

Infraestructura y Desarrollo Económico Regional: 2000 - 2015

Extracto del Reporte sobre las Economías Regionales Julio – Septiembre 2018, Recuadro 3, pp. 32-35, Diciembre 2018

Introducción

Existe un amplio consenso sobre la importancia de la infraestructura para la productividad y el crecimiento económico regional (Chiquiar, 2005; Fonseca, Llamosas y Rangel, 2018; Mitra, 2002, Mitze y Özyurt, 2014). En efecto, una mayor disponibilidad de infraestructura contribuye a aumentar la productividad total de los factores (Munnel, 1992, Fernald, 1999), toda vez que, entre otras razones, conduce a que las empresas se encuentren mejor conectadas e integradas a los mercados estatales, regionales y globales (Deichmann et al., 2002), y les permite, a través de diversos canales, producir con mayor eficiencia.¹ Es posible identificar varios tipos de infraestructura que son relevantes para un mejor funcionamiento de la economía. Por un lado, la infraestructura física facilita el acceso a los mercados de insumos, financieros y de consumo final, ya que reduce los costos de transporte y el tiempo de envío de las mercancías. Por el otro, la infraestructura dirigida a mejorar el capital humano (hospitales, escuelas, etc.). En el caso de México, la heterogeneidad en el desempeño económico de las regiones del país responde, en parte, a las brechas de infraestructura que existen entre ellas, tal y como ya se ha documentado en reportes anteriores.²

El objetivo del presente Recuadro es construir un Índice de Infraestructura Multidimensional (IIM) para el periodo 2000 - 2015. Para ello, los distintos equipamientos de infraestructura se agrupan en 6 categorías: i) transporte; ii) urbana; iii) financiera; iv) telecomunicaciones; v) capital humano; y vi) energía. Este índice se utiliza para analizar la evolución de las dotaciones de infraestructura durante el periodo referido, así como su relación con el PIB per cápita, la pobreza y la desigualdad.

Índice de Infraestructura Multidimensional

El Cuadro 1 presenta una descripción de las variables que fueron utilizadas en la construcción del IIM. En particular, se muestra la fuente de información y su disponibilidad en los años 2000, 2005, 2010 y 2015.

Para la construcción de los índices de infraestructura, cada una de las variables del Cuadro 1 se normalizó con respecto a la entidad federativa mejor equipada en cada año. Posteriormente, se utilizó la metodología de Componentes Principales (CP) para estimar un subíndice de infraestructura para cada una de las categorías referidas, así como para el IIM en cada uno de los años considerados.³

¹ Existe evidencia que a nivel regional la productividad esta positivamente relacionada no sólo con los niveles propios de infraestructura, sino también con las dotaciones de esta variable en las regiones vecinas (Bronzini y Piselli, 2009).

² Véase Recuadro 1 en el Reporte sobre las Economías Regionales Enero - Marzo de 2017 y Recuadro 1 del Reporte sobre las Economías Regionales Octubre – Diciembre de 2016.

³ Entre las investigaciones que han empleado este enfoque para medir la infraestructura regional se encuentra Becerril *et al.* (2009), Mitra *et al.* (2002) y Escobar *et al.* (2018).

Cuadro 1
Variables Utilizadas en la Construcción de los Índices de Infraestructura

