman (1991), las industrias se localizan en un lugar teniendo en cuenta el arbitraje entre las economías de escala, que favorecen la concentración, y los costes de transporte, que favorecen la dispersión.	Más infraestructura de transporte tiene un profundo impacto en el tamaño del mercado, por lo que los productores pueden agruparse en un solo centro o región. Dada la creciente integración y la desaparición de los costes arancelarios, los costes de transporte adquieren una mayor importancia en la dinámica de comercio internacional.
---------------------------------	---	--

Fuente: Martín (1993) y elaboración propia.

En este trabajo, particularmente se aprovechan los resultados obtenidos por Alonso-Carrera y Freire-Serén (2001), quienes a su vez retoman de Aschauer (1989) el modelo y las conclusiones en el sentido de que las infraestructuras públicas tienen un impacto positivo relevante y significativo para explicar el comportamiento de la productividad regional.

Ellos expresan la productividad del trabajo (Q) en la siguiente forma:

$$Q_i \equiv \frac{Y_i}{L_i} = A_i \left(\frac{K_i}{L_i} \right)^\alpha H_i^\eta \left(\frac{P_i}{L_i} \right)^\gamma \left(\frac{S_i}{L_i} \right)^{1-\alpha-\beta-\gamma} \quad (1)$$

Donde, Y es el producto regional, A es un índice de la productividad total de los factores o estado de la tecnología, L es la población ocupada, K es el stock de capital privado, P es el stock de infraestructuras públicas, H es el stock medio de capital humano por trabajador y S es la superficie por regiones.

Aplicando logaritmos se obtiene de (1) el siguiente modelo econométrico:

$$q_i = a_i + \alpha(k-l)_i + \eta h_i + \gamma(p-l)_i + \phi(s-l)_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

Donde la variable dependiente es el logaritmo del producto por ocupado.

El modelo se aplicó para las regiones españolas en el período 1965-1993 y se obtuvieron las siguientes estimaciones para medir el efecto de las infraestructuras sobre la productividad de las regiones:

Tabla 2. Efecto de las infraestructuras públicas sobre la productividad de la CC.AA.

VARIABLES EXPLICATIVAS	ESTIMADOR	COEFICIENTE	T-ESTADÍSTICO
$k-l$	α	0.306	(9.58)
h	η	0.174	(9.86)
$p-l$	γ	0.126	(4.72)
$s-l$	ϕ	-0.056	(-4.95)
R2 = 0.953		NÚMERO DE OBSERVACIONES = 255	

Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos por Alonso-Carrera y Freire-Serén (2001), en Infraestructuras públicas y desarrollo económico de Galicia. Universidad de Vigo, España.

También se buscan aprovechar los resultados obtenidos por Figueroa (2008), quien para el período 1995-2006 estimó, con datos de las entidades federativas mexicanas, el siguiente modelo econométrico:

$$LPIB_i = \beta_1 + \beta_2 LSCP_i + \beta_3 H4_HT06_i + \mu_i \quad (1)$$

Donde LPIB es el logaritmo del Producto Interno Bruto (2006) estatal por ocupado, LSCP es el logaritmo del stock de capital público en infraestructuras (2006) estatal por ocupado y H4_HT06 se refiere al número de hoteles de 4 estrellas entre el total de hoteles, por entidad federativa.

La estimación del modelo arrojó los resultados mostrados en la Tabla 2, para medir el efecto de las infraestructuras sobre la productividad de las regiones mexicanas.

Con base en estos resultados, se encuentra que el impacto de las dotaciones de infraestructuras sobre la productividad regional no difiere en gran medida en los trabajos realizados por Aschauer (1989) para la economía norteamericana, Alonso-Carrera y Freire-Serén (2001) para las regiones españolas y Figueroa (2008) para las regiones mexicanas. Para las regiones españolas y mexicanas la diferencia se explica por la incorporación en el primer caso de todos los factores que componen las infraestructuras públicas, mientras en el caso de México exclusivamente está considerada la inversión en infraestructura carretera. Además, en el modelo econométrico (2) se ha incluido el stock de capital privado, el stock medio de capital humano por trabajador y la superficie por regiones, variables ausentes en el modelo (3).

