

2020

estudios regionales en

economía, población y desarrollo

cuadernos de trabajo de la UACJ

Indicador integral de dotación de infraestructuras en las entidades federativas de México, 2005-2015

Aneliss Aragón Jiménez y
Jorge Rafael Figueroa Elenes

MARZO / ABRIL

56

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

PUBLICACIÓN AFILIADA A LA
RED IBEROAMERICANA DE ESTUDIOS DEL DESARROLLO

Indicador integral de dotación de infraestructuras en las entidades federativas de México, 2005-2015

Aneliss Aragón Jiménez y Jorge Rafael Figueroa Elenes

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

PUBLICACIÓN AFILIADA A LA
RED IBEROAMERICANA DE ESTUDIOS DEL DESARROLLO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

PUBLICACIÓN AFILIADA A LA
RED IBEROAMERICANA DE ESTUDIOS DEL DESARROLLO

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

2018-2024

Mtro. Juan Ignacio Camargo Nassar

Rector

Mtro. Daniel Alberto Constandse Cortez

Secretario General

Mtro. Jesús Meza Vega

Director General de Comunicación Universitaria

Dra. Beatriz Araceli Díaz Torres

Coordinadora General de Investigación y Posgrado

*Comité de Coordinación de la Red Iberoamericana
de Estudios del Desarrollo 2018-2020*

Dra. Paulina Sanhueza Martínez (Universidad de la Frontera, Chile)

Coordinadora General

Dr. Ignacio Rodríguez Rodríguez (Universidad de la Frontera, Chile)

Secretario general

Dra. Myrna Limas Hernández

(Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México)

Vocal de Organización

Dr. Pablo Galaso Reca (Universidad de la República, Uruguay)

Vocal de Organización

Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas

Director y editor de Cuadernos de Trabajo

Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo

Comité editorial

Sección internacional

Dra. Sofía Boza Martínez

(Universidad de Chile, Chile)

Dra. Olga Biosca Artiñano

(Glasgow Caledonian University, Reino Unido)

Dra. Ángeles Sánchez Díez

(Universidad Autónoma de Madrid, España)

Dr. Thomas Fullerton Mankin

(University of Texas at El Paso, Estados Unidos)

Dr. Adrián Rodríguez Miranda

(Universidad de la República, Uruguay)

Dra. Ikuho Kochi

(Kanazawa University, Japón)

Sección local

(Universidad Autónoma de Ciudad Juárez)

Dra. Myrna Limas Hernández

Dra. Rosa María García Almada

Dr. Raúl Alberto Ponce Rodríguez

Dr. Isaac Leobardo Sánchez Juárez

Dr. Héctor Alonso Barajas Bustillos

Dr. Juan Carlos Medina Guirado

Diseño de cubierta

Abigail Bautista

Estudios Regionales en Economía, Población
y Desarrollo. Cuadernos de Trabajo de la UACJ
ISSN 2007-3739

Número 56. Marzo - Abril 2020

Indicador integral de dotación de infraestructuras en las
entidades federativas de México, 2005-2015

Aneliss Aragón Jiménez y Jorge Rafael Figueroa Elenes

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo. Cuadernos de Trabajo de la UACJ

Año 10, No. 56 marzo - abril 2020, es una publicación bimestral editada por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez a través del Cuerpo Académico de Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo. Redacción: Avenida Universidad y H. Colegio Militar, Zona Chamizal s/n., C.P. 32300, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

Teléfonos: (656) 688-38-00, ext. 3792. Correo electrónico: igtz@uacj.mx.
Editor responsable: Luis Enrique Gutiérrez Casas. Reserva de derechos al uso exclusivo: edición impresa, ISSN 2007-3739., edición digital, No. de reserva 04-2019-050218151500. Impresa por Studio Los Dorados, calle Del Campanario, número 820-2, Santa Cecilia, C.P. 32350, Cd. Juárez, Chihuahua. Distribuidor: Subdirección de Gestión de Proyecto y Marketing Editorial. Ave. Plutarco Elías Calles 1210, Foviste Chamizal, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua. Este número se terminó de imprimir el 15 de febrero 2019 con un tiraje de 120 ejemplares.

Los ensayos publicitarios son responsabilidad exclusiva de sus autores.
Se autoriza la reproducción total o parcial bajo condición de citar la fuente.

Registrada en:



RePEc

Publicación afiliada a la Red Iberoamericana
de Estudios del Desarrollo



Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Ave Plutarco Elías Calles 1210
Foviste Chamizal, C. P. 32310

Ciudad Juárez, Chihuahua, México

www.uacj.mx

© Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Indicador integral de dotación de infraestructuras en las entidades federativas de México, 2005-2015

Aneliss Aragón Jiménez * y Jorge Rafael Figueroa Elenes **

Resumen

En este artículo se analiza y evalúa la dotación de infraestructuras en las entidades federativas de México (estados), a partir de la construcción del Indicador Integral de Dotación de Infraestructuras (IIDI), que se genera de la integración de las categorías de infraestructuras productiva, social, medio Ambiente e información y conocimiento. Con la metodología utilizada se comprueba una correlación positiva y significativa del PIB con los valores del IIDI y las distintas categorías de infraestructuras, lo que explica que las entidades con mayor desarrollo atraen mayores inversiones en infraestructura, o bien, que una mayor dotación propicia mayores y mejores condiciones para el progreso económico. Con relación a las desigualdades económicas regionales, se encuentra que los estados más rezagados deben reducir o eliminar sus diferencias con respecto a las dotaciones efectivas de infraestructura de la entidad media, para reducir sus rezagos con respecto al PIB per cápita.

Palabras clave: *Dotación de infraestructuras, Producto Interno Bruto, desigualdades regionales.*

Abstract

This article analyzes and evaluates the allocation of infrastructures in Mexico's states through the creation of the Comprehensive Infrastructure Allocation Index (IIDI), which generates from the integration of the Productive, Social, Environmental and the Information and Knowledge infrastructure categories. A positive and significant correlation between GDP and the values of the IIDI and the different infrastructure categories, which means that those entities with greater development attract greater investments in infrastructure, or, that a greater allocation favors greater and better conditions for economic progress. With regard to regional economic inequalities, we found that the most lagging states must reduce or eliminate their differences from the actual infrastructure endowments of the average entity, in order to reduce their lags from GDP per capita.

Keywords: *Allocation of infrastructure, Gross Domestic Product, regional disparities.*

JEL Classification: O18, R11.

● **Recibido en:** Enero de 2020.

● **Aprobado en:** Febrero 2020.

* Analista de información socioeconómica en el Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa, México (CODESIN). Colaboradora del Centro de Estudios sobre el Desarrollo Económico Local (CEDEL).

Correo electrónico: aneliss_aj23@hotmail.com.

** Profesor en el Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Autónoma de Sinaloa (México), Coordinador del Centro de Estudios sobre el Desarrollo Económico Local (CEDEL) y Profesor e Investigador de la Universidad Autónoma de Occidente. Correo electrónico: fjir@uas.edu.mx.

➤ 1. Introducción.

Desde hace muchas décadas, el estudio de los factores que impulsan el crecimiento y el desarrollo económico se volvió un tema fundamental en el ámbito de las ciencias sociales y de las investigaciones realizadas dentro de este campo. En particular, desde los años ochenta del siglo pasado, las teorías de crecimiento endógeno han tratado de explicar el crecimiento económico a través de factores propios al territorio, tales como el stock de capital humano, la innovación, la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D), la apertura comercial, la estructura social, las técnicas de producción, los recursos naturales, la inversión pública en infraestructura, entre otros.

Becerril et al. (2009), sostienen que la infraestructura es uno de los aspectos más importantes tratados en las políticas de desarrollo de los países. Coinciden en que una adecuada dotación de infraestructuras constituye una inequívoca vía para la obtención de tasas de crecimiento económico más elevadas. De hecho, consideran que la infraestructura productiva cumple un rol importante en la ordenación territorial, demográfica y económica, por lo que esta variable se ha incorporado al análisis de la teoría del crecimiento económico desde diversas metodologías.

Los vínculos existentes entre la infraestructura y el crecimiento económico apuntan que, de manera general, una adecuada infraestructura permite desarrollar ventajas de especialización a través de mayores grados de segmentación del proceso productivo. Asimismo, las redes de infraestructura en materia de energía, transporte, telecomunicaciones y servicios de agua potable y saneamiento, generan mayores grados de integración económica y territorial, incrementando sus transacciones internas y externas, constituyendo uno de los elementos fundamentales de la estructura económica de los países (Crovetto, Hang y Casparriño, 2014).

En México se adolece de indicadores eficientes que pongan de manifiesto las diferencias entre las entidades del país con respecto a su dotación de infraestructuras, y sobre todo con la relación que éstas tienen con su crecimiento económico. En razón de ello, el propósito central de este trabajo es construir un indicador sintético capaz de analizar periódicamente el comportamiento de la variable en mención, incluyendo factores que no han sido incorporados en indicadores de infraestructura, como el medioambiental, la cultura y el conocimiento. De esta manera, el indicador de la dotación de infraestructuras por entidad federativa tiene cuatro categorías, Productiva, Social, Medio Ambiente e, Información y Conocimiento. De su ponderación se obtiene el Indicador Integral de Dotación de Infraestructuras (IIDI).

Contar con un indicador sintético de la dotación de infraestructuras permite, además, aproximarse a conocer la situación de las entidades federativas y del país en cuanto a los niveles de competitividad, tomando en cuenta que el IMCO (2016) considera que la infraestructura de calidad es una de las características principales sobre las cuales deben enfocarse las políticas públicas con el propósito de mejorar el desempeño económico y la competitividad regional.

➤ 2. Visiones teóricas sobre el papel de las infraestructuras públicas en el desarrollo económico.

La inversión en infraestructura como factor que impulsa los procesos de crecimiento y desarrollo económico ha sido abordada desde distintas perspectivas a través del tiempo. Después de la teoría clásica, la literatura del crecimiento económico se caracteriza por una visión exógena, particularmente en el período de 1936-1970, seguida de una visión endógena del crecimiento, impulsada desde los años ochenta del siglo pasado. De manera general, y a diferencia de la escuela clásica, las aportaciones realizadas en la teoría moderna del crecimiento económico se caracterizan por tener un mayor grado de formalización y aportes empíricos gracias a los avances en el ámbito de la estadística y la econometría, lo que hace posible ampliar los estudios a una mayor cantidad de países, así como incluir una mayor cantidad de variables.

La teoría moderna del crecimiento económico comienza con los modelos de Harrod (1939) y Domar (1946), que tienen como finalidad dinamizar el modelo de Keynes, al extender al largo plazo el análisis del funcionamiento de las economías (Gerald, 2007). Por su parte, los modelos neoclásicos, o de crecimiento exógeno, introducen una función de producción con rendimientos constantes a escala y decrecientes para cada factor de producción. En el modelo de Solow (1956) se incluye al capital físico como un activo acumulable y se sostiene que todo el ahorro se invierte, lo que genera el equilibrio en el mercado de bienes, eliminando el problema de la demanda.

Los modelos neoclásicos, que no hacen mucho énfasis en la producción sino en la asignación de factores y en la distribución, ponen escasa atención en la importancia de mejorar el territorio y el entorno productivo, lo que implicaría inversiones en infraestructura tanto productiva como social, y que generaría efectos positivos directos o indirectos en el sistema productivo (Martín, 2005). Suponen condiciones ideales de tráfico, donde existen gastos de transporte nulos, puede llegarse a todos los puntos con la misma facilidad y la distancia no genera diferencias en los precios, ni preferencias, ni impide el aprovechamiento de oportunidades. La teoría económica espacial en los modelos neoclásicos se centra en la asignación y distribución, no en la producción, de donde proviene la importancia que se da a las mejoras de la eficiencia territorial que podría beneficiarse si se ponen en práctica estrategias sobre el sistema de transporte o infraestructura, los cuales evidentemente tienen un impacto, ya sea directo o indirecto, sobre el sistema productivo (Figueroa, 2012).

Por su parte, los modelos *poskeynesianos* intentan superar, de una manera alternativa a la utilizada por los modelos neoclásicos, los problemas o insuficiencias que presentan los modelos de Harrod y Domar. Sostienen la tesis de que la economía capitalista se caracteriza por su inestabilidad dada la divergencia existente entre los incentivos privados y los sociales, que provocan fallos en la demanda efectiva. Entonces, el equilibrio es un caso particular de la tendencia general, que es el desequilibrio (Galindo, 2011).

En particular, los modelos *poskeynesianos* de corte kaleckiano establecen que para que las economías crezcan es necesario incorporar nuevo capital al ya existente. Consideran que las economías deben desarrollarse en un proceso continuo donde la inversión es necesaria para el crecimiento, lo que modifica el ciclo económico que puede generar mejores expectativas de crecimiento, las que a su vez darán lugar a una mayor variación en la inversión. Ponen énfasis en el lado de la demanda; suponen que el problema de las regiones atrasadas no es tanto por la escasez de sus recursos, sino por su baja utilización. Debido a lo anterior, suponen la necesidad de mejorar la capacidad estructural mediante políticas económicas que favorezcan la equidad social. Para ello, las políticas redistributivas favorecerían a las regiones más atrasadas (Martín, 1993). Impulsar la demanda agregada significa el aumento de la renta y el fomento de la inversión, lo que propicia la capacidad de producción local (Martín, 2005).

En esta misma escuela, la infraestructura tiene un papel importante en el sentido de que contribuye a generar condiciones favorables para el desarrollo de las actividades económicas, sobretudo de la actividad empresarial. Es pues la infraestructura un complemento de las actividades productivas, garantizando su buen funcionamiento al reducir los costos de producción y generar flujos de inversión, a nivel empresarial, y por tanto, provocando un incremento en la renta y en el desarrollo regional.