Infraestructura	Variable	Fuente	2000	2005	2010	2015
Transporte						
Longitud de carreteras ^{1/}	Kilómetros de carreteras	INEGI	✓	✓	✓	✓
Longitud de vías férreas ^{1/}	Kilómetros de vías férreas	INEGI	✓	✓	✓	✓
Puertos	Metros de longitud de atraque por km litoral	INEGI	✓	✓	✓	✓
Aeropuertos	Carga (en kilogramos) por cada mil habitantes	SCT	✓	✓	✓	✓
Urbana						
Drenaje	Proporción de hogares con drenaje	INEGI	✓	✓	✓	✓
Agua	Proporción de hogares con agua	INEGI	✓	✓	✓	✓
Electricidad	Proporción de hogares con electricidad	INEGI	✓	✓	✓	✓
Financiera						
Cajeros ^{2/}	Número de cajeros	Banxico	NA	✓	✓	✓
Bancos ^{2/}	Sucursales banca múltiple	CNBV	NA	NA	✓	✓
Crédito	Crédito/PIB	Banxico	✓	✓	✓	✓
Crédito industrial	Crédito Industrial/ unidades manufactureras	Banxico	✓	✓	✓	✓
Telecomunicaciones						
Celulares	Número de suscripciones móviles por cada cien habitantes	ODM	✓	✓	✓	✓
Telefonía fija	Número de suscripciones telefónicas	ODM	✓	✓	✓	✓
Computadora	Viviendas con computadoras	INEGI	✓	✓	✓	✓
Televisión	Viviendas con televisión	INEGI	✓	✓	✓	✓
Radio	Viviendas con radio	INEGI	✓	NA	✓	✓
Usuarios internet	Por ciento	INEGI	NA	NA	✓	✓
Usuarios computadora	Por ciento	INEGI	NA	NA	✓	✓
Capital Humano						
Alumnos por profesor	Alumnos por personal docente educ. básica	INEGI	✓	✓	✓	✓
Densidad escolar ^{3/}	Población potencial por escuela educ. básica	INEGI	✓	✓	✓	✓
Alumnos por profesor	Alumnos por personal docente educ. media-superior	INEGI	✓	✓	✓	✓
Densidad escolar ^{3/}	Población potencial por escuela educ. media-superior	INEGI	✓	✓	✓	✓
Camas de hospital ^{2/}	Total de camas en área de hospitalización	SS-DGIS, INEGI	NA	✓	✓	✓
Médicos ^{2/}	Médicos en contacto con pacientes	SS-DGIS, INEGI	NA	✓	✓	✓
Quirófanos ^{2/}	Quirófanos	SS-DGIS, INEGI	NA	✓	✓	✓
Energía						
Consumo de energía ^{4/}	Consumo de energía eléctrica (Gigawatts-hora)	SIE	NA	✓	✓	✓
Gas LP ^{2/}	Barriles gas LP	SENER	NA	✓	✓	✓
Gasolineras ^{2/}	Gasolineras	INEGI	NA	✓	✓	✓

1/ Variables estandarizadas con la superficie de la entidad.

2/ Variables estandarizadas con la población.

3/ Variables estandarizadas con población que pudiera ser alumno del grado escolar relevante.

4/ Variables estandarizadas con el número de usuarios de energía eléctrica.

Fuente: Estimaciones del Banco de México.

El criterio para elegir los componentes principales que se utilizaron para construir cada subíndice consistió en tomar los componentes necesarios hasta lograr una R^2 acumulada de al menos 0.90. Posteriormente se construyeron los subíndices de cada tipo de infraestructura a través de una suma ponderada de los CP.⁴ Finalmente, se procedió a estimar el IIM aplicando la técnica de CP a los 6 subíndices estimados.

Resultados

Las entidades de las regiones norte y centro se posicionan como las regiones con una mayor dotación de infraestructura, de acuerdo con las estimaciones del IIM, seguidas de las regiones centro norte y sur, en ese orden (Figura 1).

⁴ Siguiendo a Mitra *et al.* (2002), la ponderación de cada componente se asignó de acuerdo a la contribución relativa de estos con respecto a la varianza total de los indicadores.

Figura 1
IIM por Entidad Federativa, 2015



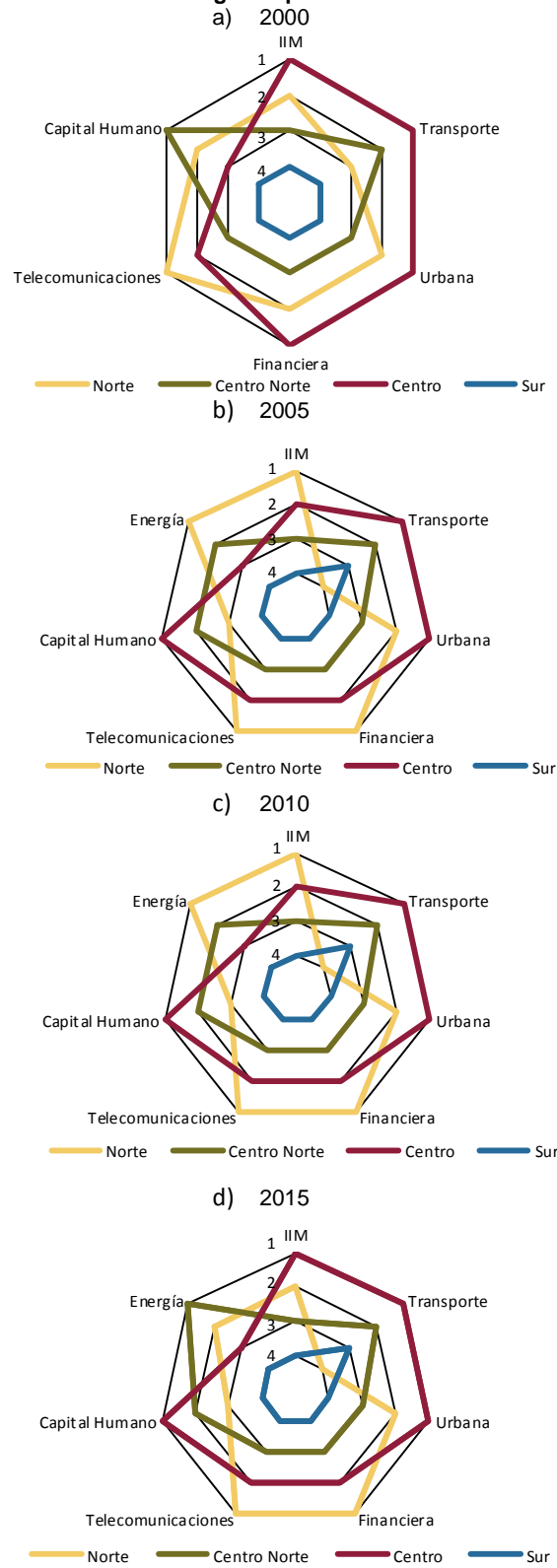
Fuente: Estimaciones del Banco de México con base en información del INEGI, SCT, CNBV, SS-DGIS, SIE y SENER.

