

La industria, la ciencia y la tecnología en México, América Latina y el Caribe

Un análisis regional

Jorge Rafael Figueroa Elenes¹, Tomás Jorge de Jesús Arroyo Parra², Aneliss Aragón Jiménez³

Centro de Estudios sobre el Desarrollo Económico Local^{1,2 y 3}

Universidad Autónoma de Sinaloa^{1,2 y 3}

Culiacán, Sinaloa, México^{1,2 y 3}

fijr@uas.edu.mx¹, tomasarroyoparra@gmail.com², aneliss_aj23@hotmail.com³

Abstract— Latin America and the Caribbean and the regions of Mexico are characterized and compared according to their manufacturing, endowment of productive infrastructure and position according to a set of variables related to science and technology. The study reveals that Latin America accuses an obvious lag in terms of science, human capital and technology and innovation. In Mexico, for the same variables, the best qualified regions are the Centre and the northern. It has been found that regions with higher levels of industrialization are the region II and the region VI. It also has been found that regions with more dynamic growth in the last decade are the region V and the region VI. For Mexico, the correlation analysis and the results of the econometric estimations confirm the high level of explanation that the industrial activity, science and technology, and the provision of productive infrastructures have on the level and dynamics of regional growth.

Keyword— *Regional development, industrialization, science and technology, productive infrastructure, economic growth.*

Resumen— Los países de América Latina y el Caribe y las regiones de México son caracterizadas y comparadas de acuerdo a su actividad manufacturera, dotación de infraestructura productiva y posición de acuerdo a un conjunto de variables relacionadas con la ciencia y la tecnología. El estudio revela que América Latina acusa un evidente rezago en cuanto a ciencia, capital humano, y tecnología e innovación. En México, para estas mismas variables, las regiones mejor calificadas son la Centro y la Norte. Se observa que las regiones con mayores niveles de industrialización son la II y la VI. Se ha encontrado también que las regiones con mayor dinámica de crecimiento en la última década son la V y la VI. Para México, el análisis de correlación y los resultados de las estimaciones econométricas realizadas confirman el alto grado de explicación que la actividad industrial, la ciencia y la tecnología, y la dotación de infraestructuras productivas, tienen sobre el nivel y la dinámica de crecimiento de las regiones.

Palabras claves— *Desarrollo regional, industrialización, ciencia y tecnología, infraestructura productiva, crecimiento económico.*

I. INTRODUCCIÓN

Las razones que explican la dinámica de crecimiento de las economías regionales son diversas y pueden ser organizadas a través de los llamados hechos estilizados o regularidades empíricas relacionadas con el crecimiento económico. Al respecto, Pulido (2000), considera once grupos temáticos referidos a; las tendencias en el crecimiento; los procesos de convergencia; las fluctuaciones cíclicas; la productividad; las causas próximas del crecimiento; los efectos de las infraestructuras en el crecimiento; las causas remotas del crecimiento: las economías de escala y los recursos productivos disponibles; los efectos de la asignación de recursos, la apertura exterior y la inversión extranjera; los efectos de la estabilidad macroeconómica; los condicionantes sociopolíticos y; la nueva economía.

En este marco se inscribe el presente análisis al relacionarse específicamente con las evidencias empíricas asociadas a las causas remotas del crecimiento, que vinculan los factores que lo impulsan con la presencia de economías de escala en la industria manufacturera y la existencia de una clara relación

positiva entre el esfuerzo en capital físico y humano, y el ritmo de crecimiento de las economías regionales.

Este análisis tiene que ver también con la primera de las leyes de Kaldor, cuando se refiere a los efectos positivos que genera la expansión del producto manufacturero en el conjunto de la economía, al inducir el crecimiento del resto de los sectores y elevar la productividad en todas las actividades económicas (Cardona et al., 2012).