De manera general, se advierte que a fines de los años setenta y principios de los ochenta del siglo pasado, el tema del crecimiento estuvo olvidado o fue tratado marginalmente por los economistas, y fue así que tras observar que las predicciones de los modelos neoclásicos no se cumplían, y que las disparidades de crecimiento entre los países se acrecentaban en lugar de disminuir, concluyeron que los modelos neoclásicos no permiten conocer las causas que hacen distintas las tasas de crecimiento en los distintos países ni explican por qué no se producen mayores flujos de capital de los países ricos a los pobres, con una productividad marginal mayor, tal como predecía la hipótesis neoclásica.

A raíz de estas críticas surgen nuevos modelos que dan tratamiento al crecimiento económico, a diferencia de los modelos neoclásicos, de una manera endógena, y que introducen la posibilidad de alcanzar un equilibrio dinámico con tasas de crecimiento positivas explicadas por factores propios al mismo territorio (Sala-i-Martin, 2000). Los modelos de crecimiento endógeno se diferencian de los modelos neoclásicos o de crecimiento exógeno por el supuesto de rendimientos no decrecientes para el factor capital, siendo éste el que hace posible la explicación endógena del equilibrio dinámico con crecimiento positivo de la renta per cápita. Estos modelos aportan y justifican distintas situaciones en las que pueden aparecer tales rendimientos del capital (Galindo, 2011).

Fue hasta finales de los años ochenta, con este tipo de modelos, cuando comenzó a surgir el interés particular por el estudio del capital público como un factor determinante del crecimiento económico, motivado por el deseo de explicar los motivos de la caída en la productividad de los países desarrollados (Moreno, 1998).

Montalieu (2001) apunta cuatro variables importantes en el desarrollo endógeno. La primera es el capital humano, por su capacidad para generar externalidades positivas sobre la productividad al aumentar el stock de conocimientos del individuo y, por tanto, su cualificación. En segundo lugar, la referida a la inversión en investigación y desarrollo (I+D), que tiene efectos positivos en la producción y la competitividad al ser aplicada correctamente en sectores estratégicos de la economía. En tercer lugar, el comercio internacional especializado también en sectores estratégicos de cada economía. Por último, otro factor importante dentro de la teoría del crecimiento endógeno, y de relevancia principal para esta investigación, es el de las infraestructuras públicas, puesto que impactan de manera importante en la productividad global al generar un entorno favorable mediante sistemas de transporte, telecomunicaciones y servicios públicos de calidad.

La teoría del crecimiento endógeno plantea que, si bien una parte de los productos derivados del gasto público son considerados improductivos por ser de consumo final, como parques, museos, bibliotecas, entre otros, otra parte del gasto público es utilizado para proveer productos de consumo intermedio que contribuyen de manera directa o indirecta a mejorar la productividad del sector privado. Un ejemplo de este tipo de productos son las infraestructuras, que contribuyen positivamente a la producción y distribución, como las carreteras y las redes de telecomunicaciones, y que favorecen también a la formación, capacitación, y especialización del capital humano mediante infraestructura social de educación y salud.

Existen dos tipos de modelos dentro de la literatura de crecimiento endógeno para explicar los factores que permiten el crecimiento sostenido a largo plazo. El primer tipo de modelo, es el llamado modelo AK, donde los factores explicativos del crecimiento son homogéneos al bien final producido, y donde estos factores son el capital físico privado y el capital público en infraestructura (Gerald, 2007). El segundo tipo de modelo es el modelo BH, que sostiene que los factores explicativos de crecimiento no son homogéneos al bien final, siendo éstos el capital humano y el capital tecnológico (Gerald, 2007). Nuestra variable de interés se encuentra dentro del primer tipo de modelos.

El segundo factor explicativo del crecimiento económico en el modelo AK, el capital público en infraestructura, es principalmente abordado por Barro (1990), quien sostiene que las infraestructuras facilitan la circulación de información, de bienes y de personas. El autor realiza una distinción entre capital privado y público, donde el primero presenta un rendimiento marginal decreciente, lo que provoca que el rendimiento marginal del capital total, público más privado, sea

constante, y esto permite el crecimiento económico de manera endógena. Sin embargo, existirán rendimientos decrecientes si el capital público no evoluciona a la par del capital privado. En el modelo, además, los servicios públicos son un input para la producción privada.

Barro (1990) concluye que, en efecto, el crecimiento económico sostenido de manera endógena es posible. Asimismo, afirma que las inversiones y el gasto público destinado a factores productivos impactan de manera positiva al crecimiento económico. La consideración relevante aquí es que la inversión en infraestructuras públicas juega un papel fundamental en el crecimiento económico puesto que su cantidad y calidad condicionan la calidad y cantidad de la productividad de todo el sistema económico (Martín, 2005).

Por otra parte, en las últimas dos décadas, los conceptos de la Nueva Geografía Económica (NGE) han significado una gran aportación dentro del estudio del crecimiento y el desarrollo económico al incorporar nuevos elementos en su análisis, como la integración y la aglomeración o concentración. La NGE sostiene que el desarrollo económico tiene su base en tres dimensiones: densidad, distancia y división. El Banco Mundial (2009) afirma que los países que obtienen mejores resultados en materia de desarrollo económico han sabido promover estas tres dimensiones.

La teoría de la NGE sostiene que más infraestructura de transporte tiene un impacto importante en el tamaño del mercado, por lo que los productores pueden agruparse en condiciones ventajosas (Figueroa, 2012). Fujita, Krugman y Venables (2000) sostienen que el crecimiento económico se ve beneficiado por las mejoras en la infraestructura de transporte, puesto que la actividad económica tiende a concentrarse en aquellos lugares donde exista una mayor accesibilidad a lo que se demanda y existan costos de transporte menores. Las infraestructuras, en este contexto, deben tener un rol integrador, esto es, reducir los costos de transporte para aminorar el problema de la distancia entre las zonas donde se concentra la actividad económica y las zonas rezagadas.

➤ 3. Medición de la dotación de infraestructuras. Aportaciones recientes.

Para efectos de la cuantificación de dotación de infraestructuras a través de indicadores, la mayor parte de los trabajos encontrados parecen concentrarse en los que tienen que ver con la dotación de infraestructuras productiva y social, un poco menos con la infraestructura relacionada con la información y el conocimiento, y menos aún con la vinculada con el medio ambiente o la sustentabilidad.

El trabajo más reconocido al respecto es el de Aschauer (1989), quien realizó las primeras mediciones del impacto de la infraestructura a nivel nacional con una estimación de una función de producción agregada Cobb-Douglas para Estados Unidos que tenía como variables explicativas al trabajo y al capital privado y público. También es de destacarse el trabajo de Biehl (1986), quien sostiene la existencia de cuatro factores que potencian el desarrollo regional o su capacidad productiva: la situación geográfica, la aglomeración, la estructura sectorial y las infraestructuras, los cuales deben ser cuantificados mediante indicadores. El autor elabora un indicador sintético para las regiones europeas sobre las distintas categorías y subcategorías del capital público, como transportes, comunicaciones, energía, abastecimiento de agua, medio ambiente, educación, sanidad, asistencia social y cultura. En su trabajo realiza una medición de la capacidad del equipamiento en infraestructuras, pero diferenciándolas según tamaño y calidad de dicha capacidad.

En la década de los noventa del siglo pasado, se han encontrado trabajos como el de Munnell (1990), quien explora la relación entre el capital público y la actividad económica de tres formas distintas. En primer lugar, mediante el rol que tiene el capital público en el proceso de producción. En segundo lugar, investiga el papel que juega el capital público en la inversión del sector privado. Finalmente, estudia la relación entre el capital público y el empleo, confirmando en cada uno de los ejercicios, que el capital público tiene un impacto positivo y significativo en la actividad económica.

Por su parte, Utrilla de la Hoz (1991) transforma a índices de necesidad relativa los indicadores ya obtenidos por Biehl (1986) para España, de manera que índices altos significan una mayor carencia de infraestructuras y, por ende, una mayor necesidad de inversión. Toma en cuenta, además, indicadores de necesidad relativa de provisión de servicios públicos que fueron elaborados por Bosch y Escribano (1988) y los obtenidos por Ruiz-Castillo y Sebastián (1988).

También en la década de los noventa del siglo pasado, encontramos el trabajo de Cutanda y Paricio (1992), quienes construyen dos indicadores generales, uno de infraestructura económica, y otro de infraestructura social, para las comunidades autónomas de España, también con base en el trabajo de Biehl (1986). A su vez, Orellana-Pizarro (1994) desarrolla los indicadores de accesibilidad absoluta como una herramienta para evaluar las infraestructuras de transporte, eliminando las deficiencias que presentan los indicadores normalmente utilizados para ello, principalmente al

medirlas por cantidad y no por su capacidad de satisfacer necesidades. Para el cálculo de dichos indicadores, utiliza los factores mencionados en el trabajo de Biehl (1986) con excepción de la situación geográfica.

Más recientemente, en la primera década del presente siglo, destacan los trabajos de García (2000), Delgado y Álvarez (2001), Álvarez, Orea y Fernández (2003) y López y Castro (2004). García (2000), por ejemplo, realiza una comparación de indicadores de la dotación de infraestructura para las comunidades autónomas de España mediante el análisis factorial múltiple. Delgado y Álvarez (2001) presentan una metodología para la construcción de índices de equipamientos de infraestructuras productivas en las regiones españolas, utilizando herramientas estadísticas de análisis de datos, como la técnica del análisis *multivariante* y componentes principales.

Álvarez, Orea y Fernández (2003) realizan un estudio sobre la productividad de las infraestructuras en las comunidades autónomas de ese país en el período 1980-1985, tomando en cuenta variables como el stock de capital privado efectivo, el stock de capital público, el trabajo, el índice de capital humano y el índice de especialización productiva, incluyéndolas en una función Cobb-Douglas agregada.

Para México, encontramos el trabajo de Fuentes (2001), quien estudia la relación existente entre las variables de infraestructura y productividad en el sector manufacturero del país en el período 1970-1985, encontrando que, en tal período, existe una convergencia en los niveles de PIB per cápita regional que puede ser explicado por los cambios en la dotación de infraestructura pública por región. También Fuentes (2003), calcula una función de producción para México, a través de un análisis de regresión, que permite estudiar si la inversión en infraestructura pública impacta en el comportamiento del ingreso regional. Asimismo, la función permite conocer si dicha inversión depende de ser infraestructura económica o social, y si las regiones receptoras son intermedias o rezagadas.

Se ha encontrado también un modelo de series de tiempo para México para el período 1950-1994, para medir el impacto de la infraestructura en la producción. El modelo se basa en el trabajo de Barro (1990), que introduce una variable referida a los servicios de infraestructura proveídos por cada productor, y que comprende kilovatios de electricidad, carreteras y líneas telefónicas. Los autores encontraron que la infraestructura tiene efectos positivos y significativos en la producción real (Noriega y Fontenla, 2005).

Becerril, et al. (2009) realizan un estudio para cuantificar la dotación de infraestructura productiva en las entidades federativas de México durante el período 1970-2003, a fin de analizar el impacto de las mismas sobre el crecimiento económico nacional mediante la construcción de un indicador de infraestructuras productivas que agrupa las principales dotaciones de equipamientos (transporte, telecomunicaciones, abastecimiento de agua, energía eléctrica y drenaje) a través del

análisis *multivariante*. Los autores concluyen que existe una elevada concentración de infraestructuras productivas en un grupo reducido de estados localizados en las regiones norte y centro, principalmente, y que las dotaciones de infraestructura tienen un efecto positivo en el crecimiento económico de las entidades del país, sobre todo en el período 1988-1993.

Por su parte, Figueroa (2009) realiza una medición del impacto del stock de capital público en el crecimiento de la renta per cápita de los estados de México mediante el empleo de técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales en el período 1993-2006. Lo que encuentra es una influencia positiva de la inversión pública en infraestructuras sobre el crecimiento de la renta per cápita, y comprueba, además, la existencia de factores espaciales y procesos vinculados de manera directa con la localización de los recursos.

También para México, Barajas y Gutiérrez (2012) utilizan el método de índices para comprobar el impacto que la infraestructura tiene sobre el crecimiento económico de los municipios de la frontera norte de México. Obtienen un Índice Global de Infraestructura Productiva, que se divide en Infraestructura Productiva Social e Infraestructura Productiva Económica, bajo la hipótesis de que la menor dotación en alguna de las categorías puede ser compensada con mayores dotaciones en la otra.

Como ha podido apreciarse, generalmente la construcción de indicadores sobre la dotación de infraestructuras se concentra en los relacionados con la infraestructura productiva y la infraestructura social, dado que es en ellos donde tradicionalmente se ha encontrado relación entre la mayor dotación de infraestructura y mayores niveles de crecimiento y desarrollo regional. De este modo, la medición de la dotación de infraestructuras asociadas a la información y el conocimiento y, a los aspectos medioambientales, así como su impacto sobre la dinámica de las economías regionales se considera todavía parte de un proceso en construcción.

Para el caso de la dotación de infraestructuras sobre información y conocimiento parece haber un mayor camino recorrido tanto en lo que se refiere al diseño de metodologías para su cuantificación, como a la construcción misma de indicadores para tales efectos. Por ejemplo, Bianco, et al. (2003), elaboran una propuesta metodológica con el propósito de orientar las actividades de medición de los diversos aspectos que componen lo que ellos llaman la Sociedad del Conocimiento en América Latina.