Tabla 3. Estimación de LPIB a través de MCO

VARIABLE	COEFICIENTE	T-STATISTIC	PROBABILITY
Constante	7,002	7,026	0,000 *
LSCP	0,329	2,141	0,040 **
H4_HT06	4,026	2,734	0,010 *
R2 = 0.32		NÚMERO DE OBSERVACIONES = 32	

* Significativo al 1 por ciento

** Significativo al 5 por ciento

Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos por Figueroa (2008) en el stock de capital público y su impacto en el crecimiento de la renta per cápita de los estados mexicanos, mediante el empleo de técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales. 2000-2006

Con base en lo anterior y dado que el estudio de Alonso-Carrera y Freire-Serén (2001), contiene información que resulta útil para construir el índice de dotación efectiva de infraestructuras públicas, se aprovecharon y adaptaron los resultados en mención para construir el correspondiente a las entidades federativas de México.

Para ello se procedió a reescribir la productividad del trabajo presentada en (1) de la siguiente manera:

$$Q_i = A_i \left(\frac{K_i}{L_i} \right)^\alpha H_i^\eta \left(\frac{P_i}{L_i} \right)^{1-\alpha-\beta} \left(\frac{P_i}{S_i} \right)^{\alpha+\beta+\gamma-1} \quad (4)$$

La que mediante una manipulación algebraica puede escribirse como

$$Q_i = A_i \left(\frac{K_i}{L_i} \right)^\alpha H_i^\eta (P_i^\ell)^\gamma \quad (5)$$

En esta expresión, P_i^ℓ representa la dotación del stock de infraestructuras públicas, que se define por

$$P_i^\ell = \left(\frac{P_i}{L_i} \right)^{\frac{1-\alpha-\beta}{\gamma}} \left(\frac{P_i}{S_i} \right)^{\frac{\alpha+\beta+\gamma-1}{\gamma}} \quad (6)$$

Ahora, utilizando los coeficientes estimados por (2) y mostrados en la Tabla 1, es posible obtener las ponderaciones del índice de dotación efectiva para el stock total de infraestructuras públicas, a partir de

$$P_i^e = \left(\frac{P_i}{L_i} \right)^{0.6} \left(\frac{P_i}{S_i} \right)^{0.4} \quad (7)$$

Finalmente con base en la ecuación (7) se toman las dotaciones de infraestructuras por superficie y por ocupado y se construye la dotación efectiva del stock total de infraestructuras para las entidades de México, para 1995, 2000 y 2005 (Anexo, Tabla 4).

Análisis de la dotación efectiva de infraestructuras públicas

Como ha sido establecido, la dotación efectiva de infraestructuras públicas permite analizar de manera conjunta la dotación de infraestructuras en las entidades federativas incorporando en un solo indicador la dotación por superficie y por ocupado. En el análisis por separado de estas dos variables, pudo constatar que las posiciones difieren cuando se toma en cuenta una y otra. Por ello resulta conveniente analizar no solo las posiciones que ocupan las entidades en cuanto a la dotación efectiva de infraestructuras públicas, sino además observar si la dotación por superficie o por ocupado se acerca más al comportamiento de la dotación efectiva.

El indicador de dotaciones efectivas ubica en las mejores posiciones a Yucatán, Campeche, Tlaxcala, Tabasco y Morelos. Puede observarse que en general estos resultados resultan consistentes con los que se habían obtenido en el análisis previo por superficie y por ocupado. Tlaxcala, Morelos y Tabasco habían presentado las mayores dotaciones por superficie y Campeche y Yucatán las mayores dotaciones por ocupado.

Sin embargo otras entidades que observaban posiciones relevantes en el ranking en dotaciones por superficie o por ocupado, presentan posiciones que evidencian su rezago en cuanto a dotación de infraestructuras públicas, cuando se toma en cuenta la dotación efectiva. Tal es el caso del estado de México que ocupó en el 2005 la posición 3 en la dotación de infraestructuras por superficie y en el ranking de dotaciones efectivas ocupa la posición 22. De igual forma llama la atención que las entidades de Baja California Sur y Durango, que ocuparon en 2005 las posiciones 2 y 4 en la dotación de infraestructuras por ocupado, ocupen ahora las posiciones 17 y 13 respectivamente.