Como es sabido, la primera Ley de Kaldor establece que la tasa de crecimiento de una economía se relaciona de manera positiva con la correspondiente a su sector manufacturero, lo cual implica que éste se considera el motor de crecimiento. La explicación de este vínculo se asocia con el alto efecto multiplicador del sector industrial, debido a las altas elasticidades ingreso de la demanda de las manufacturas, así como a los fuertes encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante de las actividades industriales y, a las economías de aprendizaje que pueden obtenerse a medida que avanza la división del trabajo y se fortalece la especialización como resultado de la expansión de las actividades manufactureras (Cardona et. al., 2012, 29).

El presente estudio, en cuanto a las leyes de Kaldor, se concentra en la llamada primera ley, pero es conveniente mencionar la existencia de otras tres leyes más, identificadas precisamente como la segunda, tercera y cuarta ley de Kaldor. La segunda ley, mejor conocida como la ley de Verdoorn, plantea que un incremento en la producción manufacturera conduce a un incremento en la productividad del trabajo dentro del mismo sector, debido al proceso de aprendizaje y especialización que genera el sector industrial. La tercera ley, vincula al sector industrial manufacturero con el resto de las actividades productivas. Establece que la productividad en los sectores no manufactureros aumenta cuando la tasa de crecimiento del producto manufacturero se incrementa. La cuarta ley, establece que las diferencias en las tasas de crecimiento de la industria se deben al consumo, la inversión, a las exportaciones y a la productividad del trabajo (Cardona et. al., 2012, 29).

En México, el peso del sector industrial es particularmente relevante. De acuerdo con la estructura productiva del país, el 34 por ciento de la producción total se concentra en la industria y específicamente la industria manufacturera participa con el 18 por ciento. En términos de composición sectorial, la industria también tiene una participación relevante en el total de las actividades productivas de países como Brasil y Colombia, con participaciones del 28 y el 38 por ciento respectivamente. En los países de América Latina, el peso de la industria manufacturera es mayor en la estructura productiva de Argentina con una participación de cerca del 26 por ciento, mientras que en Brasil y Colombia la participación en el PIB nacional respectivo, es de alrededor del 16 por ciento.

En este orden de ideas, nuestro planteamiento es en el sentido de que resulta pertinente organizar el país por regiones para, sobre esa base, observar de qué manera los procesos de crecimiento y desarrollo regional, son impactados positivamente por la existencia de un capital humano más calificado, una mejor posición en las variables relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación, una mayor industrialización y una mejor dotación de infraestructuras productivas.

Así, la manera en la que las variables en mención se presentan en las distintas entidades federativas de un país o en los países de una región, determina la conformación de regiones exitosas o de mayor prosperidad. Se trata de regiones donde los niveles de ingreso per cápita son mayores y los procesos de crecimiento adquieren mayor dinámica. El propósito es, utilizando el análisis de correlación y los resultados de las estimaciones econométricas, evidenciar el vínculo entre las variables en mención y los procesos de crecimiento económico regional, a partir de la caracterización de las regiones de México, mediante la agrupación de sus entidades federativas.

Se trata también de analizar la región de América Latina y el Caribe, y sus principales países, a la luz del comportamiento de las variables de ciencia, tecnología, innovación, capital humano y nivel de industrialización, en comparación con el estado que guardan en otras regiones del mundo.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Brasil y México constituyen los países más industrializados de América Latina ocupando lugares relevantes en cuanto a su aportación a la producción manufacturera global. Específicamente Brasil, por su aportación a la producción manufacturera internacional, ocupa el sexto lugar a nivel global, mientras que México ocupa la doceava posición (Huerta, 2014).

Para el caso de México, Mendoza y Pérez (2007) han analizado los efectos de la aglomeración y los encadenamientos industriales en el patrón de crecimiento manufacturero en México. Señalan que la economía mexicana experimentó un cambio regional en la localización de la industria manufacturera en el periodo de 1980 a 2003, el cual modificó el patrón de concentración regional industrial, de tal modo que la mayor concentración se da ahora en los estados de la frontera norte, producto de una caída de la participación industrial manufacturera en la parte central del país, especialmente en la Ciudad de México y en el Estado de México.