En cuanto a construcción de indicadores, podemos encontrar trabajos relacionados con indicadores de información y conocimiento como el de González-Zabala y Sánchez-Torres (2012), que se han realizado para, de una manera general, caracterizar los sistemas de evaluación de la Sociedad de la Información construidos en el periodo comprendido entre los últimos años del siglo pasado y los primeros del actual. Ellos encuentran que el 37.3 por ciento de las variables e indicadores sobre el tema que aparecieron en el periodo, se enfocan en medir aspectos de infraestructura.

Para el caso de la dotación de infraestructuras orientadas a mitigar el deterioro medioambiental provocado por la dinámica económica regional, la información definitivamente es escasa, pero además en este terreno la discusión parece tener un carácter especial. Esto obedece a que se reconoce que economías más desarrolladas a través, fundamentalmente, de sus infraestructuras productivas, estarían provocando un mayor deterioro ambiental y en consecuencia una mayor demanda de atención al problema que esto significa, pero al mismo tiempo serían esas regiones con mayor capacidad económica y con mayores niveles de desarrollo en un sentido amplio, las que estarían en mejores condiciones de dedicar una mayor parte de sus recursos para atender los problemas medioambientales a través de una mayor dotación de infraestructura.

Cuevas (2009) reconoce que no hay acuerdo en tal sentido y argumenta que por eso algunos especialistas aluden que el crecimiento económico tiene un efecto negativo sobre la calidad del medio ambiente (Field y Field, 2003: 3-16), mientras otros afirman que los habitantes de los países desarrollados tienden a valorar más la naturaleza en la medida que su ingreso es más alto.

Es por ello que Correa (2004) explora, a través de la hipótesis de la Curva Medioambiental de Kuznets, la relación existente entre el crecimiento económico y la calidad ambiental, intentando demostrar que a corto plazo el crecimiento económico genera un mayor deterioro ambiental, pero en el largo plazo, en la medida que las economías se vuelven más ricas, se encuentra que el crecimiento económico es benéfico para el medio ambiente, es decir, la calidad del medio ambiente mejora con el ingreso.

La CEPAL (2016) considera el tema de la relación entre la infraestructura y el medio ambiente en dos sentidos. Uno tiene que ver con el hecho de que las nuevas infraestructuras, de cualquier tipo y para el cumplimiento de cualquiera de los fines que se pudieran considerar, tienen que caracterizarse por el respeto al medio ambiente y, por otro, se refiere a que se requieren más y mejores infraestructuras orientadas específicamente a atender el deterioro al medio ambiente. Las reflexiones del BID (2014) parecen ir en el mismo sentido cuando considera que, a medida que la población y las economías de América Latina y el Caribe se expanden, las demandas por una infraestructura adecuada, equitativa, de mayor calidad y respetuosa con el medio ambiente aumentan. Pero también precisa que la infraestructura y los servicios derivados de su utilización deben responder de manera asertiva al conjunto de desafíos que enfrentan los países de la región: urbanización acelerada; universalización del acceso a los servicios básicos de agua, electricidad y saneamiento; integración regional y global; adaptación y mitigación del cambio climático; y desastres naturales (BID, 2014).

➤ 4. Hacia la construcción de un indicador integral para medir la dotación regional de infraestructuras.

Los indicadores sintéticos son una agregación de un conjunto de indicadores representativos de la evolución de alguna variable, a los que se les llama indicadores parciales. El paso de transformar este conjunto de indicadores parciales en uno sintético, con periodicidad anual, trimestral o mensual, conlleva una serie de pasos y procedimientos que obedecen a técnicas estadísticas y econométricas.

Los indicadores sintéticos se aproximan al valor de la variable que se intenta medir, es decir, solamente incorporan componentes correlacionados en mayor o menor grado con la variable que se desea medir. Este aspecto ha sido considerado como una virtud, ya que asumen la bondad de la minimización de errores de medición de los indicadores parciales (Instituto de Estadística de Andalucía, 1997), pero también una crítica, al ser solo una aproximación empírica a la medición del nivel y ritmo de la actividad económica (Mondéjar–Jiménez y Vargas-Vargas, 2008).

La construcción de indicadores sintéticos sigue generalmente cinco pasos. En primer lugar, se efectúa la selección de indicadores parciales. Después, se realiza un tratamiento estadístico previo, se extraen efectos ciclo-tendencia y desestacionalización, se realiza la agregación de los indicadores parciales para, finalmente, llegar a la obtención del indicador sintético (Mondéjar–Jiménez y Vargas-Vargas, 2008). Los indicadores simples o parciales pueden ser medidos en unidades distintas. Por ello, la estandarización permite que un conjunto de indicadores con unidades de medida heterogéneas sean convertidas a una unidad de medida común (Actis, 2015).

Sin embargo, no es correcto ni posible dar el mismo peso o importancia a todos los indicadores simples o parciales, es por ello que es necesario ponderarlos y, para ello, existen distintos procedimientos. De hecho, las distintas metodologías para la obtención de indicadores sintéticos se diferencian básicamente por la manera en que se ponderan y agregan los indicadores parciales (Domínguez et al., 2011).

Dentro de estas metodologías, tanto el análisis de componentes principales como el análisis factorial, son procedimientos utilizados para el tratamiento de grandes volúmenes de datos, dirigidas por variables que determinan las correlaciones que pueden existir entre las variables respuesta mediante el análisis de correlación (Escobar, 2008; Mondéjar–Jiménez y Vargas-Vargas, 2008).

El análisis de componentes principales es un procedimiento matemático que convierte una serie de variables correlacionadas con otro conjunto de variables no relacionadas, llamadas componentes principales, y que explican la mayor parte de la varianza contenida en los datos (Escobar, 2008). Así pues, los componentes principales son combinaciones lineales de los datos originales o los indicadores simples.

En la técnica *multivariante* de análisis de componentes principales, todas las variables tienen la misma importancia. Esta técnica es utilizada para reducir el número inicial de variables en un análisis, tratando de explicar el mayor porcentaje posible de variabilidad de la muestra con un menor número de variables y de modo que se produzca la menor pérdida de información. A estas variables se les llama componentes principales, y serán combinaciones lineales de los datos de origen, no correlacionadas, con la misma media aritmética y máxima varianza (Domínguez et al., 2011).

En el análisis de componentes principales se requiere que los datos iniciales, es decir, los indicadores parciales, estén expresados en la misma unidad de medida. De no cumplir con lo anterior, será necesaria la normalización de los datos. Además, es necesaria la existencia de un cierto grado de correlación entre los indicadores (Domínguez et al., 2011). Lo anterior se debe a que, dado que se utiliza una matriz de varianza-covarianza, si alguno de los indicadores simples tiene una unidad de medida o escala diferente, puede haber efectos significativos en los componentes principales, manifestándolo importante cuando en realidad no lo es (Escobar, 2008).

La función para esta técnica es definida de la siguiente

$$Z_h = \sum \omega_{hj} \cdot IN_j \quad (1)$$

Donde:

h: la componente principal.

ω_{hj} : ponderaciones que definen a la componente principal ***h***.

Es importante mencionar que se obtendrán tantos componentes principales como indicadores que componen el sistema (Domínguez et al., 2011). Según Escobar (2008), la estimación de los componentes principales a través de la matriz de correlaciones involucra un análisis matricial de los datos, reduciendo su estructura a una misma unidad de medida. Formalmente, su desarrollo se expone a continuación.

Si $X = (X_{n1}, X_{n2}, \dots, X_{np})$ es un conjunto de ***p*** indicadores simples que representan ***n*** observaciones, su matriz de correlación ***P*** deriva de la correlación lineal de cada par de indicadores originales y está dada por:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1p} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Donde los componentes principales son una combinación lineal de los indicadores originales, y donde a_{ij} representa las ponderaciones, lo que se puede expresar de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ \dots \\ Z_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}X_1 & a_{12}X_2 & \dots & a_{1p}X_p \\ a_{21}X_1 & a_{22}X_2 & \dots & a_{2p}X_p \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{p1}X_1 & a_{p2}X_2 & \dots & a_{pp}X_p \end{bmatrix} \Rightarrow Z = AX \quad | \quad (3)$$

Así pues, el primer componente está determinado por $Z_1 = a'_1(X - \mu)$. Aquí, a_1 se elige tomando en cuenta que la maximización de la varianza de $a'_1(X - \mu)$ sobre todos los vectores que satisfacen que $a'_1a_1 = 1$.

El primer componente está condicionado a la maximización de la varianza de los datos, esto ocurre cuando a_1 es un autovector de P que corresponde al autovalor λ_1 y satisface que $a'_1a_1 = 1$.

Lo anterior conlleva maximizar la función objetivo, la varianza de Z_1 . Entonces:

$$Var(Z_1) = \frac{\sum_{j=1}^n Z_{1j}^2}{n} = \frac{1}{n} u'_1 X' X u_1 = u'_1 \left[\frac{1}{n} X' X \right] u_1 \quad (4)$$

Donde:

$\left[\frac{1}{n} X' X \right]$ Es igual a la matriz P de las variables estandarizadas.

La función de la varianza del primer componente: $Var(Z_1) = a'_1 P a_1$, se maximiza sujeta a la restricción $a'_1 a_1 = 1$ y resolviendo el siguiente *lagrangiano*:

$$L = a'_1 P a_1 - \lambda (a'_1 P a_1 - 1) \quad (5)$$

Lo anterior se deriva con respecto a a_1 e igualando a cero, con lo que se obtiene:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial a_1} &= 2 P a_1 - 2 \lambda a_1 = 0 \\ (P - \lambda I) a_1 &= 0 \end{aligned} \quad (6)$$

La solución de la expresión anterior permite derivar los autovectores y autovalores del primer componente a_1 y λ_1 , respectivamente (Escobar, 2008).

El procedimiento anterior se realiza para el j ésimo número de componentes principales restantes. Entonces los autovalores y autovectores de la matriz P se expresan:

$$\begin{aligned} \lambda_1 &\geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \\ a_1, a_2, \dots, a_p \end{aligned} \tag{7}$$

Para conocer y analizar la importancia de los componentes estimados, se parte de la varianza del último componente (λ_j). Su sumatoria es igual a la Traza de la matriz de correlación $[\text{Tr}(P)]$, puesto que mide la variación total explicada por todos los componentes principales.

Así pues, la importancia para el j -ésimo componente principal se define por:

$$P_j = \frac{\lambda_j}{\text{Tr}(P)} \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, p. \tag{8}$$

Deben cumplirse entonces tres condiciones fundamentales (Escobar, 2008):

I. Los vectores son normalizados de modo que:

$$\begin{aligned} |a_1| &= |a_2| = \dots = |a_p| = 1 \\ a'_i a_i &= 1 \\ a'_i a_j &= 0 \end{aligned} \tag{9}$$

Después de estimar los componentes principales, éstos deben ser calificados para ver el grado de explicación que puedan dar a la variable de estudio. La calificación de los componentes está definida por $Z_{rj} = a'_j (X_r - \mu)$ para $j = 1, 2, \dots, n$ y $r = 1, 2, \dots, n$. Así podemos dar un valor ordinal a las unidades de observación, indicando su ubicación en el conjunto de datos con respecto a los componentes principales que se han definido (Escobar, 2008).

Las ventajas de la utilización de esta técnica consisten en su utilidad para el análisis previo de cualquier tipo de análisis multivariado, ayudando a detectar datos atípicos. También, que ayuda a agrupar las unidades de observación al detectar grupos con comportamiento similar de la varianza de los indicadores simples. Además, podemos discriminar indicadores simples mediante la inversión de la matriz varianza-covarianza, así, cuando el número de indicadores de salida es mayor al número de indicadores iniciales, la matriz no puede invertirse, es por ello que el análisis de componentes principales ayuda a reducir los indicadores en un número menor de componentes principales que expliquen el mayor porcentaje de varianza de los indicadores originales (Escobar, 2008).

➤ 5. El Indicador Integral de Dotación de Infraestructuras (IIDI).

Para la construcción del IIDI, en primer lugar, se realiza una selección de indicadores parciales para cada estado, relacionados con la infraestructura y representativos de la misma, disponibles para el período de tiempo que se desea analizar, y con disponibilidad futura, cuidando la confiabilidad de la fuente de los mismos, ya que la calidad de estos indicadores parciales delimitará la fortaleza del indicador sintético.

Se trata de construir un indicador sintético que contemple 4 categorías de infraestructura pública: 1) Productiva, 2) Social, 3) Medio Ambiente e 4) Información y Conocimiento. Cada una de estas categorías se conforma de indicadores parciales. Así, la categoría de infraestructura Productiva se compone del indicador de transportes, de comunicaciones y de energía. La categoría de infraestructura Social se construye a partir de los indicadores parciales de salud y de educación. Los indicadores de agua, aire y residuos sólidos conforman la categoría de Medio Ambiente y, por último, la categoría que corresponde a la infraestructura para la Información y Conocimiento se constituye por los indicadores parciales correspondientes a cultura, conocimiento y acceso a la información. A su vez, cada uno de estos indicadores parciales está conformado por una serie de indicadores, a los que llamamos indicadores simples, que son obtenidos de la fuente original en diversas unidades de medida y que son mostrados en el Cuadro 1.

La homogenización de los datos se realiza con base en el trabajo de Alonso Carrera y Freire-Serén (2001) y Figueroa (2012), quienes realizan una medición de la llamada Dotación Efectiva de Infraestructuras, que considera el peso que tiene tanto la infraestructura medida por superficie territorial, como aquella medida por población.