Con la finalidad de analizar la evolución de las diferencias regionales en infraestructura, se estimaron para cada uno de los 6 subíndices y, a partir de estos últimos, el IIM para cada región durante el periodo de estudio (Gráfica 1).

En cuanto a la infraestructura de transporte, las regiones centrales muestran mayores dotaciones que el norte y el sur debido, en parte, a la mayor densidad carretera y ferroviaria, lo que les ha permitido un mayor acceso al mercado doméstico.⁵ Respecto a transporte, si bien el norte aparece, para la mayoría de los años considerados, en el último lugar, hay que considerar que una parte importante de su conectividad es a la frontera norte. Por su parte, el sur se posicionó en tercer lugar a partir de 2005 como resultado de ciertas mejoras en su infraestructura portuaria.

⁵ Por ejemplo, en el año 2015, la región centro contaba con una red de vías férreas aproximadamente 4 veces la de la región norte.

Gráfica 1
Ordenamiento Regional por Subíndices



Fuente: Estimaciones del Banco de México.

En relación con la infraestructura urbana, nuevamente se observa que el centro muestra una mayor dotación, seguida por las regiones norte, centro norte y sur, en ese orden. Cabe señalar que las diferencias en

equipamiento son muy pequeñas entre las primeras tres regiones, siendo la región sur la que muestra un rezago significativo, sobre todo en los rubros de agua y drenaje.

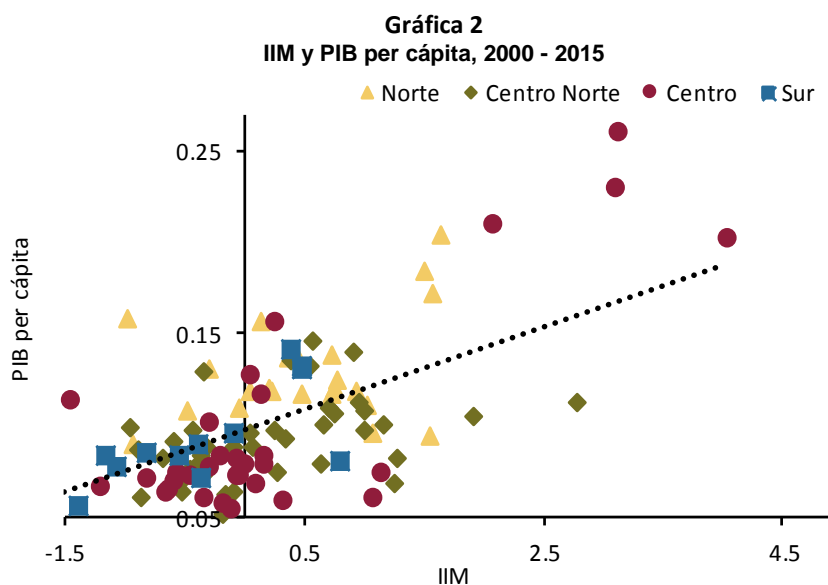
En el caso de la infraestructura financiera y de telecomunicaciones, la región norte mostró los niveles más elevados durante todo el periodo analizado, con excepción del año 2000. Le siguieron las regiones centro norte y sur (en ese orden).

En lo que se refiere a la infraestructura dirigida a aumentar el capital humano, el centro ha ocupado la primera posición durante el periodo de análisis, con excepción del año 2000. Lo anterior se explica, en buena medida, por el mayor número de camas censables y de quirófanos disponibles en la región centro con respecto a las demás regiones, sobre todo la del sur.