De igual manera, Sánchez y Campos (2010) afirman que la frontera norte de México es una región que desde hace varias décadas se caracteriza por su dinamismo, en especial por el cambio de modelo económico orientado a los mercados externos. El desempeño económico de las entidades que la componen ha sido, consideran, en términos relativos, mejor que en el resto del país. Con datos de 1993 a 2008, afirman que se trata de una zona ganadora en función del comportamiento de la tasa de crecimiento del producto per cápita.

Por otra parte, Maldonado (2010) ha encontrado que, en Colombia, la política industrial ha renunciado a la industrialización como estrategia de crecimiento y desarrollo y a la capacidad de influir sobre la transformación de la estructura productiva nacional. Considera que la política industrial se reduce, en la actualidad, a la apertura económica y a los temas de la competitividad sectorial y regional para el aprovechamiento de las ventajas y los posibles beneficios que puedan derivarse de los mercados externos.

También para Colombia, Moreno (2008) ha probado la validez empírica de las leyes de Kaldor, realizando estimaciones econométricas de corte transversal para los periodos 1975-2000 y 1981-2004. En estos modelos ha incluido como variables explicativas, además de las variables convencionales, la brecha tecnológica y la tasa de crecimiento del capital. Encuentra para ambos periodos, evidencias que confirman la validez de las leyes de Kaldor, aunque encuentra también que, a diferencia de otros estudios, no se aprecia la presencia de rendimientos crecientes a escala.

En otro estudio, Lotero, et al. (2004) analizan cuál ha sido el comportamiento territorial de la industria manufacturera en Colombia en el marco de la teoría del crecimiento y la geografía económica. Utilizan técnicas de convergencia para determinar la ampliación o reducción de las desigualdades en los niveles de desarrollo regional, midiendo la productividad industrial mediante el análisis de los modelos económicos adoptados en Colombia en los últimos 30 años.

En este trabajo, los autores consideran que el patrón de distribución geográfica de la actividad industrial, se modificó con los cambios que se introdujeron al modelo de sustitución de importaciones y a los ajustes productivos de finales de los ochenta, como resultado de la reconversión realizada con el claro propósito de responder a la crisis de la actividad de comienzos de tal década. Encuentran que, a diferencia de lo que predice la teoría, las áreas metropolitanas, que son más diversificadas y concentran parte del desarrollo industrial, no son las más eficientes desde el punto de vista del cambio técnico, sino que más bien son las regiones y ciudades intermedias, donde se han localizado industrias básicas con

indivisibilidades conjuntamente con otras actividades que les son complementarias, las que muestran los mayores índices de productividad y eficiencia.

También resulta relevante la conclusión a la que llegan en el sentido de que, bajo ciertas condiciones del desarrollo industrial, las economías de aglomeración tipo localización pueden tener más peso que las de urbanización en la eficiencia de la actividad industrial. (Loteró et al., 2004).

Pero las aportaciones que en el presente análisis se proponen, no sólo tienen que ver con la importancia del sector industrial, sino que se inspiran también en los modelos de desarrollo endógeno, particularmente en los trabajos de Romer (1986) y Lucas (1988).

En el primero, al incorporar el conocimiento como un factor de producción que provoca el incremento de la productividad marginal; y en el segundo, al concederle especial importancia al papel que tiene el capital humano dentro del proceso de crecimiento.

La idea es que una mayor concentración de actividades manufactureras en algunas regiones, un conocimiento más desarrollado y un mejor capital humano, estarían ligados a la presencia de mayores niveles de ingreso en términos per cápita.