Cuadro 1
Indicadores parciales y simples tomados en cuenta para la construcción del indicador sintético

CATEGORÍA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	INDICADOR PARCIAL	INDICADOR SIMPLE	UNIDAD DE MEDIDA
PRODUCTIVA			
	TRANSPORTES		
		Carreteras nacionales	Kilómetros
		Terminales de pasajeros	Número de terminales
		Vías férreas	Kilómetros
		Aeropuertos	Número de aeropuertos
	COMUNICACIONES		
		Oficinas postales	Número de oficinas postales
		Estaciones radiodifusoras	Número de estaciones
		Estaciones televisoras	Número de estaciones
	ENERGÍA		
		Capacidad efectiva de generación de energía eléctrica	Gigawatts
		Centrales generadoras de energía eléctrica	Gigawatts/hora
SOCIAL			
	SALUD		
		Unidades médicas	Número de unidades médicas en instituciones públicas de salud
		Establecimientos particulares de salud	Número de establecimientos particulares de salud
		Centros de atención a farmacodependientes	Número de centros de atención a farmacodependientes
		Camas de hospital	Número de camas de hospital
	EDUCACIÓN		
		Escuelas de educación superior	Número de escuelas de educación superior
		Educación básica	número de escuelas de educación básica
		Escuelas con disponibilidad de internet	número de escuelas con disponibilidad de internet
		Escuelas con disponibilidad de agua de la red pública	número de escuelas con disponibilidad de agua de la red pública
		Escuelas con disponibilidad de energía eléctrica	número de escuelas con disponibilidad de energía eléctrica

AGUA		
	Tratamiento de aguas residuales municipales	capacidad instalada por km ² o por habitante, volumen tratado por km ² por habitante
	Tratamiento de aguas residuales industriales	capacidad instalada por km ² o por habitante, volumen tratado por km ² por habitante
	Agua potable	número de plantas potabilizadoras, volumen de agua potabilizada
AIRE		
	Parques públicos	Número de parques
	Áreas naturales protegidas	Kilómetros cuadrados
	Superficie reforestada	Hectáreas
	Empresas limpias	Número de certificados
RESIDUOS SÓLIDOS		
	Rellenos sanitarios	Número de rellenos sanitarios
	Vehículos utilizados para recolección de residuos sólidos urbanos	Número de vehículos
INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO		
CULTURA		
	Teatros	Número de teatros
	Museos	Número de museos
	Centros culturales	Número de centros culturales
	Galerías	Número de galerías
	Auditorios	Número de auditorios
CONOCIMIENTO		
	Bibliotecas	Número de bibliotecas públicas en operación
	Centros educativos	Número de centros educativos
	Librerías	Número de librerías

Fuente: Elaboración propia.

Para realizar lo anterior se obtienen las ponderaciones a través de la siguiente ecuación:

$$P_i^{ef} = \left(\frac{P_i}{L_i}\right)^{0.56} \left(\frac{P_i}{S_i}\right)^{0.44} \quad (11)$$

Donde P es el indicador simple de infraestructura que se quiere estandarizar, L es la población y S es la superficie territorial.

La agregación de los indicadores simples se hace mediante el Análisis Multivariante, a través del Análisis de Componentes Principales. Para ello, puesto que las unidades de observación son la base para el análisis de la variable de estudio (Escobar, 2008), es pertinente precisar que el análisis es realizado a nivel estatal. La selección de esta técnica está en función del análisis que se realiza para la estimación del indicador sintético. Es decir, probar la existencia de correlación entre los indicadores simples, reducir la dimensión de los datos y agrupar a los indicadores mediante componentes que puedan incorporar la mayor parte de la varianza contenida en los datos.

Entonces, se parte de una serie de indicadores simples que describen la variable de estudio, la infraestructura pública. El análisis de tales indicadores permite determinar si se debe emplear el análisis de varianza-covarianza o el análisis de correlación, lo que depende del grado de homogeneidad de la escala en la que se encuentran los indicadores simples.

En el caso del presente estudio, dado el hecho de que las variables no están medidas en las mismas unidades y, por tanto, no son comparables, además de que las unidades no tienen varianza similar, resulta pertinente utilizar la matriz de correlaciones. Es necesario probar la independencia de los indicadores parciales, es decir, su no correlación, para que pueda seguir operando de manera efectiva el análisis de componentes principales. Es necesario también determinar si existen datos atípicos y, si ello es así, definir un procedimiento para su tratamiento. Mediante un software estadístico (SPSS para este trabajo) debe modelarse la base de datos, lo que permite obtener los componentes principales y las estimaciones que permitan probar la consistencia de los resultados.

De esta manera, se agregan los indicadores simples originales de cada indicador parcial para obtener un indicador sintético de cada uno de ellos. Así, por ejemplo, se agregan los indicadores simples para obtener un indicador parcial de cada categoría de la infraestructura; por tanto, en la categoría de infraestructura Productiva, por ejemplo, se obtienen tres indicadores parciales: uno referente a infraestructura de transportes, otro a infraestructura de comunicaciones y otro a infraestructura de energía, que se agregan para obtener el indicador sintético de la categoría.

Este procedimiento se realiza también para las tres categorías restantes: Social, Medio Ambiente e Información y Conocimiento. Por último, se obtiene el promedio de las cuatro categorías para obtener el indicador sintético de infraestructura por entidad federativa.

Cabe mencionar que el IIDI se elaborará para los años 2005 y 2015, precisando que en el

primero de ellos no se incluirá la categoría de Medio Ambiente, por la dificultad que ha implicado obtener información sobre los indicadores simples seleccionados. Por esta razón, para poder analizar la evolución del comportamiento de los indicadores, para el 2015, se dispondrá de un IIDI sin la categoría Medio Ambiente, comparable con el IIDI 2005, y otro que incluye todas las categorías.

Con los resultados obtenidos en los indicadores sintéticos, se elabora un ranking de infraestructura general y por categoría para las entidades federativas del país, analizando su ubicación en cada período y los cambios de posición de un período a otro. Además, para el presente análisis, se revisan las correlaciones entre el IIDI y sus categorías, y el comportamiento del Producto Interno Bruto regional, a nivel, en términos per cápita y en relación con su dinámica, medida ésta a través del comportamiento de la tasa de crecimiento en el período considerado y las tasas medias de crecimiento anual. Se analiza también la eventual asociación entre los mayores niveles de ingreso en las entidades federativas con los mayores valores del IIDI, en la búsqueda del contraste de los planteamientos en el sentido de que son las entidades federativas mejor posicionadas en cuanto al nivel de ingreso las que a su vez están mejor dotadas de infraestructura, y viceversa.

Adicionalmente, el comportamiento del IIDI se examina por regiones a partir de una integración de entidades federativas, lo que permite visualizar la conformación de clústeres y la identificación de las entidades federativas que, en cada región, son las que mayormente aportan al valor del indicador en el ámbito regional.

La última parte del presente estudio se dedica a estudiar si los rezagos en el crecimiento económico existentes en las entidades federativas del país se deben a la mayor o menor dotación de infraestructuras, medidas a través del IIDI. Para ello, se toman en cuenta las posiciones relativas que tienen las entidades federativas con respecto al IIDI y al Producto Interno Bruto per cápita y se asume la existencia de una entidad media, representada con el valor de 100 y se considera que está dotada de la media de todos los factores, de modo que los estados que obtienen valores por encima de 100 son aquellos que están en mejores condiciones que la entidad media con respecto al IIDI y al PIB.

A partir de las posiciones relativas, se puede calcular qué proporción de las diferencias existentes entre la entidad media y cada una de las entidades del país es explicada por todos los factores que determinan el PIB, mediante la diferencia entre el valor de la entidad media (100) y el valor de la entidad particular en la posición relativa con la entidad media en cuanto al PIB; de la misma manera pero tomando en cuenta al IIDI, se calcula qué proporción de tales diferencias es explicada por la dotación de infraestructura de las entidades y; por último, la proporción de las diferencias explicada por factores distintos a la dotación de infraestructura, que es la resta de las diferencias explicadas por todos los factores menos las diferencias explicadas por la dotación de infraestructuras.

Se realiza el análisis de resultados de este ejercicio, agrupando los productos en cuatro categorías distintas. La primera es aquella en la cual las entidades federativas tienen una relación negativa con respecto a la llamada entidad media tanto para las diferencias provocadas por todos los factores como para aquellas provocadas por su dotación de infraestructura. La segunda categoría analiza las situaciones en las que la relación con la entidad media es positiva para las diferencias provocadas por todos los factores, pero negativa en las provocadas por la dotación de infraestructura.

La tercera categoría incluye los casos en los que la relación con la entidad media es negativa para las diferencias provocadas por todos los factores y positiva en las provocadas por la dotación de infraestructura. Finalmente, en la cuarta categoría se incluyen los casos en los que las entidades federativas tienen una relación positiva con respecto a la entidad media tanto para las diferencias provocadas por todos los factores como para aquellas provocadas por su dotación de infraestructura.

De esta manera se trata de identificar, en el primer grupo, qué impacto tendría o en cuánto reduciría la distancia negativa que separa a una entidad específica del ingreso que posee la entidad media, una mejoría en la dotación de infraestructuras, misma que se manifestaría en una reducción del valor que evidencia la magnitud del rezago.

De igual forma se tendrían elementos para identificar la situación en el resto de los grupos, de tal manera que, por ejemplo, para las entidades en el cuarto grupo o categoría, se estaría en condiciones de cuantificar en qué medida una mejoría en la dotación de infraestructuras, que se expresaría en un aumento del valor que ahora es positivo, mejoraría aún más la situación de una entidad específica cuyo ingreso o producto ya se ubica por encima de la entidad media.

➤ 6. Análisis de la dotación de infraestructura en las entidades federativas en México a través del IIDI.

El procedimiento señalado ha permitido calcular el Indicador Integral de Dotación de Infraestructura (IIDI) para cada una de las entidades federativas de México para el año 2015 y también para el año 2005, con el objetivo de hacer comparaciones y análisis de la evolución de las entidades en un período de diez años (Cuadro 2). Es importante recordar que la comparación en el período mencionado incluye al IIDI calculado solamente con las categorías Productiva, Social e Información y Conocimiento, debido a que, para el 2005, no existen registros suficientes en materia de medio ambiente que permitieran realizar un análisis para los años considerados.

Cuadro 2
Ranking del Indicador Integral de Dotación de Infraestructura (IIDI)
 2005-2015

<i>Entidad federativa</i>	<i>IIDI</i>	<i>Entidad federativa</i>	<i>IIDI</i>
	<i>2005</i>		<i>2015</i>
1 Ciudad de México	96.84	1 Ciudad de México	97.94
2 Colima	48.86	2 Colima	51.49
3 Tlaxcala	34.59	3 Morelos	40.07
4 Morelos	34.05	4 Tlaxcala	32.51
5 México	30.47	5 México	29.10
6 Hidalgo	27.77	6 Hidalgo	27.23
7 Aguascalientes	23.42	7 Aguascalientes	22.08
8 Puebla	20.68	8 Puebla	21.08
9 Querétaro	20.45	9 Querétaro	19.53
10 Tabasco	20.35	10 Guanajuato	19.46
11 Guanajuato	20.12	11 Veracruz de Ignacio de la Llave	18.12
12 Veracruz de Ignacio de la Llave	18.87	12 Tabasco	17.76
13 Guerrero	15.04	13 Nayarit	14.78
14 Chiapas	14.98	14 Guerrero	14.06
15 Jalisco	14.74	15 Michoacán de Ocampo	13.72
16 Michoacán de Ocampo	14.05	16 Jalisco	13.58
17 Nayarit	13.88	17 Chiapas	13.54
18 Sinaloa	13.75	18 Oaxaca	13.28
19 Yucatán	13.49	19 Sinaloa	12.55
20 Oaxaca	13.24	20 Yucatán	12.46
21 San Luis Potosí	13.21	21 San Luis Potosí	11.08
22 Nuevo León	11.75	22 Nuevo León	10.38
23 Durango	10.71	23 Zacatecas	10.09
24 Baja California	10.02	24 Durango	10.05
25 Zacatecas	9.93	25 Baja California	9.97
26 Tamaulipas	9.87	26 Tamaulipas	9.56
27 Coahuila de Zaragoza	9.25	27 Coahuila de Zaragoza	9.37
28 Sonora	8.83	28 Quintana Roo	7.35
29 Campeche	7.72	29 Campeche	7.24
30 Quintana Roo	7.25	30 Sonora	6.83
31 Baja California Sur	6.85	31 Baja California Sur	6.28
32 Chihuahua	4.35	32 Chihuahua	4.23

Fuente: Elaboración propia.

En 2005 el IIDI ubica en las primeras cinco posiciones a las entidades de la Ciudad de México, Colima, Tlaxcala, Morelos y el Estado de México. Como puede observarse, a pesar de que los cálculos fueron realizados a partir de dotaciones efectivas de infraestructura, tomando en cuenta la superficie y la población en cada entidad, se trata en casi todos los casos de entidades federativas relativamente pequeñas. Llama la atención también, que las entidades en mención, junto a otro grupo adicional de entidades federativas, conforman en el centro del país un clúster de alta dotación de infraestructuras (Mapa 1).

Mapa 1
Indicador Integral de Dotación de Infraestructuras
2005



Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia también que estas entidades ocupan, en las distintas categorías de indicadores (Productiva, Social e, Información y Conocimiento) posiciones también destacadas, lo cual explica su buena posición en el indicador general. Quizá a esta explicación escapa el caso del Estado de México, que aunque tiene posiciones relativamente altas en las categorías Productiva y Social, para el indicador de Información y Conocimiento su ubicación se desplaza hasta la posición nueve (Cuadro 3).