Una observación también relevante, tiene que ver con la forma en la que cambian las posiciones en el ranking de las entidades federativas cuando se toma en cuenta la dotación efectiva y estos cambios se relacionan con las tasas de crecimiento en la dotación de infraestructuras.

Se aprecia que las entidades con mayores tasas de crecimiento son también las que muestran los mayores cambios en términos de su posición en el ranking. Así por ejemplo, se observa que durante el período analizado, Guanajuato mejoró en catorce posiciones al pasar de la posición 25 a la 11. Cambios importantes también se tienen en Chiapas y San Luis Potosí, que ocupan en 2005 las posiciones 10 y 15 respectivamente, cuando hace diez años ocupaban las posiciones 22 y 27 (Anexo. Tabla 4).

Sinaloa por su parte se mantiene prácticamente sin cambios durante el período, pero empeora su posición en el ranking ya que mientras en dotaciones de infraestructuras por superficie y por ocupado se ubicaba en la posición 20, ahora en las dotaciones efectivas ocupa la posición 22, pero además en este ranking ha perdido, en el período, dos posiciones ya que al inicio del mismo, 1995, en dotaciones efectivas ocupaba la posición 20.

Se han agrupado también las entidades por nivel de dotación de infraestructuras en Alta Dotación (de la posición 1 a la 8), Dotación Media (de la posición 9 a la 16), Dotación Baja (de la posición 17 a la 24) y Dotación Muy Baja (de la posición 25 a la 32) y, se observa que Sinaloa se ubica en el grupo de Baja Dotación, independientemente de que la clasificación se haga en dotaciones de infraestructura por superficie, por ocupado o en dotaciones efectivas.

Los últimos resultados analizados sugieren que las mayores o menores dotaciones efectivas de infraestructuras públicas en las entidades federativas estarían contribuyendo a explicar las diferencias regionales en México.

La dotación efectiva de infraestructuras públicas y las desigualdades regionales

Para disponer de una medida que permita relacionar la dotación efectiva de infraestructuras públicas con las desigualdades regionales, se tomó en principio la información que nos muestra la posición relativa de las entidades federativas de acuerdo al PIB por ocupado.

Se asumió el valor de 100 como la representación de una “entidad media” que estaría dotada con la media regional de todos los factores. En consecuencia, la primera columna de la Tabla 5 del anexo, muestra qué porcentaje de las dife-

rencias de cada una de las regiones con respecto a una “región media”, podría ser explicado por todos los factores que influyen en la determinación del producto por ocupado.

La segunda columna muestra a su vez qué porcentaje de estas diferencias podría ser explicado por la existencia de diferentes dotaciones efectivas de infraestructura en las entidades federativas. Finalmente la tercera columna muestra el porcentaje de aquellas diferencias que no son explicadas por las dotaciones de infraestructura sino por otros factores.

La utilidad de este análisis se aprecia de mejor manera analizando la situación de aquellas entidades que guardan una relación negativa con respecto a la llamada “región media” en el caso de desviaciones provocadas por todos los factores y una relación también negativa en las desviaciones provocadas por la dotación efectiva de infraestructuras. Para Guerrero, por ejemplo, se observa que si se redujera o eliminara la diferencia (18.6 por ciento) que esta región tiene con respecto a las dotaciones efectivas de infraestructura de la “región media”, podría reducir a 28.9 por ciento las diferencias en el PIB por ocupado que ahora tiene (47.5 por ciento) con respecto a la región media.

En Oaxaca se estima que si se eliminara la diferencia (29.5 por ciento) que esta región tiene con respecto a las dotaciones efectivas de infraestructura de la “región media”, podría reducir a 27.5 por ciento las diferencias en el PIB por ocupado, que ahora tiene (57 por ciento) con respecto a la región media. Similares análisis pueden realizarse para Chiapas, México, Puebla, Nayarit, Veracruz y Sinaloa.

Puede analizarse también el caso de las entidades federativas que tienen una relación positiva con respecto a la llamada “región media” en el caso de las desviaciones provocadas por todos los factores, pero una relación negativa en las desviaciones provocadas por la dotación efectiva de infraestructuras. Lo que se observa es que si por ejemplo Chihuahua mejorara su posición (redujera su diferencia con respecto a la “región media”) en cuanto a dotación efectiva de infraestructuras, aumentaría (mejoraría su posición) su distancia con respecto a la productividad de la “región media”. En la misma situación se encuentran el Distrito Federal, Nuevo León, Querétaro, Quintana Roo, Sonora y Tamaulipas.