En tal sentido, debe considerarse que en América Latina, en cuanto a la calidad del capital humano, según el más reciente reporte del Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), Chile es el país con mejor rendimiento en las últimas pruebas PISA, seguido de México y Costa Rica (www.infobae.com). Otro indicador que permite identificar el nivel de competitividad de los países de América Latina en cuanto a capital humano, es el Índice de Desarrollo Humano que incluye los aspectos de educación, salud y bienestar, trabajadores y empleo, y entorno facilitador. De acuerdo con este indicador, Costa Rica y Chile encabezan a América Latina, ocupando Panamá el tercer lugar entre los países latinoamericanos. Las siguientes posiciones son ocupadas por Uruguay, Brasil, México y Ecuador (World Economic Forum, 2013).

Entre los estudios que se han realizado en México en búsqueda de la explicación de la influencia del capital humano sobre los procesos de crecimiento económico, destaca el trabajo de Díaz-Bautista y Díaz (2003), quienes han desarrollado un modelo de crecimiento económico y convergencia utilizando variables de capital humano. Analizan también la evolución de las disparidades regionales en términos de ingreso per cápita en México, condicionando el estudio a las variables de capital humano y obteniendo resultados de convergencia en el ingreso condicionado al capital humano para el periodo 1970-2000.

También Garza (1994), en un estudio previo, había demostrado la gran importancia que tiene el capital humano al explicar las variaciones en el crecimiento económico de las entidades federativas mexicanas. En este análisis, que abarcó el período de 1970 a 1988, se encontró que el 70 por ciento de las variaciones en el crecimiento interestatal son explicadas por los capitales físico y humano.

Además, se han realizado estudios donde los efectos del capital sobre el crecimiento económico se analizan de manera indirecta. Por ejemplo, Canudas (2001), realizó un estudio con la finalidad de analizar la aportación del capital humano al crecimiento de largo plazo del sector industrial mexicano, encontrando que en la etapa sustitutiva de importaciones, la participación del capital humano en el crecimiento de la productividad industrial superó a la del capital físico.

Para Colombia, Gaviria (2005) ha estimado la contribución de la acumulación del capital humano al crecimiento económico colombiano en la última mitad del siglo XX. Utiliza el análisis de cointegración de las variables en dos etapas, logrando estimaciones de los impactos internos y externos de la acumulación de capital humano sobre el crecimiento económico colombiano y observando que la elasticidad del producto al capital humano es bastante superior a la obtenida en otros estudios que no consideraron las externalidades del capital humano.

Más recientemente, Villamil (2011), también para la economía colombiana, realizó un estudio sobre el capital humano como impulsor del crecimiento económico. Específicamente, el objetivo era mostrar empíricamente la relación entre el capital humano y el crecimiento económico, utilizando técnicas modernas de cointegración. Dentro de los resultados más relevantes, encuentra que las estimaciones econométricas de este tipo, deben complementarse con el análisis de otros factores, como la calidad y pertinencia de la educación, para encontrar explicaciones complementarias sobre el bajo impacto que está generando esta variable en el crecimiento.

Volviendo a las regiones de México, es obvio que éstas poseen diferentes niveles de desarrollo y diversos estudios se han encargado de tratar de encontrar las causas que explican esta situación. Generalmente estos tienen que ver con los niveles de inversión pública y la dotación de infraestructuras productivas.

Por ejemplo, Looney y Frederiksen (1981), analizan el impacto de la inversión de la infraestructura en México en la década de los setentas, utilizando análisis de regresión múltiple, para estudiar si dicho impacto difiere tomando en consideración dos cuestiones: en primer lugar, la existencia de dos tipos de inversiones públicas: económica y social¹; y, en segundo lugar, la existencia de dos tipos de regiones: intermedias y rezagadas.

Siguiendo la tesis de Hansen (1965b), agrupan a las regiones de México (estados) mediante el análisis de clústeres y confirman que el impacto de la infraestructura física económica es mayor en las regiones intermedias, mientras que la infraestructura social es la que tiene mayor impacto en las regiones consideradas rezagadas.