Cuadro 3
Posiciones de las entidades federativas de México en el IIDI
Categorías e indicadores parciales, 2005

<i>Entidad federativa</i>	IIDI	Productiva	Transportes	Comunicaciones	Energía	Social	Salud	Educación	Información y Conocimiento	Cultura	Conocimiento
Aguascalientes	7	9	7	4	28	11	16	11	5	5	4
Baja California	24	22	24	19	11	27	25	28	26	28	22
BCS	31	31	31	29	23	30	29	31	24	18	26
Campeche	29	28	28	30	24	28	28	27	29	29	27
Chiapas	14	11	16	17	5	17	11	25	22	26	15
Chihuahua	32	32	32	31	22	32	32	32	32	32	31
Coahuila	27	29	30	27	13	19	30	9	31	31	29
Colima	2	2	6	2	1	2	2	2	4	3	7
CDMX	1	1	2	1	7	1	1	1	1	1	1
Durango	23	24	22	32	19	22	20	24	25	24	19
Guanajuato	11	8	8	6	9	8	10	8	16	14	18
Guerrero	13	13	17	20	6	14	12	15	27	25	25
Hidalgo	6	5	5	8	2	5	6	5	10	16	9
Jalisco	15	17	15	22	26	16	18	14	13	9	24
México	5	4	4	7	4	4	4	4	9	10	8
Michoacán	16	19	18	13	18	13	14	13	23	21	21
Morelos	4	6	3	3	29	3	3	3	2	2	3
Nayarit	17	18	20	15	14	15	13	18	18	17	17
Nuevo León	22	25	26	18	16	23	21	22	12	11	14
Oaxaca	20	20	19	11	25	18	17	19	17	19	12
Puebla	8	12	10	16	17	7	8	7	7	12	6
Querétaro	9	10	12	10	8	9	9	12	8	6	10
Quintana Roo	30	30	29	25	27	29	27	30	28	23	28
San Luis Potosí	21	23	21	26	20	21	22	17	11	7	23
Sinaloa	18	14	14	23	12	20	19	20	21	20	20
Sonora	28	26	27	21	21	31	31	29	15	8	32
Tabasco	10	15	11	9	30	12	7	16	6	13	2
Tamaulipas	26	21	23	14	10	26	26	26	30	30	30
Tlaxcala	3	3	1	5	31	6	5	6	3	4	5
Veracruz	12	7	9	12	3	10	15	10	20	27	13
Yucatán	19	16	13	24	15	25	24	23	14	15	11
Zacatecas	25	27	25	28	32	24	23	21	19	22	16

Fuente: Elaboración propia.

En 2015, tomando en cuenta el indicador de Medio Ambiente, las primeras posiciones en el IIDI cambian muy poco en comparación con las del periodo previo de análisis. En el grupo se mantienen las mismas entidades con excepción de la inclusión de Hidalgo que ahora ocupa la posición cinco cuando antes ocupaba la posición seis y la salida del Estado de México que ahora se encuentra en la posición siete (Cuadro 4).

De manera general, en sentido positivo los mayores cambios en el IIDI se aprecian en Nayarit ya que en el periodo gana cuatro posiciones, como resultado, fundamentalmente, de las seis posiciones que mejora en la categoría de infraestructura Productiva, que corresponde en esa categoría a la mayor mejoría. Puede observarse también que en la categoría de infraestructura Social los mayores cambios positivos corresponden a Oaxaca y Zacatecas, mientras en Información y Conocimiento las mejorías destacadas corresponden a Guanajuato y de nuevo a Zacatecas ya que avanzan cuatro y seis posiciones respectivamente.

En cuanto a pérdida de posiciones, la mayor caída en el periodo corresponde a Chiapas con tres, como resultado de la pérdida de tres posiciones en la categoría de infraestructura Productiva y de dos en infraestructura Social, que en esas categorías corresponden a las mayores pérdidas de posiciones. En la categoría de infraestructura de Información y Conocimiento, llama particularmente la atención la pérdida de ocho posiciones para San Luis Potosí, que corresponde a la mayor caída de todo el periodo en cualquier categoría.

Es conveniente mencionar también que en 2015 las últimas tres posiciones del IIDI, cuando no se incluye la categoría de infraestructura Medio Ambiente, corresponden a Sonora, Baja California Sur y Chihuahua, situación que presenta pocos cambios con respecto al 2005, cuando en este grupo la posición de Sonora la ocupaba Quintana Roo. Es de destacarse que cuando la categoría Medio Ambiente es tomada en cuenta, Baja California Sur mejora extraordinariamente su ubicación en el IIDI, pasando de la posición treinta y uno, a la dieciséis, como resultado de que, en esa categoría, ocupa la posición cuatro.

Cuadro 4
Posiciones de las entidades federativas de México en el IIDI
Se considera el Medio Ambiente, 2015

<i>Entidad federativa</i>	<i>IIDI</i> <i>2015</i>	<i>Entidad federativa</i>	<i>IIDI</i> <i>2015</i>
1 Ciudad de México	75.88	17 Chiapas	14.43
2 Colima	46.34	18 Guerrero	14.26
3 Morelos	40.49	19 Oaxaca	13.75
4 Tlaxcala	35.87	20 Michoacán de Ocampo	13.43
5 Hidalgo	25.62	21 San Luis Potosí	13.25
6 Aguascalientes	25.48	22 Sinaloa	12.86
7 México	24.60	23 Yucatán	12.54
8 Querétaro	21.86	24 Jalisco	12.32
9 Puebla	20.51	25 Baja California	12.22
10 Nayarit	19.79	26 Durango	12.14
11 Tabasco	18.36	27 Coahuila de Zaragoza	12.12
12 Veracruz de Ignacio de la Llave	17.45	28 Nuevo León	9.59
13 Guanajuato	17.21	29 Tamaulipas	9.20
14 Campeche	16.19	30 Quintana Roo	8.52
15 Zacatecas	15.95	31 Sonora	7.78
16 Baja California Sur	14.63	32 Chihuahua	4.61

Fuente: Elaboración propia.

Para efectos de observar por regiones el comportamiento de los indicadores, el presente estudio organiza las entidades federativas de México en siete regiones. La Región I incluye los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora; la región II, a Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; la Región III, a Colima, Guanajuato, Jalisco y Nayarit; la región IV, a Aguascalientes, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas; la Región V, al Estado de México, Guerrero y Michoacán; la Región VI, a la CDMX, Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Querétaro y; la región VII, a Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Se aprecia que para el caso del IIDI, las regiones mejor posicionadas son las regiones VI y III, destacando en ellas los casos de la Ciudad de México y Colima, respectivamente. Para la categoría de infraestructura Productiva, de nueva cuenta son las regiones VI y III las que destacan, ubicando nuevamente a la Ciudad de México como la mejor dotada en la región VI y a Colima en la III (Mapa 2).

Mapa 2

Indicador Integral de Dotación de Infraestructuras, por región. 2015



Fuente: Elaboración propia.

La posición destacada de las regiones IV y III se reafirma al obtener la mejor calificación en cuanto a dotación de infraestructura Social y en Información y Conocimiento. Las entidades que para este indicador sobresalen, en cada una de las regiones y categorías, son de nueva cuenta la Ciudad de México y Colima. De igual manera se confirma el buen nivel de la región VI, cuando apreciamos que junto a la región IV, alcanzan las posiciones más altas en el indicador de dotación de infraestructura medioambiental. Las entidades con las puntuaciones más altas en este renglón son Tlaxcala y Aguascalientes, respectivamente (Cuadro 6).

Puede apreciarse también que las regiones con menor dotación son la I y la II, ya que ocupan las últimas posiciones tanto en el IIDI como en la dotación efectiva de infraestructuras por categorías. La única categoría en las que estas dos regiones no comparten las últimas posiciones, es la que corresponde a dotación efectiva de infraestructura medioambiental, ya que, en este caso, junto a la región II tenemos a la región V (Cuadro 5).

Cuadro 5
**Posiciones más altas y más bajas en el IIDi
 y sus categorías por región**
 2015

Categoría	Regiones	
	Niveles altos	Niveles bajos
IIDI	VI y III	I y II
Productiva	VI y III	I y II
Social	VI y III	I y II
Medio ambiente	VI y IV	V y II
Información y conocimiento	VI y III	I y II

Fuente: Elaboración propia.

También resulta revelador analizar el comportamiento de cada región, sin tomar en cuenta su ubicación en el conjunto de las regiones en el plano nacional, para identificar las entidades que se distinguen al interior de cada una de ellas. Es así que se observa que en la región I destacan Sinaloa y Baja California Sur; Coahuila en la Región II, Colima en la región III, Aguascalientes en la Región IV; el Estado de México en la región V; Ciudad de México en la región VI y; Veracruz y Tabasco en la región VII.

Como se ha señalado en el planteamiento general del presente análisis, la mayor dotación de infraestructura en las distintas regiones del país se espera que esté asociada con un mayor ingreso regional, ya sea porque las entidades con mayor desarrollo atraen mayores inversiones en infraestructura o porque precisamente una mayor dotación propicia mayores y mejores condiciones para el progreso económico.

El análisis de correlación entre los resultados encontrados para el IIDi y sus categorías en las distintas entidades del país, revela, para el caso del PIB total, una correlación positiva y significativa de este indicador con los valores del IIDi y las categorías de infraestructuras Productiva, Social e, Información y Conocimiento. Sin embargo, para la Categoría de infraestructuras de Medio Ambiente, la correlación también es significativa, pero negativa, hecho que cuestionaría el planteamiento en el sentido de que los países o regiones con mayores niveles de ingreso, al mismo tiempo que son los mayores generadores de condiciones para el deterioro del medio ambiente, serían los que estarían en mejores condiciones para enfrentar el costo que significa la creación de infraestructura para atender los problemas medioambientales (Cuadro 7).

Cuadro 6
Entidades mejor posicionadas en el IIDI y sus categorías por región
 2015

Región	Productiva	Social	Medio ambiente	Información y conocimiento	IIDI
I	Sinaloa	Sinaloa	Baja California Sur	Baja California Sur	Baja California Sur
II	Tamaulipas	Coahuila	Coahuila	Nuevo León	Coahuila
III	Colima	Colima	Nayarit	Colima	Colima
IV	Aguascalientes	Aguascalientes	Aguascalientes	Aguascalientes	Aguascalientes
V	México	México	Guerrero	México	México
VI	Ciudad de México	Ciudad de México	Tlaxcala	Ciudad de México	Ciudad de México
VII	Veracruz	Veracruz	Campeche	Tabasco	Tabasco

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7
Correlaciones entre el PIB y el IIDI por categoría
 2015

	PIB 2015	PIB PC 2015
IIDI 2015	.490	.282
IIDI 2015 Sin Medio ambiente	.618	.319
IIDI 2005	.639	.324
Productiva	.435	.130
Social	.637	.327
Medio ambiente	-.493	-.116
Información y conocimiento	.715	.477

± .349 Significativa al 5%
 ± .449 Significativa al 1%

Fuente: Elaboración propia.

Cuando el análisis se realiza considerando el PIB per cápita por entidad, la correlación de nueva cuenta resulta positiva para el IIDI y todas sus categorías, con excepción de la referida al Medio Ambiente (que de nueva cuenta es negativa), aunque solo es significativa para la categoría de infraestructura en Información y Conocimiento. La presencia de una correlación negativa para el caso de la categoría de infraestructura medioambiental refuerza las ideas expresadas con anterioridad y la relación positiva y altamente significativa en el caso de la categoría de infraestructura en Información y el Conocimiento, confirma que hoy en día el impacto que tienen sobre la producción las variables asociadas a este indicador, constituye un elemento central para aumentar la productividad, la competitividad y el ingreso de las entidades del país.

Pero la relación entre una mayor dotación de infraestructura medioambiental no sólo la podemos buscar con los niveles de ingreso de las entidades federativas, sino también con la diná-

mica de crecimiento de las economías regionales. De esta manera es que se encuentra que de las entidades con mayores tasas de crecimiento en sus productos estatales en los últimos 15 años, siete de ellas, Querétaro, Aguascalientes, Nayarit, Guanajuato, Zacatecas, Tabasco y Baja California Sur, muestran posiciones destacadas en los distintos indicadores de infraestructura.

Llaman particularmente la atención los casos de Querétaro y Aguascalientes, que ocupan respectivamente el primer y tercer lugar nacional en cuanto a las mayores tasas de crecimiento del producto estatal se refiere y, el hecho de que a ellas también correspondan lugares relevantes en el conjunto de los indicadores. Querétaro se ubica con valores altos en el IIDI y en las categorías de infraestructura Social, Medio Ambiente y de Información y Conocimiento; mientras que Aguascalientes, con excepción de la categoría de infraestructura Social, posee valores altos en todos los indicadores (Cuadro 8).

Cuadro 8
Análisis espacio temporal de las entidades federativas en su posición con respecto a la tasa de crecimiento anual del PIB estatal y su posición en el IIDI
 2015

		Indicador integral de dotación de infraestructuras	
		Bajo	Alto
TMCAPIBE	Alto	Baja California Sur, Chihuahua, Guanajuato, Jalisco, Nuevo León, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Yucatán, Zacatecas.	Aguascalientes, Querétaro, Nayarit
	Bajo	Baja California, Campeche, Chiapas, Coahuila, Durango, Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz.	Ciudad de México, Colima, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Tlaxcala.

Fuente: Elaboración propia.

También destacan las entidades de Guanajuato y Nayarit, ya que tienen tasas de crecimiento aceptables en el periodo, lugares siete y nueve, respectivamente, y al mismo tiempo Nayarit posee una alta dotación de infraestructura general de acuerdo con el IIDI, lo mismo que en infraestructura medioambiental, mientras que Guanajuato posee una alta dotación de infraestructura Productiva y Social.