Finalmente, en términos de infraestructura energética, la región norte ocupó el primer lugar durante los años 2005 y 2010. Sin embargo, para el último año de análisis, el centro norte desplazó al norte de la primera posición debido a un aumento en el número de gasolineras per cápita en esa región.

Infraestructura y Desarrollo Económico

Diversos estudios han documentado una relación positiva y estadísticamente significativa entre la infraestructura y el crecimiento económico, ya que, como se mencionó, una mayor disponibilidad de infraestructura contribuye a aumentar la productividad total de los factores y el crecimiento económico.⁶ La Gráfica 2 muestra una clara correlación positiva entre la dotación de infraestructura de las entidades federativas y el nivel del PIB per cápita (el coeficiente de correlación es de 0.62) para el periodo 2000 - 2015.⁷



Fuente: Estimaciones del Banco de México con base en información del INEGI, SCT, CNBV, SS-DGIS, SIE y SENER.

Respecto a la correlación entre infraestructura, pobreza y desigualdad, la Gráfica 3 muestra un análisis de la dotación de infraestructura con el porcentaje de pobreza y la desigualdad, medida esta última a través del coeficiente de Gini (Gráficas 2a y 2b).⁸ Se observa una correlación negativa entre el IIM promedio con respecto al índice de desigualdad y la tasa de incidencia de la pobreza de cada entidad federativa.⁹ Los coeficientes de correlación son -0.34 y -0.75, respectivamente, lo que sugiere una clara correlación negativa del IIM con respecto

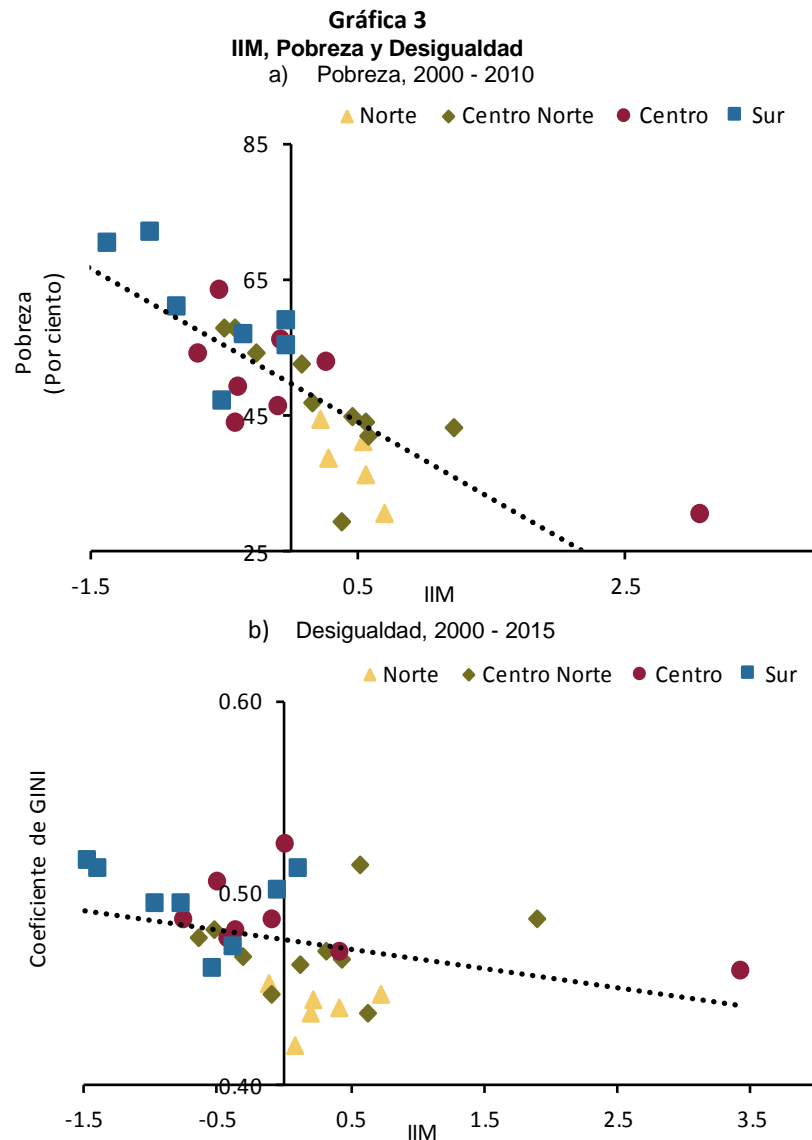
⁶ Ver por ejemplo Aschauer (1989), Chiquiar (2005) y Fonseca, Llamas y Rangel (2018).