Fuentes (2003), siguiendo también la tesis de Hansen (1965b), por medio del análisis de regresión, utiliza para México datos de 1998 para examinar si la inversión pública en infraestructura puede alterar los patrones de ingreso regional y si la efectividad de dicho tipo de inversión depende de su composición (económica y social) y de las características de las regiones receptoras (intermedias o rezagadas), encontrando que justamente, como antes, la efectividad de la inversión pública en infraestructura depende de su composición y de las características de las regiones receptoras.

En este análisis, Fuentes (2003), aplicando una metodología² sugerida por Biehl (1986), construye un indicador de infraestructura física económica al que identifica como EOC, a través del cálculo de una media aritmética de las dotaciones de carreteras, ferrocarriles, puertos, telecomunicaciones y energía. El EOC, es posteriormente utilizado por Fuentes y Mendoza (2003), en un modelo de convergencia económica, a fin de determinar los factores que explican el proceso de divergencia a partir de la segunda mitad del decenio de los ochenta y ofrecer una evidencia empírica del efecto del capital público en el crecimiento económico de las entidades federativas de México en el período 1980-1998.

El análisis realizado por Fuentes y Mendoza (2003), es también revelador de que las entidades federativas que en 1985 se caracterizaron por una menor dotación de infraestructura pública por habitante, han sido las que han registrado una menor tasa de crecimiento de esta variable, pero además son también las de menor crecimiento del ingreso relativo. Observan que las regiones caracterizadas por un nivel de desarrollo menor, presentan dotaciones de infraestructura general y económica inferiores a la media. En cambio, salvo alguna excepción, las regiones mejor dotadas en infraestructura pública consiguen niveles de ingreso superiores.

Cobacho, Bosch y Rodríguez (2004), estudian los efectos de la inversión pública federal en el crecimiento económico regional del país de 1970 al 2000, considerando desagregaciones en gasto social

¹ Para una clasificación detallada de los dos tipos de infraestructura, ver Fuentes, Noé Áron (2003), "Crecimiento económico y desigualdades regionales en México: el impacto de la infraestructura", *Región y Sociedad*, vol. XV, núm. 27, p. 83

² Para un mayor detalle de la metodología utilizada para la construcción de los indicadores, ver Fuentes, Noé Áron (2003), "Crecimiento económico y desigualdades regionales en México: el impacto de la infraestructura", *Región y Sociedad*, vol. XV, núm. 27, pp. 89-90.

y en infraestructuras. El análisis que realizan les permite hacer notar las grandes diferencias regionales existentes, destacando que los estados que recibieron mayor inversión pública per cápita, son aquéllos que consiguieron reducir en mayor medida sus tasas de mortalidad infantil y aumentar más sus tasas de alfabetización. Sin embargo, dicen no haber encontrado ninguna evidencia de que la inversión pública haya tenido algún efecto en el crecimiento del PIB per cápita regional.

Finalmente, también es conveniente considerar el trabajo de Figueroa (2009), quien mide el impacto del stock de capital público en el crecimiento del ingreso per cápita estatal de México, mediante la utilización de un enfoque alternativo a los que se han utilizado con anterioridad, incorporando como variables explicativas la inversión acumulada en infraestructuras públicas y los factores de aglomeración, pero agregando además al análisis, fenómenos que escasamente se han tenido en cuenta en los estudios relacionados con el tema y que se refieren a la dependencia y la heterogeneidad espacial.

Los resultados obtenidos en este análisis avalan los obtenidos por Aschauer (1989), en el sentido de la influencia positiva de la inversión pública en infraestructuras sobre el crecimiento de la renta per cápita y, comprueban la presencia de procesos relacionados directamente con la localización de los recursos y la presencia de factores espaciales que motivan y condicionan las variaciones del ingreso per cápita estatal.