Existen dos situaciones que se derivan también de este análisis. Los casos en los que se combinan entidades federativas que tienen una relación positiva con respecto a la llamada “región media” en las desviaciones provocadas por todos los factores y una relación también positiva en las desviaciones provocadas por la dotación efectiva de infraestructuras y, aquellos que muestran entidades federativas

que guardan una relación negativa con respecto a la llamada “región media” en el caso de las desviaciones provocadas por todos los factores, pero una relación positiva en las desviaciones provocadas por la dotación efectiva de infraestructuras.

De estas últimas dos situaciones mencionadas, Campeche se encuentra en la primera de ellas. Se aprecia que reducir la diferencia favorable que ahora tiene en cuanto a dotación efectiva de infraestructuras públicas, no le favorecería ya que también se vería reducida su diferencia a favor en relación con las desviaciones provocadas por todos los factores productivos. Comparten la misma situación Aguascalientes y Colima.

Finalmente, entidades como Tabasco se encuentran en la última situación mencionada. En este caso, dada su favorable posición en la dotación efectiva de infraestructuras, reducirla significaría aumentar sus diferencias ya desfavorables con respecto a la llamada “región media” en el caso de las desviaciones provocadas por todos los factores. En la misma situación se encuentran las entidades de Durango, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, San Luis Potosí, Tabasco, Tabasco, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas.

Como ha podido constatar, las diferencias en dotación efectiva de infraestructuras públicas en las entidades del país contribuyen de manera importante a explicar las desigualdades entre ellas. Pero, quizás, la mayor aportación que de aquí pueda desprenderse es en el sentido de la conveniencia de dotar de mayores inversiones en infraestructuras públicas a las entidades que presentan mayores rezagos en el PIB por ocupado, como Chiapas, Guerrero y Veracruz. En estos casos, como en otros, se aprecia que una disminución en las diferencias que guardan en relación a la “región media” dotada de infraestructuras, contribuiría en gran medida a acercar las economías de esas entidades a las condiciones de la “región media” nacional en términos de bienestar.

Conclusiones

El trabajo ha logrado demostrar que la inversión en infraestructuras públicas contribuye al crecimiento y desarrollo de las economías regionales. También ha quedado establecido que la mayor dotación de infraestructuras públicas en las entidades federativas de México, proporciona diferentes ordenamientos cuando esta es considerada por superficie o por ocupado.

A propósito, cabe mencionar que un estudio realizado por Calderón y Servén (2004), utiliza diferente metodología pero en general tiene el mismo

propósito que el presente estudio, relacionar la dotación de infraestructura con el desarrollo económico de los países de América Latina. En él, los autores, observan, a través del índice de Gini, las reducciones de la desigualdad en varios países de América Latina como consecuencia de mejoras en la dotación y en la calidad de la infraestructura.

Observan la reducción en las desigualdades realizando comparaciones con el de mayor dotación en América Latina y el Caribe, Costa Rica y, con los países de Asia oriental. Lo hacen además realizando comparaciones tanto en cantidad como en calidad de las infraestructuras. Se muestra en ambos casos que la situación en Brasil ha evolucionado en mejores condiciones que en México, ya que al ordenar en orden descendente la reducción en las desigualdades, Brasil se ubica en la posición 6 mientras México se ubica en la 12, cuando la comparación se hace con el mejor de América Latina y el Caribe. La situación cambia poco cuando la comparación se hace con los países asiáticos, ya que ahora Brasil ocupa la posición 7, mientras México la 13 (Anexo, Tabla 6).