Mapa 3
México. Entidades con bajas tasas de crecimiento y valores bajos en el IIDI
2015



Fuente: Elaboración propia.

Debe reconocerse, sin embargo, que en general la correlación es débil entre las variables tasas de crecimiento del producto por entidad federativa y el nivel de los indicadores. Pese a ello, además de las observaciones ya señaladas, un análisis espacio temporal permite observar adicionalmente que las tres entidades con la menor dinámica en sus economías en los últimos años (Durango, Chiapas y Campeche), se ubican en todos los casos en los grupos de baja dotación de infraestructura tanto para el IIDI como para todo el resto de las categorías, con la excepción de Campeche en el caso de la categoría de infraestructura para el Medio Ambiente (Mapa 3).

Una vez analizada la evolución de las entidades federativas del país con respecto a su dotación de infraestructura, a través del IIDI, se analiza ahora la relación que éste tiene con las desigualdades económicas regionales en México. Para ello, en primer lugar, se toman en cuenta las posiciones relativas que tienen las entidades federativas con respecto al IIDI y al Producto Interno Bruto por habitante. (Cuadro 9).

Cuadro 9
Indicador de posición relativa para el IIDI y el PIB per cápita en el año 2015

Entidad federativa	IIDI 2015	PIB PC 2015	Entidad federativa	IIDI 2015	PIB PC 2015
Aguascalientes	131.693	124.405	Nayarit	102.281	73.7
Baja California	63.148	112.578	Nuevo León	49.535	192.74
Baja California Sur	75.578	140.861	Oaxaca	71.032	48.794
Campeche	83.652	124.336	Puebla	105.996	64.503
Coahuila de Zaragoza	62.626	146.573	Querétaro	112.96	149.528
Colima	239.439	108.941	Quintana Roo	44.003	146.267
Chiapas	74.589	38.616	San Luis Potosí	68.455	89.502
Chihuahua	23.826	102.129	Sinaloa	66.458	91.104
CDMX	392.089	226.725	Sonora	40.215	130.807
Durango	62.75	86.037	Tabasco	94.882	68.808
Guanajuato	88.952	93.542	Tamaulipas	47.539	104.25
Guerrero	73.702	50.38	Tlaxcala	185.338	56.058
Hidalgo	132.416	73.014	Veracruz	90.161	71.701
Jalisco	63.682	105.031	Yucatán	64.805	90.383
México	127.146	70.368	Zacatecas	82.414	76.832
Michoacán	69.419	63.501	Media	100	100
Morelos	209.216	77.985			

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 10 muestra, en primer lugar, qué proporción de las diferencias existentes entre dicha entidad y cada una de las entidades del país es explicada por todos los factores que determinan el PIB; en segundo lugar, qué proporción de tales diferencias es explicada por la dotación de infraestructura de las entidades y; por último, la proporción de las diferencias explicada por factores distintos a la dotación de infraestructura.

Podemos ubicar en la primera categoría, descrita en el apartado metodológico, a la mayor parte de los estados (Chiapas, Durango, Guanajuato, Guerrero, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Veracruz, Yucatán y Zacatecas). Por ejemplo, para el caso de Chiapas, se observa que si se reduce o elimina la diferencia que esta entidad tiene con respecto a las dotaciones efectivas de infraestructura de la entidad media (25.4 por ciento), podría reducir a 35.9 por ciento las diferencias en el PIB per cápita que tiene para el año 2015 (61.4 por ciento).

Pero también dentro de esta categoría se tienen casos como el del estado de Sinaloa, donde podemos observar que si tan solo reduce la diferencia que tiene con la entidad media en tanto a su dotación de infraestructura en 8.89 por ciento, podría igualarse en términos de PIB con la entidad media. No obstante, si este estado logra eliminar totalmente la diferencia que tiene con la entidad media en cuanto a infraestructura, no solo estaría a su nivel, sino que la superaría por 24.6 por ciento (Cuadro 10).

En la segunda categoría se ubican los estados de Baja California, Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Chihuahua, Jalisco, Nuevo León, Quintana Roo, Sonora y Tamaulipas. Puede verse que si Chihuahua, por ejemplo, mejora su posición con respecto a la entidad media en cuanto a su dotación de infraestructuras, aumentaría de manera positiva su distancia con respecto a la productividad de la entidad media, que apenas sobrepasa con 2.1 por ciento. Los estados de Hidalgo, México, Morelos, Nayarit, Puebla y Tlaxcala se ubican en la tercera de las categorías. Estas entidades presentan una relación positiva con respecto a la entidad media en cuanto a su dotación de infraestructuras, es decir, superan a la entidad media en este sentido. Por tanto, reducir esta posición ventajosa, solo lograría aumentar las diferencias negativas que tienen con respecto a la entidad media.

La situación de estas entidades puede interpretarse también en el sentido de que su desventajosa posición en términos de PIB no obedece a un déficit en cuanto a la dotación de infraestructura, sino a que existe un grupo de factores, donde ésta no está incluida, sobre los que habría que influir para mejorar su posición en el conjunto de las entidades del país.

En la última categoría podemos encontrar a Aguascalientes, Colima, Ciudad de México y Querétaro. Para estas últimas, al igual que en la categoría anterior, no les convendría reducir la diferencia positiva que tienen en cuanto a su dotación de infraestructura con respecto a la entidad media, ya que esto representaría también una reducción de su ventaja con respecto a la media en cuanto a PIB. Así mismo, estas entidades podrían trabajar en los demás factores determinantes del crecimiento económico distintos a la dotación de infraestructuras para aumentar aún más su posición ventajosa sobre la entidad media.

En el mapa 4 se puede apreciar de manera más clara la posición de las entidades del país para las categorías expuestas anteriormente. Se observa que la mayoría de las entidades, dieciséis, se ubican en la primera categoría, esto significa que la mayor parte del total de las entidades del país se encuentra por debajo del promedio del PIB nacional y también por debajo del promedio de infraestructuras.

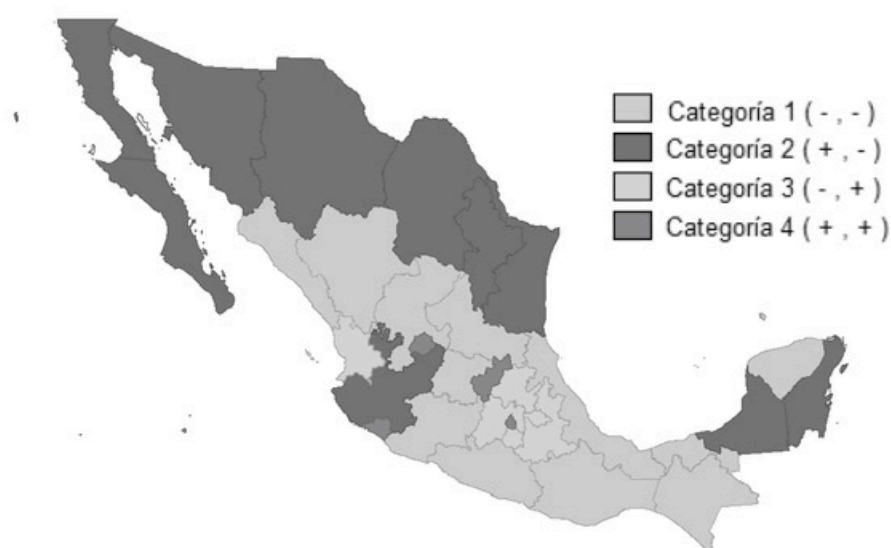
Cuadro 10
Desviaciones con respecto a la entidad media en el año
 2015

Entidad federativa	Desviaciones provocadas por		
	Todos los factores (%)	Dotación efectiva de infraestructuras (%)	Resto de los factores (%)
Aguascalientes	24.405	31.693	-7.288
Baja California	12.578	-36.852	49.43
BCS	40.861	-24.422	65.283
Campeche	24.336	-16.348	40.684
Coahuila	46.573	-37.374	83.947
Colima	8.941	139.439	-130.497
Chiapas	-61.384	-25.411	-35.973
Chihuahua	2.129	-76.174	78.303
CDMX	126.725	292.089	-165.364
Durango	-13.963	-37.25	23.286
Guanajuato	-6.458	-11.048	4.59
Guerrero	-49.62	-26.298	-23.322
Hidalgo	-26.986	32.416	-59.402
Jalisco	5.031	-36.318	41.349
México	-29.632	27.146	-56.778
Michoacán	-36.499	-30.581	-5.918
Morelos	-22.015	109.216	-131.231
Nayarit	-26.3	2.281	-28.581
Nuevo León	92.74	-50.465	143.205
Oaxaca	-51.206	-28.968	-22.238
Puebla	-35.497	5.996	-41.494
Querétaro	49.528	12.96	36.568
Quintana Roo	46.267	-55.997	102.265
San Luis Potosí	-10.498	-31.545	21.047
Sinaloa	-8.896	-33.542	24.647
Sonora	30.807	-59.785	90.591
Tabasco	-31.192	-5.118	-26.074
Tamaulipas	4.25	-52.461	56.711
Tlaxcala	-43.942	85.338	-129.281
Veracruz	-28.299	-9.839	-18.459
Yucatán	-9.617	-35.195	25.578
Zacatecas	-23.168	-17.586	-5.583

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, otro aspecto relevante es que la mayoría de los estados del país se encuentra en color azul, es decir, dentro de las categorías 1 y 2, que muestran una posición desfavorable con respecto a la entidad media en cuanto a dotación de infraestructuras. Por lo tanto, los resultados obtenidos muestran evidencia de que las dotaciones de infraestructura en las entidades del país contribuyen de manera importante a explicar las desigualdades económicas existentes.

Mapa 4
México. Categorías de las desigualdades regionales
2015



Fuente: Elaboración propia. 2017

Es entonces conveniente que, en general, se equiepe con mayor infraestructura a las entidades del país, sobre todo aquellas que muestran mayores rezagos o desventajas en cuanto a la producción per cápita, puesto que ello contribuiría a disminuir estos déficits y a acercar a las economías, e incluso superar, a esta entidad media, enfocando estas inversiones a mejorar la conectividad al interior y al exterior de las entidades, a desarrollar un entorno sustentable, y principalmente a elevar la calidad de vida y productividad de los estados.

➤ 7. Conclusiones.

En este artículo se ha construido un indicador sintético, IIDI (Indicador Integral de Dotación de Infraestructuras), que muestra las dotaciones efectivas de infraestructura para las entidades federativas de México en las categorías Productiva, Social e Información y Conocimiento, para el año 2005; y en las categorías Productiva, Social, Medio Ambiente e Información y Conocimiento, para el año 2015. Este indicador permite disponer de elementos para la comparación de la situación estatal de México en cuanto a su dotación de infraestructuras y la aproximación que ésta dotación tiene al crecimiento económico estatal.

La Ciudad de México, Colima, Morelos, Tlaxcala y el Estado de México poseen los valores más altos del IIDI en los dos períodos analizados, mientras que Chihuahua, Baja California Sur, Sonora, Campeche y Quintana Roo tienen los valores más bajos. En el análisis regional, las regiones VI y III resultaron ser las mejor posicionadas para el indicador general, destacando en ellas los casos de la Ciudad de México y Colima, respectivamente. Esta destacada posición de ambas regiones se debe a que estuvieron ubicadas también en las primeras posiciones en las cuatro categorías de análisis. La región VI se ubica en la mejor posición en las cuatro categorías mientras que la región III se ubica en las mejores posiciones en todas las categorías excepto en la que corresponde a Medio Ambiente.

Por otra parte, las regiones I y II ocupan las últimas posiciones tanto en el IIDI como en la dotación efectiva de infraestructuras por categorías. La única categoría en las que estas dos regiones no comparten las últimas posiciones, es la que corresponde a dotación efectiva de infraestructura medioambiental, ya que, en este caso, junto a la región II, tenemos a la región V.

Dentro de cada región, son las entidades federativas de Baja California Sur, Coahuila, Colima, Aguascalientes, México, Ciudad de México y Tabasco, quienes destacan, respectivamente, en cada una de las siete regiones.

Se comprueba una correlación positiva y significativa del PIB con los valores del IIDI y las categorías de infraestructuras Productiva, Social e, Información y Conocimiento, lo que explica que las entidades con mayor desarrollo atraen mayores inversiones en infraestructura, o bien, que una mayor dotación propicia mayores y mejores condiciones para el progreso económico.

Este no es el caso para la categoría de Medio Ambiente, donde la correlación también es significativa, pero negativa, lo que cuestiona el planteamiento de que los países o regiones con mayores niveles de ingreso, al mismo tiempo que son los mayores generadores de condiciones para el deterioro del medio ambiente, serían los que estarían en mejores condiciones para enfrentar el costo que significa la creación de infraestructura para atender los problemas medioambientales.

En el análisis realizado sobre la relación de la dotación de infraestructura en las entidades del país, a través del IIDI, y las desigualdades económicas regionales en México, se encuentra que

los estados de Chiapas, Durango, Guanajuato, Guerrero, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Veracruz, Yucatán y Zacatecas, necesitan reducir o eliminar sus diferencias con respecto a las dotaciones efectivas de infraestructura de la entidad media para reducir sus diferencias porcentuales con el PIB per cápita para el año 2015.

Las entidades de Baja California, Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Chihuahua, Jalisco, Nuevo León, Quintana Roo, Sonora y Tamaulipas, necesitan mejorar su posición con respecto a la entidad media en cuanto a su dotación de infraestructuras, para aumentar de manera positiva su distancia con respecto a la productividad de la entidad media.