III. METODOLOGÍA

El presente análisis se organiza mostrando, en principio, la posición que ocupa América Latina y el Caribe en el ámbito internacional, en variables relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación. Se hace mención también a la posición que guarda la región en variables como la inversión en I+D, capital humano, patentes y las TIC. Se trata también de identificar, para estas variables, cuales son los países que en la región ocupan las posiciones más relevantes.

De igual modo, se ubican cuáles son las economías latinoamericanas más desarrolladas, cuáles las que presentan una mayor dinámica en los ritmos de crecimiento y cómo se ubica la economía mexicana en este escenario. Se analiza también el impacto que tiene sobre las economías de la región la mayor dotación de infraestructura productiva.

Aunque en general el análisis está referido a América Latina y el Caribe, el mayor énfasis se realiza para México y sus entidades federativas, organizadas éstas por regiones, conformadas a partir de criterios de proximidad geográfica e intensidad de relaciones comerciales y productivas.

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, al Distrito Federal, Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Querétaro y; la región VII, a Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Se analiza cada región, identificando la posición que ocupan los estados en el Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011 (RNCTI), elaborado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, en variables tales como el número de posgrados en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), el número de becas CONACyT, el presupuesto para Ciencia y Tecnología, la población que tiene y estudia posgrados, el número de investigadores, el porcentaje de viviendas con computadora y con acceso a internet, entre otras.

Al interior de cada región, con datos del año 2000, se analiza también la producción manufacturera por entidad federativa y las relaciones de competitividad de las divisiones de la industria manufacturera, relacionando las variables referidas a los activos fijos (K), las unidades empresariales

existentes (U), el empleo (E) y el valor agregado (VA), para construir los indicadores K/U, E/U y VA/E que, de acuerdo con Ruiz (2005), medirían la productividad de las unidades productivas y del empleo.

Posteriormente, mediante el agrupamiento de la información por regiones, el cálculo de los valores promedio y las desviaciones estándar correspondientes, se hace de nueva cuenta un análisis del RNCTI, para establecer las posiciones que ocupan las regiones de acuerdo a las variables identificadas y los indicadores construidos.

Comparando las regiones, se analiza también cuáles son las que tienen mayor participación en la producción manufacturera en el contexto nacional, identificando cuáles son las divisiones que, por región, resultan relevantes en términos de su aportación al producto nacional manufacturero.

Para probar la validez empírica de la primera ley de Kaldor, se utiliza información de una de las regiones de estudio, la I, que corresponde al noroeste de México y que incluye las entidades de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. Se estima un modelo econométrico con datos de panel, teniendo como variable dependiente la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto por entidad federativa para los cuatro estados de la región, con datos quinquenales del periodo 1990-2010. Se utiliza como variable explicativa la tasa de crecimiento del producto manufacturero para los mismos estados y mismos periodos. En consecuencia, el modelo a estimar toma la siguiente forma $TCPIB_{it} = \beta_0 + \beta_1 TCPIM_{it} + \mu_{it}$, donde: TCPIB: Tasa de crecimiento del producto interno bruto por entidad federativa del noroeste de México (indicado en porcentajes y en valores quinquenales, 1990-2010) y TCPIM: Tasa de crecimiento del producto manufacturero por entidad federativa del noroeste de México (indicado en porcentajes y en valores quinquenales, 1990-2010).

La validez de la esta ley quedará probada cuando el signo del estimador para TCPIM resulte positivo y estadísticamente significativo, evidenciando la influencia positiva que tiene la tasa de crecimiento del producto manufacturero sobre la tasa de crecimiento del PIB total.

La primera ley de Kaldor comprende una segunda ecuación, donde la tasa de crecimiento del producto manufacturero explica a la tasa de crecimiento del producto no manufacturero, mediante la ecuación $TCPNM_{it} = \beta_0 + \beta_1 TCPIM_{it} + \mu_{it}$, en donde TCPNM: Tasa de crecimiento del producto no manufacturero por entidad federativa del noroeste de México (indicado en porcentajes y en valores quinquenales, 1990-2010) y TCPIM: Tasa de crecimiento del producto manufacturero por entidad federativa del noroeste de México (indicado en porcentajes y en valores quinquenales, 1990-2010).