En Brasil, además, se tiene la experiencia relacionada con el trabajo de diagnóstico realizado con el propósito de identificar las oportunidades de inversión en infraestructura económica. Ahí se ha utilizado el concepto de eje de integración y desarrollo, el que supone, en una primera aproximación, el estudio de las posibilidades de comunicación e integración entre las diversas regiones del territorio nacional brasileño (Ablas, 2005). En el estudio realizado se identificaron nueve ejes y todos tienen como referente una vía de transporte importante que les otorga una vertebración y además un territorio complementario que es el área de influencia de esta vía de transporte. Se considera que este conjunto de ejes muestra las diferencias significativas existentes entre las diversas regiones que componen el territorio brasileño y abren posibilidades concretas de proposiciones de política, en el sentido de aprovechar las potencialidades localizadas (Ablas, 2005).

Por otra parte, en el presente estudio también, se han adaptado a la economía mexicana los resultados encontrados para la economía española, en relación al impacto de la dotación de infraestructuras públicas en la productividad regional. En consecuencia se han podido ordenar las entidades federativas de México, a partir de la construcción de un indicador de dotación efectiva de infraestructuras públicas.

Los resultados obtenidos ponen en evidencia que las mayores o menores dotaciones efectivas de infraestructuras públicas en las entidades federativas estarían contribuyendo a explicar las diferencias regionales en México.

Se aprecia que resulta conveniente y necesario dotar de mayores inversiones en infraestructuras públicas a las entidades que presentan mayores rezagos en el

PIB por ocupado, como Chiapas, Guerrero y Veracruz. En estos casos, como en otros, se observa que una disminución en las diferencias que guardan en relación a la “región media” dotada de infraestructuras, contribuiría en gran medida a acercar las economías de esas entidades a las condiciones de la “región media” nacional en términos de bienestar.

Public Infrastructure and Economic Development in Mexico

Abstract: This article analyses the relative positions of Mexican federative entities in terms of public infrastructure allocations. There are also constructed two priority arrangements in the regional allocation of public infrastructure investment. The first one is based on an estimation of the contribution of the differences on infrastructure allocations to regional inequalities. The second one is based on the approximation of the social yield of each region’s public infrastructure investment. The main purpose of the arrangement and the estimations is to obtain a way to measure the infrastructure effective allocation of Mexico’s federative entities.

JEL: C1, C2, R1, R2, R5

Key words: Infrastructure, effective allocations, economic development.

Referências

ABLAS, L. (2005), *Ejes de integración y desarrollo para América del sur en la integración latinoamericana: entre el regionalismo abierto y la globalización*. José Briceño Ruíz; Ana Marleny Bustamante (coord.). Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes, 2005.

ÁLVAREZ, A.; OREA, L.; FERNÁNDEZ, J. (2003), La productividad de las Infraestructuras en España. En *Papeles de Economía Española*, 95, Madrid, 2003. pp. 125-136.

ÁLVAREZ, I.; DELGADO, M.J. (2004), La dotación del capital público y el capital humano: una aproximación teórica a los principales efectos sobre el crecimiento económico. En *Enlaces*, 2/diciembre, Madrid, 2004. pp. 1-28.

ARGIMÓN, I.; GONZÁLEZ-PARAMO, J.M. (1997), Efectos de la inversión en infraestructuras sobre la productividad y la renta de las CC.AA., en E. Pérez Touriño (Director), *Infraestructuras y desarrollo regional: efectos económicos de la autopista del Atlántico*. Madrid: Civitas, 1997. pp. 142-156.

ASCHAUER, D.A. (1989), Is Public Expenditure Productive?. En *Journal of Monetary Economics*, 23(2), Chicago, 1989. pp. 177-200.

CALDERÓN, C. Y SERVÉN, L. (2004b), *The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution*. Documento de trabajo sobre investigaciones relativas a políticas de desarrollo 3400. Banco Mundial, Washington, D. C., 2004.

D'EMURGER, S. (2000), *Infrastructure Development and Economic Growth: An Explanation for Regional Disparities in China*, (mimeo), CERDI-IDREC, CNRS—Universite d' Auvergne, France, 2000. pp. 177-200.

FIGUEROA, E.J.R. (2009), El stock de capital público y su impacto en el crecimiento de la renta per cápita de los estados mexicanos, mediante el empleo de técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales. 2000-2006. En *Cuadernos del Fondo de Investigación Richard Stone*, Num.17, del Instituto L.R. Klein, Centro Stone, Universidad Autónoma de Madrid, España, 2009.