Hidalgo, México, Morelos, Nayarit, Puebla y Tlaxcala superan a la entidad media en cuanto a su dotación de infraestructuras. Por tanto, reducir esta posición ventajosa, solo lograría aumentar las diferencias negativas que tienen con respecto a la entidad media. Es decir, su desventajosa posición en términos de PIB no obedece a un déficit en cuanto a la dotación de infraestructura, sino a que existe un grupo de factores sobre los que habría que trabajar para mejorar su posición.

Finalmente, a las entidades federativas de Aguascalientes, Colima, Ciudad de México y Querétaro, tampoco les convendría reducir la diferencia positiva que tienen en cuanto a su dotación de infraestructura con respecto a la entidad media, sino que deben trabajar en los demás factores determinantes del crecimiento económico distintos a la dotación de infraestructuras para aumentar aún más su posición ventajosa sobre la entidad media. Los resultados obtenidos muestran evidencia de que las dotaciones de infraestructura en las entidades del país contribuyen de manera importante a explicar las desigualdades económicas existentes.

Bibliografía y fuentes documentales

- Actis, E. (2015). *La elaboración de índices sintéticos de bienestar social. Validación teórica y empírica del método de agregación/ponderación*. Recuperado de: <http://nulan.mdp.edu.ar/2254/1/actis.2015.pdf>.
- Alonso, J. y Freire, M.J. (2001). 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.
- Álvarez, A., Orea, L. y J. Fernández (2003). La productividad de las Infraestructuras en España. *Papeles de Economía Española*, 95, 125-136.
- Aschauer, D.A. (1989). Is Public Expenditure Productive?, *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177-200.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2014). *Infraestructura sostenible para la competitividad y el crecimiento inclusivo*. Washington, D.C., Estados Unidos.
- Banco Mundial (2009). *Informe sobre desarrollo mundial 2009. Una nueva geografía económica. Panorama general*. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial. Washington, D.C.
- Barajas, H.A. y Gutiérrez, L. (2012). La importancia de la infraestructura física en el crecimiento económico de los municipios de la frontera norte. *Estudios fronterizos*, 13(25), 57-88.
- Barro, R. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*.
- Becerril, O. et al. (2009). Indicador de infraestructuras productivas por entidad federativa en México, 1970-2003. *Gestión y Política Pública*, 18(2), 379-438.
- Bianco, C. et al. (2003). Indicadores de la sociedad del conocimiento. Aspectos conceptuales y metodológicos. *Segundo taller de indicadores de sociedad de la información*. Lisboa, Portugal.
- Biehl, D. (1986). *The contribution of infrastructure to regional development*. Área de Política Regional, Comisión de las Comunidades Europeas.
- Bosch, A. y Escribano, C. (1988). *Las necesidades de gastos de las comunidades autónomas*. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid, España.
- CEPAL (2016). *La gobernanza de la infraestructura a favor del desarrollo basado en la igualdad y la sostenibilidad. División de Recursos Naturales e infraestructura*. Recuperado de <http://www.cepal.org/es/temas/infraestructura/la-gobernanza-la-infraestructura-favor-desarrollo-basado-la-igualdad-la-sostenibilidad>.
- Correa, F.J. (2004). Crecimiento económico y medio ambiente: una revisión analítica de la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets. *Semestre económico*, 7(14). Medellín, Colombia.
- Crovetto, N. E., Hang, G., y C. Casparrino (2014). *Crecimiento y brecha de infraestructura* (Documento de trabajo No. 54). Centro de Economía y Finanzas para el Desarrollo de la Argentina.
- Cuevas, A. B. (2009). El desarrollo económico y el medio ambiente: el caso de México. *Acta republicana política y sociedad*. 8(8). Guadalajara, México.

- Cutanda, A. y Paricio, J. (1992). Crecimiento económico y desigualdades regionales: el impacto de la infraestructura, *Papeles de Economía Española*, 51, 83-101.
- Delgado, M.J. y Álvarez, I. (2001). Metodología para la elaboración de índices de equipamientos de infraestructuras productivas. *Momento económico*, 117.
- Domar, E. (1946). *Capital expansion, rate of growth and employment*. Recuperado en <http://www.ie.ufrj.br/oldroot/hpp/intranet/pdfs/domar1946.pdf>
- Domínguez, M. *et al.* (2011). Una revisión crítica para la construcción de indicadores sintéticos. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*. Tomado de <http://www.upo.es/RevMetCuant/art.php?id=48>
- Escobar, L. (2008). Indicadores ambientales sintéticos: Una aproximación conceptual desde la estadística multivariante. *Gestión y ambiente*. 11,1. 121-140.
- Field, B. y Field, M. (2003). *Economía ambiental*. McGraw-Hill. España.
- Figueroa, J. R. (2009). El stock de capital público y su impacto en el crecimiento de la renta per cápita de las provincias mexicanas, mediante el empleo de técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales, 2000-2006. *Cuadernos del Fondo de Investigación Richard Stone*, 17, 1-46.
- Figueroa, J. R. (2012). Infraestructuras públicas y desarrollo económico en México. *Revista Económica Niteroi*. 14(2), 115-135.
- Fuentes, C.M. (2001). *Infrastructure and Productivity in the Manufacturing Sector of México*, tesis de doctorado, Universidad del Sur de California.
- Fuentes, N.A. y Mendoza, J. E. (2003). Infraestructura pública y convergencia regional en México, 1980-1998, *Comercio Exterior*, 53(2), 178-187.
- Fujita, M., Krugman, P. y A. Venables (2000). *Economía espacial: las ciudades, las regiones y el comercio internacional*. Ed. Ariel. Barcelona, España.
- Galindo, M.A. (2011). Crecimiento Económico. *ICE. Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica*, 858.
- García, I. (2000). Un estudio comparado de indicadores de dotación de infraestructuras obtenidos mediante tres métodos diferentes. *Anales de Economía Aplicada. XIV Reunión ASEPELT-España*. Oviedo, España.
- Gerald, A. (2007). *Introducción a los modelos de crecimiento económico exógeno y endógeno*. Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2007a/243/
- González-Zabala, M.P. y Sánchez-Torres, J.M. (2012). Análisis de variables e indicadores empleados para medir la sociedad de la información. *Revista chilena de Ingeniería*, 20(3), Chile.
- Harrod, R.F. (1939). An essay in Dynamic Theory. Recuperado en <http://piketty.pse.ens.fr/files/Harrod1939.pdf>.

- IMCO (2016). Índice de Competitividad Estatal 2016. Recuperado de <http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2016/11/2016-ICE-Libro.pdf>.
- Instituto de Estadística de Andalucía, (1997). Indicador sintético de Bienestar Municipal de Andalucía, 1997. Tomado de <http://www.economiaandaluza.es/publicaciones/indicador-sintetico-bienestar-municipal-andalucia>.
- López, A. y Castro, R. B. (2004). Valoración de la actividad económica regional de España a través de indicadores sintéticos. *Estudios de Economía Aplicada*, 22(3), 631-655.
- Martín, P. (1993). Infraestructura de transporte terrestre y desarrollo regional, Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid, España.
- Martín, P. (2005). El papel de las infraestructuras públicas en el desarrollo regional. *Noésis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*. 15(27), 45-67.
- Mondéjar-Jiménez, J. & Vargas-Vargas, M. (2008). Indicadores sintéticos: una revisión de los métodos de agregación. *Economía, Sociedad y Territorio*, VIII, 27, pp. 565-585. El Colegio Mexiquense, A.C. Toluca, México.
- Montalieu, T. (2001). *Économie du developpement*. Bréal. Paris.
- Moreno, R. (1998). *Infraestructuras, externalidades y crecimiento regional: algunas aportaciones para el caso español*, Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, España.
- Munnell, A. (1990). *How does public infrastructure affect regional economic performance?* Recuperado de [//www.bostonfed.org/economic/conf/conf34/conf34c .pdf](http://www.bostonfed.org/economic/conf/conf34/conf34c.pdf)
- Noriega, A. y Fontenla, M. (2005). *Public Infrastructure and Economic Growth in Mexico*. Recuperado de http://www.researchgate.net/profile/Antonio_Noriega/publication/4861479_Public_Infrastructure_and_Economic_Growth_in_Mexico/links/0046352570cd1a2a81000000.pdf.
- Orellana-Pizarro, H. (1994). *Evaluación de las infraestructuras de transporte y sus efectos sobre el desarrollo regional mediante la aplicación de indicadores de accesibilidad*, Tesis doctoral, ETS Ingenieros de Caminos, España.
- Ruiz-Castillo, J. y Sebastián, C. (1988). El sistema de financiación autonómica: críticas y alternativas. *Cinco estudios sobre la financiación autonómica*. IEF.
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Edit. Antoni Bosch, Barcelona, España.
- Solow, R. (1956). *A contribution to the theory economic of growth*. Recuperado en http://faculty.lebow.drexel.edu/LainczC/cal38/Growth/Solow_1956.pdf.
- Utrilla De La Hoz, A. (1991). *Los indicadores de necesidad de infraestructuras y el efecto redistributivo del Fondo de Compensación Interterritorial*. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Documento de Trabajo N.O 9121.

Números anteriores:



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°1 Enero-Febrero 2011
Una interpretación sobre el bajo crecimiento económico en México
Isaac Leobardo Sánchez Juárez



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°2 Marzo-Abril 2011
Análisis exploratorio de datos espaciales de la segregación urbana en Ciudad Juárez
Jaime García De la Rosa



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°3 Mayo-Junio 2011
Diagnóstico y perspectivas del sector terciario en las regiones mexicanas
Rosa María García Almada



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°4 Julio-Agosto 2011
Desarrollo y pobreza en México. Los índices IDH y FGT en la primera década del siglo XXI
Myma Limas Hernández



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°5 Septiembre-Octubre 2011
Las transferencias intergubernamentales y el tamaño del gobierno federal
Raúl Alberto Ponce Rodríguez



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°6 Noviembre-Diciembre 2011
El sector servicios en las ciudades fronterizas del norte de México
José Luis Manzanares Rivera



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°7 Enero-Febrero 2012
Desplazamientos forzados: migración e inseguridad en Ciudad Juárez, Chihuahua
María del Socorro Velázquez Vargas



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°7 Enero-Febrero 2012
Economía y desarrollo en Chihuahua, México. Una propuesta de análisis regional
Jorge Arturo Meza Moreno



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°9 Mayo - Junio 2012
A comparative study of well-being for elders in Mexico and England
David Vázquez Guzmán



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°10 Julio - Agosto 2012
Political competition and the (in)effectiveness of redistribution in a federation
Itzo Kochi y Raúl Alberto Ponce



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°11 Septiembre - Octubre 2012
Análisis y determinantes de la productividad legislativa en México (2009-2012)
Bárbara Briones Martínez



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°12 Noviembre - Diciembre 2012
Agricultura orgánica y desarrollo: un análisis comparativo entre
Sofía Boza Martínez



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°13 Enero - Febrero 2013
Dinámica demográfica y crisis socioeconómica en Ciudad Juárez, México, 2000-2010
Wilebaldo Martínez Toyos



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°14 Marzo - Abril 2013
Capital social y desarrollo industrial. El caso de Prato, Italia
Pablo Galaso Reza



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°15 Mayo - Junio 2013
Política industrial activa como estrategia para el crecimiento de la economía mexicana
Isaac Leobardo Sánchez Juárez



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°16 Julio - Agosto 2013
Desarrollo local y organización productiva en el noroeste de Uruguay
Adrián Rodríguez Miranda



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°17 Septiembre - Octubre 2013
Vulnerabilidad social y vivienda en Sonora, México
Jesús Enrique Acosta y Sarah Bernal Salazar



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°18 Noviembre - Diciembre 2013
Choques de política monetaria en México: un análisis del modelo SVAR, 1995-2012
Adelaido García-Andrés y Leonardo Torre Cepeda



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°19 Enero - Febrero 2014
Bienestar, autonomía y motorización
Pablo Martín Urbano y Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°20 Marzo - Abril 2014
Beneficio económico y turismo evolucionado. El caso de las termales en Michoacán, México
Carlos Francisco Ortiz Paniagua y Georgina Jatzire Arévalo Pacheco



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°21 Mayo - Junio 2014
Crisis inmobiliaria, recesión y endeudamiento masivo, 2002-2011
Miguel Ángel Rivera Ríos



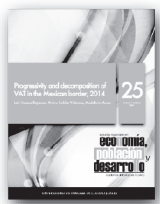
Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°22 Julio - Agosto 2014
Ficciones en el comercio interregional: una aproximación basada en datos municipales
Jorge Díaz Lanchas y Carlos Llano Verduras



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°23 Septiembre - Octubre 2014
Formando microemprearios: los servicios de desarrollo de negocio para reforzar el impacto de los microcréditos
Olga Biosca Artizano



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°24 Noviembre - Diciembre 2014
El crecimiento de las regiones y el paradigma del desarrollo divergente. Un marco teórico
Luis Enrique Gutiérrez Casas



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°25 Enero - Febrero 2015
Progressivity and decomposition of VAT in the Mexican border, 2014
Luis Huesca Reynosa, Arturo Robles Valencia y Abdelkrim Anar



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°26 Marzo - Abril 2015
Capital Social y desarrollo económico: un análisis de la industria metalmeccánica en Ciudad Juárez, México
Ramón Jiménez Castañeda y Gabriela Sánchez Bazán



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°27 Mayo-Junio 2015
La curva de Phillips para la economía cubana. Un análisis empírico
Malena Portal Boza, Dmitiesky Feitó Madrigal y Sergio Valdés Pasaron