⁷ Cabe señalar que el análisis de las correlaciones que se presenta en esta sección del Recuadro no necesariamente implica relaciones de causalidad entre las variables consideradas.

⁸ Se empleó el porcentaje de personas pobres (pobreza de patrimonio) y el coeficiente de Gini por entidad federativa estimado por la CONEVAL.

⁹ Se emplearon los años con los cuales se cuenta información disponible de la CONEVAL. Para el caso de la pobreza, estos son 2000, 2005 y 2010, en tanto que para la desigualdad son 2000, 2010 y 2015.

a las dos variables bajo análisis. Cabe destacar que las entidades localizadas en la región sur tienden a mostrar las menores dotaciones de infraestructura, así como los mayores niveles de pobreza y desigualdad.



Fuente: Estimaciones del Banco de México con base en información del INEGI, SCT, CNBV, SS-DGIS, SIE y SENER.

Consideraciones Finales

Durante el periodo 2000 - 2015, las regiones del país han mantenido su posición relativa en términos de dotaciones de infraestructura. En particular, el norte y las regiones centrales mostraron un mayor nivel de infraestructura que el sur en prácticamente todas las categorías de infraestructura consideradas. Así, dada la literatura y la evidencia empírica existente, la correlación positiva entre las dotaciones de infraestructura y los indicadores de desarrollo social y crecimiento económico podría sugerir la necesidad de elevar los niveles de infraestructura, especialmente en aquellas regiones más rezagadas del país.

Hacia adelante, es necesario seguir promoviendo políticas públicas enfocadas a mejorar las dotaciones de infraestructura, entendidas en sentido amplio, en todas las regiones del país, para que estas puedan insertarse de manera exitosa a la economía mundial y nacional, así como beneficiarse más de las ventajas del comercio. Lo anterior podría reflejarse, a su vez, en mayores niveles de bienestar para la población, menores índices de desigualdad y pobreza en las entidades más rezagadas.

Referencias Bibliográficas

- Aschauer, D. (1989). "Is Public Spending Productive?" *Journal of Monetary Economics*, Vol. 23, pp. 177-200.
- Bronzini, R. y Piselli, P. (2009). "Determinants of Long-run Regional Productivity with Geographical Spillovers: The Role of R&D, human Capital and Public Infrastructure." *Regional Science and Urban Economics*, Vol 39, pp. 187-199.
- Becerril O., Álvarez, I., Moral, L. y Vergara, R. (2009). "Indicador de Infraestructuras Productivas por Entidad Federativa en México, 1970-2003." *Gestión y Política Pública*, Vol. XVIII, No.2, pp. 379-438.
- Chiquiar, D. (2005). "Why Mexico's Regional Income Convergence Broke Down." *Journal of Development Economics*, Vol. 77, No. 1, pp. 257-275.
- Deichmann, M., Koo, J. y Lall, S. (2002). "Economic Structure, Productivity, and Infrastructure Quality in Southern Mexico." Policy, Research working paper no. WPS 2900, The World Bank.
- Escobar, R y Sámano Y. (2018). "Disponibilidad Regional de la Infraestructura de Telecomunicaciones. Un Análisis Multivariado." *El Trimestre Económico*, Vol. LXXXV, No.4, pp.765-799.
- Fernald, J (1999). "Roads to Prosperity? Assessing the Link Between Public Capital and Productivity." *American Economic Review*, Vol 89, pp. 619-638.
- Fonseca, F., Llamosas, I. y Rangel, E. (2018). "Economic Liberalization and External Shocks. The Hypothesis of Convergence Revisited for the Mexican States, 1994 – 2015." Por publicarse en *Growth and Change*.
- Mitra, A., Varoudakis, A. y Véganzones-Varoudakis, M. (2002). "Productivity and Technical Efficiency in Indian States' Manufacturing: The Role of Infrastructure." *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 50, No. 2, pp.395-426.
- Mitze, T. y Özyurt, S. (2014). "The Spatial Dimension of Trade-and FDI-driven Productivity Growth in Chinese Provinces: A Global Cointegration Approach." *Growth and Change*, Vol. 45, No. 2, pp. 263-291.
- Munnell, A. (1992). "Infrastructure Investment and Economic Growth." *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 6, pp. 189-198.
- Rangel, E. y López L. F. (2018). "Determinantes de la Productividad Laboral en la Industria Manufacturera Regional." Por Aparecer en la Serie de Documentos de Investigación del Banco de México.