FREIRE, M.J. Y ALONSO, J. (2002), Infraestructuras públicas y desarrollo económico de Galicia. En A. de la Fuente, M.J. Freire y J. Alonso, *Infraestructuras y desarrollo regional*, Doc. de Economía 15, Fundación Caixa Galicia. Pontevedra, España, 2002.

FUENTES, N.A. (2003). Crecimiento económico y desigualdades regionales en México. En *Región y Sociedad*, vol. XV, número 027, Sonora, México. pp. 81-106.

HIRSCHMAN, A. O. (1958), *The Strategy of Economic Development*. Yale University Press, New Haven, versión española (1981): La estrategia del desarrollo económico, Fondo de Cultura Económica, 4ª reimpresión de la 1ª edición de 1961, México.

INEGI (1995), CONTEO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA. MÉXICO.

_____ (2002), ANUARIO DE ESTADÍSTICAS POR ENTIDAD FEDERATIVA. MÉXICO.

_____ (2006), ANUARIO DE ESTADÍSTICAS POR ENTIDAD FEDERATIVA. MÉXICO.

KRUGMAN, P. (1981), Intra-industry Specialization and the Gains from Trade, *Journal of Political Economy*, 91.

MARTÍN URBANO, P. (1993), *Infraestructura de transporte terrestre y desarrollo regional*, Tesis doctoral, mimeo, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

MAS, M., MAUDOS, J., PÉREZ, F. Y URIEL, E. (1994), Capital público y productividad en las regiones españolas. En *Moneda y Crédito*, 198, Madrid, España, 1994. pp. 163-206.

ROSENSTEIN-RODAN, P. N. (1943), "Problems of Industrialization of Eastern and South-Eastern Europe, *Economic Journal* 53, junio-septiembre, pp. 202-211.

ROZAS, P. Y SÁNCHEZ RICARDO (2004), Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual. En *Serie Recursos naturales e infraestructura*, División de recursos naturales e Infraestructura, CEPAL, ONU. Santiago de Chile, 2004.

SMITH, ADAM, (1776), *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*, México, FCE, 1983, traducción castellana de la edición de Glasgow de 1776.

Recebido para publicação em novembro de 2011
Aprovado para publicação em dezembro de 2012

ANEXOS

TABLA 1. MÉXICO. STOCK DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS (Infraestructura de Kms. de carreteras pavimentadas). 1995-2005

ESTADO	1995	2000	2005	TC
AGUASCALIENTES	937	1,026	1,198	27.9
BAJA CALIFORNIA	2,694	2,845	2,464	-8.5
BAJA CALIFORNIA SUR	1,543	1,610	1,798	16.5
CAMPECHE	2,609	3,290	3,686	41.3
COAHUILA	3,812	3,866	3,890	2.0
COLIMA	874	869	945	8.1
CHIAPAS	3,625	4,584	5,944	64.0
CHIHUAHUA	4,684	5,186	5,485	17.1
DISTRITO FEDERAL	149	150	150	0.7
DURANGO	2,903	3,349	4,358	50.1
GUANAJUATO	2,849	3,951	4,935	73.2
GUERRERO	3,813	4,515	3,962	3.9
HIDALGO	2,585	3,098	3,634	40.6
JALISCO	4,645	5,568	5,821	25.3
MÉXICO	5,133	5,263	6,506	26.7
MICHOACÁN	4,664	5,224	6,046	29.6
MORELOS	1,453	1,540	1,599	10.0
NAYARIT	1,341	1,419	1,688	25.9
NUEVO LEÓN	4,111	4,257	4,360	6.1
OAXACA	3,789	4,113	4,669	23.2
PUEBLA	3,284	3,848	4,754	44.8
QUERÉTARO	1,275	1,398	1,663	30.4

QUINTANA ROO	1,771	1,943	2,567	44.9
SAN LUIS POTOSÍ	2,790	3,659	4,762	70.7
SINALOA	2,876	3,324	3,889	35.2
SONORA	5,613	6,023	5,969	6.3
TABASCO	2,477	3,808	4,250	71.6
TAMAULIPAS	3,715	3,904	4,316	16.2
TLAXCALA	1,219	1,234	1,336	9.6
VERACRUZ	5,277	5,400	5,873	11.3
YUCATAN	4,840	5,933	6,120	26.4
ZACATECAS	2,566	2,890	4,142	61.4