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°28 Julio - Agosto 2015
Género, migración y ruralidad en Chile
Marjari Cortés y Sofía Boza



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°29 Septiembre - Octubre 2015
Asimetría de la urbanización global y movilidad sostenible
Marjari Cortés y Sofía Boza



Economía, población y desarrollo. Cuadernos de trabajo N°30 Noviembre - Diciembre 2015
The asymmetric effects of monetary policy on housing and access to the formal sector in Mexico
Jorge Rafael Figueroa Elenes, Pablo Martín Urbano y Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez

Números anteriores:



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 31
Enero - Febrero 2016
A composite leading cycle indicator for Uruguay
Pablo Galasso Reca y Sandra Rodríguez López



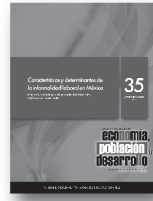
Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 32
Marzo - Abril 2016
Increased trade openness, productivity, employment and wages: a difference-in-differences approach
Silvia Adriana Puffino Geronazzo



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 33
Mayo - Junio 2016
Competitividad local en el norte de México: el caso de la zona metropolitana de Monterrey
Carlos Gómez Díaz de León y Gustavo Hernández Martínez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 34
Julio - Agosto 2016
El desarrollo local y los sistemas de encadenamientos productivos en el sur de Tlaxcala, México
María del Pilar Jiménez Márquez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 35
Septiembre - Octubre 2016
Características y determinantes de la informalidad laboral en México
Enrique Cuevas Rodríguez, Hugo Antón de la Torre Ruiz y Saúl Oswaldo Regla Dávila



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 36
Noviembre - Diciembre 2016
Desarrollo regional y terciarización: los casos de Guanajuato y Querétaro, México
Jordy Mitchell Thurón



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 37
Enero - Febrero 2017
Sostenibilidad de pequeños productores en Tlaxcala, Puebla y Oaxaca, México
Tzatzil Isela Bustamante Lara, Benjamin Carrera Chávez y Rita Schwentius Rüdemann



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 38
Marzo - Abril 2017
Estructura regional y polarización económica-poblacional en el centro de México
Alejandra Berenice Trejo Nieto



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 39
Mayo - Junio 2017
Orígenes del neoestructuralismo latinoamericano
Carlos Mallorquín Suzarte



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 40
Julio - Agosto 2017
Crecimiento económico en México y manufactura global
Alfredo Erguiz Espinal y Roberto Ramírez Rodríguez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 41
Septiembre - Octubre 2017
Neoliberalización, turismo y socioeconomía en Baja California Sur, México
Manuel Ángeles, Alba E. Gámez y Ricardo Bórquez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 42
Noviembre - Diciembre 2017
Las micropresas y la reducción de la pobreza en Jalisco, México
María Alejandra Santos Huerta y Leo Guzmán Anaya



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 43
Enero - Febrero 2018
Las zonas económicas especiales en el suroeste de México y el desarrollo regional
José Manuel Orozco Plascencia



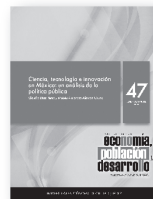
Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 44
Marzo - Junio 2018
Relocalización de la industria manufacturera en México en la apertura comercial 1990-2014
Jorge Rafael Figueroa Elices, Tomás Arroyo Parra y Aneliss Aragón Jiménez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 45
Julio - Agosto 2018
Agencia y pobreza en la población económicamente activa mexicana
María Teresa Herrera Resaún Nebel y Miguel Ángel Díaz Carreño



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 46
Julio - Agosto 2018
Reestructuración industrial y empleo en Baja California, México (1989 - 2014)
Martín Ramírez Urquidí, Juan Antonio Meza Fregoso y Luis Armando Becerra Pérez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 47
Septiembre - Octubre 2018
Ciencia, tecnología e innovación en México: un análisis de la política pública
Claudia Díaz Pérez y Moisés Alejandro Alarcón Osuna



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 48
Noviembre - Diciembre 2018
Los límites del crecimiento económico en la frontera norte de México
Luis Enrique Gutiérrez Casas



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 49
Enero - Febrero 2019
La era de Trump y sus impactos en la frontera norte de México
Dirección General Noroeste
Varios autores



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 50
Marzo - Abril 2019
Diversificación productiva y especializaciones sectoriales en Chile
Ignacio Rodríguez Rodríguez
Paulina Salmeán Martínez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 51
Mayo - Junio 2019
Impacto de la homologación del IVA en el consumo de los hogares de Baja California, Baja California Sur y Quintana Roo, México
Rolando Israel Valdez Ramírez y Emilio Hernández Gómez



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 52
Julio - Agosto 2019
Las remesas internacionales del PTAT y su impacto en el capital humano
Román Sánchez Dávila, Lidia Carvajal Gutiérrez y Oswaldo García Salgado



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 53
Septiembre - Octubre 2019
How economics forgot power
Carlos Mallorquín



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 54
Noviembre - Diciembre 2019
Modelos de transporte por carretera y emisiones de carbono aplicables en las ciudades y su entorno
Pablo Martín Urbano, Juan Ignacio Sánchez Gutiérrez y Abril Yuriko Herrera Ríos



Economía, población y desarrollo
Cuadernos de trabajo No. 55
Enero - Febrero 2020
La estrategia urbanizadora de un espacio rural. El caso de Matatlán, México.
Javier Rentería Vargas,

➤ Normas Editoriales

I. Para el documento general:

Tipo de letra: Times New Roman.

Tamaño: 11 puntos.

Interlineado: 1.5 espacios.

Títulos y subtítulos:

El texto principal en 11 puntos. Títulos 12 puntos (en resaltado). Subtítulos 11 puntos. Cada título y subtítulo deberá numerarse bajo el siguiente orden: 1, 1.1, 2, 2.1, 2.2...

La extensión máxima de los cuadernos de trabajo será de 40 cuartillas.

La primera vez que se emplee una sigla en el texto se especificará primero su equivalencia completa y después la sigla.

II. Hoja de presentación:

Título:

14 puntos, centrado, resaltado.

Nombre de autor(es):

12 puntos

Resumen y abstract:

Debe incluir resumen en español y abstract (diez puntos), no mayor a 250 palabras

Palabras clave:

Incluir entre tres y cinco palabras clave, en español e inglés

Referencia del autor o autores:

Institución de adscripción, grado académico y líneas-grupos de investigación que desarrolla y a los que pertenece.

III. Sistema de referencia de citas:

Harvard-APA

Las citas bibliográficas en el texto deberán incluir entre paréntesis sólo el apellido del autor, la fecha de publicación y el número de página; por ejemplo: (Quilodrán, 2001: 33).

IV. Notación en sección de bibliografía y fuentes de información:

Se deberá incluir al final del texto. Toda referencia deberá estar mencionada en el texto o notas de pie de página.

Cada referencia iniciará con el primer apellido o los apellidos, luego el nombre del autor, y después, entre paréntesis, el año de publicación seguido de un punto. Ejemplos:

Se deberá incluir al final del texto. Toda referencia deberá estar mencionada en el texto o notas de pie de página.

Cada referencia iniciará con el primer apellido o los apellidos, luego el nombre del autor, y después, entre paréntesis, el año de publicación seguido de un punto. Ejemplos:

Artículo:

Ros, Jaime (2008). "La desaceleración del crecimiento económico en México desde 1982", en Trimestre Económico, vol. 75, núm. 299, pp. 537-560.

Libro:

Villarreal, René (2005). Industrialización, competitividad y desequilibrio externo en México.

Un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2010), México, Fondo de Cultura Económica.

Capítulo de libro:

Castillo, Manuel Ángel (2003). “La política de inmigración en México: un breve recuento”, en Manuel Ángel Castillo, Alfredo Lattes y Jorge Santibáñez (coords.), Migración y fronteras, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte / Asociación Latinoamericana de Sociología / El Colegio de México, pp. 425-451.

V. Notas de pie de página:

Se utilizarán para hacer indicaciones complementarias, aclaraciones o ampliación de una explicación. La notas de pie de página en Times New Roman, 10 puntos.

VI. Tipología de imágenes dentro del texto:

Cuadro

Gráfica

Diagrama

Mapa

Figura

Todas las imágenes deben ser numeradas y mencionadas dentro del texto. A toda imagen debe incluirse la fuente.

Las indicaciones de la imagen: tipo y número de imagen, título de imagen y fuente se escriben en 10 puntos. En el texto poner como imagen los mapas, figuras, gráficas y diagramas –con el ánimo de no perder el formato realizado por el autor.

VII. Ecuaciones y fórmulas:

Si se utilizan ecuaciones o fórmulas deberá utilizarse el editor de ecuaciones de Word y numerarse.

VIII. Envío de trabajos

Los trabajos deben ser enviados a la dirección de correo: lgtz@uacj.mx. Con el Dr. Luis Enrique Gutierrez Casas, editor de esta publicación.

La aceptación de cada colaboración dependerá de la evaluación de dos dictaminadores especialistas en la materia que se conservarán en el anonimato, al igual que el autor (autores) para efectos de la misma.

➤ Editorial Guidelines

I. For General Document:

Font type: Times New Roman.

Size: font size 11.

Paragraph: 1.5 line spacing.

Titles and subtitles: Main text font size 11. Titles font size 12 (Bold). Subtitles font size 11.

Each title and subtitle should be numbered in the following order: 1, 1.1, 2, 2.1, 2.2...

The maximum length of the workbooks will be 40 pages.

The first time an abbreviation is used in the text will be specified first complete equivalence and then stands.

II. Front cover:

Title:

Font size 14, centered, Bold.

Author name(s):

Font size 12.

Abstract:

It should include abstract in Spanish and abstract (font size 10), no more than 250 words.

Keywords:

Include three to five keywords, in Spanish and English.

Reference of author:

Institution of affiliation, academic degree and line-developed by research groups and belonging.

III. Bibliographical appointment system:

Harvard-APA

Citations in the text should include between parentheses only the author's name, publication date and page number, for example:

(Quilodrán, 2001: 33).

IV. Notation about Bibliography section and Information fonts:

Should be included at the end of the text. All references must be mentioned in the text or footnotes page.

Each reference starts with the first name or last name, then the name of the author, and then, in parentheses, the year of publication followed by a period. Examples:

Article:

Ros, Jaime (2008). "La desaceleración del crecimiento económico en México desde 1982", en Trimestre Económico, vol. 75, núm. 299, pp. 537-560.

Book:

Villarreal, René (2005). Industrialización, competitividad y desequilibrio externo en México. Un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2010), México, Fondo de Cultura Económica.

Book chapter:

Castillo, Manuel Ángel (2003). "La política de inmigración en México: un breve recuento", en Manuel Ángel Castillo, Alfredo Lattes y Jorge Santibáñez (coords.), Migración y fronteras, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte / Asociación Latinoamericana de Sociología / El Colegio de México, pp. 425-451.

V. Footnotes:

Must be used to make additional indications, clarification or expansion of an explanation. The footnotes must be in Times New Roman, font size 10.

VI. Image typology inside text:

Picture
Graph
Diagram
Map
Figure

All images must be numbered and mentioned in the text, should include the source image. The indications of the image: type and number of image, image title and source are written in 10 font size. In the text set as image maps, figures, graphs and charts-with the intention of not losing the formatting by the author.

VII. Equations and Formulae:

When using equations or formulas should be used in Microsoft Word equation editor and numbered.

VIII. Paper sending

Entries must be sent to the email address: lgtz@uacj.mx. With Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas, editor of this publication.

Acceptance of each collaboration will depend on the evaluation of two examiners skilled in the art to be kept anonymous, like the author(s) for the same purposes.



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
CIUDAD JUÁREZ



Publicacion afiliada a la

**Red
Iberoamericana
de Estudios
del Desarrollo**

Esta obra se editó y terminó de imprimir en
Ciudad Juárez, Chihuahua, México



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
CIUDAD JUÁREZ

**Cuadernos de Trabajo de la Universidad Autónoma
de Ciudad Juárez, número 56, marzo - abril de 2020**

Director y editor

Dr. Luis Enrique Gutiérrez Casas

Comité editorial

Sección internacional

Dra. Sofía Boza Martínez (Universidad de Chile, Chile)
Dra. Olga Biosca Artiñano (Glasgow Caledonian University, Reino Unido)
Dra. Ángeles Sánchez Díez (Universidad Autónoma de Madrid, España)
Dr. Thomas Fullerton Mankin (University of Texas at El Paso, Estados Unidos)
Dr. Adrián Rodríguez Miranda (Universidad de la República, Uruguay)
Dra. Ikuho Kochi (Kanazawa University, Japón)

Sección local

(Universidad Autónoma de Ciudad Juárez)

Dra. Myrna Limas Hernández
Dra. Rosa María García Almada
Dr. Raúl Alberto Ponce Rodríguez
Dr. Isaac Leobardo Sánchez Juárez
Dr. Héctor Alonso Barajas Bustillos
Dr. Juan Carlos Medina Guirado

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Cuadernos de Estudios Regionales en
Economía, Población y Desarrollo
ISSN 2007-3739
Cuerpo Académico de Estudios Regionales en
Economía, Población y Desarrollo

Edición impresa:

ISSN 2007-3739

Edición digital:

No. de reserva 04-2019-050218151500



UACJ | CUERPOS
ACADÉMICOS

www.estudiosregionales.mx



Publicación afiliada a la Red Iberoamericana de
Estudios del Desarrollo

© Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Avenida Plutarco Elías Calles #1210, Fovissste Chamizal
Ciudad Juárez, Chih., México.
www.uacj.mx