TABLA 2. MÉXICO. DOTACIONES RELATIVAS DEL STOCK DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS (ranking de infraestructuras por superficie). 1995-2005

ESTADO	1995	2000	2005
AGUASCALIENTES	4	4	4
BAJA CALIFORNIA	25	25	28
BAJA CALIFORNIA SUR	31	31	31
CAMPECHE	18	17	17
COAHUILA	29	30	30
COLIMA	5	7	7
CHIAPAS	20	19	15
CHIHUAHUA	32	32	32
DISTRITO FEDERAL	8	11	12
DURANGO	30	29	27
GUANAJUATO	12	9	8
GUERRERO	16	16	22
HIDALGO	7	8	6
JALISCO	17	15	18
MÉXICO	3	3	3
MICHOACÁN	13	13	13
MORELOS	2	2	2
NAYARIT	21	22	21
NUEVO LEÓN	15	18	20
OAXACA	24	24	25
PUEBLA	11	12	10
QUERÉTARO	9	10	11
QUINTANA ROO	26	27	26

SAN LUIS POTOSÍ	23	21	16
SINALOA	19	20	19
SONORA	28	28	29
TABASCO	10	5	5
TAMAULIPAS	22	23	24
TLAXCALA	1	1	1
VERACRUZ	14	14	14
YUCATAN	6	6	9
ZACATECAS	27	26	23

TABLA 3. MÉXICO. DOTACIONES RELATIVAS DEL STOCK DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS (ranking de infraestructuras por ocupado). 1995-2005

ESTADO	1995	2000	2005
AGUASCALIENTES	23	23	22
BAJA CALIFORNIA	20	22	30
BAJA CALIFORNIA SUR	2	3	2
CAMPECHE	1	1	1
COAHUILA	8	11	11
COLIMA	9	14	18
CHIAPAS	25	19	15
CHIHUAHUA	10	12	12
DISTRITO FEDERAL	32	32	32
DURANGO	6	5	4
GUANAJUATO	30	27	23
GUERRERO	14	10	16
HIDALGO	18	16	13
JALISCO	28	28	29
MÉXICO	31	31	31
MICHOACÁN	16	15	14
MORELOS	26	26	26
NAYARIT	13	13	10
NUEVO LEÓN	22	25	25
OAXACA	21	17	21
PUEBLA	29	29	28
QUERÉTARO	24	24	24
QUINTANA ROO	5	8	9

SAN LUIS POTOSÍ	17	9	8
SINALOA	19	20	19
SONORA	4	6	6
TABASCO	11	7	7
TAMAULIPAS	12	18	17
TLAXCALA	15	21	20
VERACRUZ	27	30	27
YUCATAN	3	2	5
ZACATECAS	7	4	3

TABLA 4. MÉXICO. DOTACIONES EFECTIVAS DEL STOCK DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS (ranking). 1995-2005

ESTADO	1995	2000	2005
AGUASCALIENTES	6	8	6
BAJA CALIFORNIA	29	30	31
BAJA CALIFORNIA SUR	9	16	17
CAMPECHE	3	2	2
COAHUILA	24	29	29
COLIMA	4	6	9
CHIAPAS	27	19	15
CHIHUAHUA	31	31	30
DISTRITO FEDERAL	32	32	32
DURANGO	21	17	13
GUANAJUATO	25	12	11
GUERRERO	14	11	23
HIDALGO	8	7	5
JALISCO	30	28	28
MÉXICO	17	23	21
MICHOACÁN	12	10	12
MORELOS	5	5	7
NAYARIT	16	18	16
NUEVO LEÓN	19	25	27
OAXACA	28	26	26
PUEBLA	23	21	19
QUERÉTARO	11	14	14
QUINTANA ROO	13	20	18

SAN LUIS POTOSÍ	22	13	10
SINALOA	20	22	22
SONORA	10	15	20
TABASCO	7	4	3
TAMAULIPAS	18	24	24
TLAXCALA	2	3	4
VERACRUZ	26	27	25
YUCATAN	1	1	1
ZACATECAS	15	9	8

TABLA 5. MÉXICO. DESIGUALDAD REGIONAL. DESVIACIONES CON RESPECTO A LA PRODUCTIVIDAD MEDIA. 2005

ESTADO	DESVIACIONES PROVOCADAS POR		
	TODOS LOS FACTORES (%)	DOT. EFECTIVA DE INFRAESTRUCTURAS (%)	RESTO DE FACTORES (%)
AGUASCALIENTES	31.63	32.54	-0.91
BAJA CALIFORNIA	28.30	-54.97	83.27
BAJA CALIFORNIA SUR	28.06	-9.37	37.43
CAMPECHE	52.24	70.61	-18.36
COAHUILA	46.64	-39.15	85.79
COLIMA	2.06	23.21	-21.15
CHIAPAS	-58.03	-5.21	-52.82
CHIHUAHUA	50.65	-43.34	93.99
DISTRITO FEDERAL	146.91	-91.39	238.29
DURANGO	-6.40	3.88	-10.28
GUANAJUATO	-18.99	9.70	-28.70
GUERRERO	-47.53	-18.61	-28.92
HIDALGO	-39.54	35.08	-74.62
JALISCO	-1.74	-34.57	32.83
MÉXICO	-19.47	-13.99	-5.48
MICHOACÁN	-40.37	6.83	-47.20
MORELOS	-5.86	32.42	-38.28
NAYARIT	-37.50	-8.75	-28.74
NUEVO LEÓN	88.05	-31.11	119.16
OAXACA	-56.92	-29.47	-27.44
PUEBLA	-29.87	-12.17	-17.70

QUERÉTARO	20.43	-0.70	21.13
QUINTANA ROO	39.39	-9.82	49.21
SAN LUIS POTOSÍ	-17.22	9.72	-26.94
SINALOA	-16.68	-17.25	0.57
SONORA	30.53	-13.81	44.34
TABASCO	-39.55	69.22	-108.77
TAMAULIPAS	11.20	-23.72	34.91
TLAXCALA	-46.98	66.06	-113.03
VERACRUZ	-38.41	-26.81	-11.60
YUCATÁN	-17.64	97.18	-114.81
ZACATECAS	-37.39	27.78	-65.17

TABLA 6. REDUCCIONES POTENCIALES DE LA DESIGUALDAD (COEFICIENTE DE GINI) EN VARIOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA, COMO CONSECUENCIA DE LAS MEJORAS EN LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA

PAÍS	MEJORA HASTA ALCANZAR LOS NIVELES DEL PRIMER PAÍS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (COSTA RICA)			MEJORA HASTA ALCANZAR LA MEDIANA DE LOS TIGRES DE ASIA ORIENTAL (REPÚBLICA DE COREA)		
	CANTIDAD	CALIDAD	TOTAL	CANTIDAD	CALIDAD	TOTAL
Argentina	-0.03	-0.01	-0.03	-0.05	-0.02	-0.06
Bolivia	-0.08	-0.01	-0.09	-0.10	-0.02	-0.12
Brasil	-0.03	-0.02	-0.06	-0.05	-0.03	-0.09
Chile	-0.03	0.00	-0.03	-0.05	-0.01	-0.06
Colombia	-0.04	-0.02	-0.06	-0.06	-0.03	-0.09
Costa Rica	-	-	-	-0.02	-0.01	-0.03
Ecuador	-0.04	-0.02	-0.06	-0.06	-0.03	-0.09
El Salvador	-0.03	-0.01	-0.04	-0.06	-0.02	-0.07
Guatemala	-0.07	-0.01	-0.08	-0.09	-0.02	-0.11
Honduras	-0.07	-0.02	-0.09	-0.09	-0.03	-0.12
México	-0.03	0.00	-0.03	-0.05	-0.01	-0.06
Nicaragua	-0.07	-0.02	-0.10	-0.09	-0.03	-0.13
Panamá	-0.03	0.00	-0.03	-0.05	-0.01	-0.10
Perú	-0.06	-0.01	-0.07	-0.08	-0.02	-0.10
República Dominicana	-0.03	0.00	-0.03	-0.05	-0.01	-0.06
Uruguay	-0.02	-0.01	-0.02	-0.04	-0.02	-0.05
Venezuela, R. B. de	-0.02	-0.01	-0.03	-0.04	-0.02	-0.06