De nueva cuenta, se espera que el signo del estimador resulte positivo y estadísticamente significativo y, que con ello, evidencie la relación positiva que tiene la industria manufacturera con el resto de las actividades no manufactureras, es decir, que la tasa de crecimiento del producto manufacturero haga crecer al producto no manufacturero en la región.

También, con información de las entidades federativas y de las regiones, se realizan correlaciones para identificar las variables que tienen mayor asociación con el PIB per cápita, con el producto manufacturero, con el número de patentes industriales y con el presupuesto en ciencia y tecnología.

Se incluye además un análisis por regiones y por entidad federativa, del comportamiento de la inversión en infraestructura productiva y su impacto en los procesos de crecimiento económico. Para esta variable, se muestran también las brechas que separan a las distintas regiones y se sugiere una estrategia para reducirlas y la manera en la que esto impactaría a los procesos de crecimiento y desarrollo a nivel nacional. Este análisis se amplía para los países de América latina y el Caribe.

IV. RESULTADOS

A. Ciencia, tecnología, innovación y capital humano

América Latina acusa un evidente rezago en cuanto a ciencia, tecnología e innovación, cuando se le compara con los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), con los de la Unión Europea, con las economías emergentes como China, India y con algunos países de Europa Central. Es verdad también que al interior de la región existe una evidente heterogeneidad en cuanto al nivel que muestran los indicadores relacionados con estas variables, destacando el proceso de acercamiento a los niveles de los países más desarrollados, de parte de países como Brasil, Argentina, Chile y México (RIAC, 2012).

Como una muestra de tal situación, puede observarse que en los últimos años, mientras en las economías más desarrolladas la participación de los gastos en I+D aumentó de manera significativa, en los países de América Latina la mejoría apenas pudo apreciarse. En consecuencia, mientras que en los países de la OCDE las inversiones en I+D rondan el 2.5 por ciento del PIB, en América Latina la cifra apenas es cercana al 0.7 por ciento. De nueva cuenta la situación presenta disparidades en los países de la región, destacándose Brasil con la cifra más alta, con poco más del 1 por ciento del PIB y aportando más de la mitad del total de la inversión en I+D en la región (RIAC, 2012).

En lo que concierne al capital humano, América Latina y el Caribe también evidencian rezagos cuando se les compara con las regiones más desarrolladas. Por ejemplo, mientras que en esta región se calcula que existe un investigador por cada mil miembros de la población activa, esta cifra es siete veces mayor en el promedio de los países de la OCDE y nueve veces mayor en Estados Unidos. De igual forma, el número de doctorados (en ciencia y tecnología) por habitante es también bastante menor en los países de América Latina. De este modo, mientras que en América Latina y el Caribe se cuenta con 2.5 doctorados por cada 100 mil habitantes, en Estados Unidos y España, la cifra es de 18.8 y 14.8 doctorados por cada 100 mil habitantes, respectivamente (BID, 2011). El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) reporta también que en el renglón de patentes se tiene que mientras que en Corea se registran 18 patentes por cada 100 mil habitantes, en América latina la cifra ni siquiera llega a uno (BID, 2011).

Según la Red Interamericana de la Competitividad (RIAC), un estudio reciente del BID encuentra que en América Latina y el Caribe todavía existe una brecha digital importante en materia de adopción de las TIC con respecto a los países de la OCDE. A excepción de las tecnologías telefónicas, en el resto de las tecnologías (Internet, banda ancha y computadoras personales), la brecha continúa ampliándose. El análisis parece indicar que siguen presentándose otras dos brechas digitales en la región. La que se da entre los países de la región, ya que algunos pocos alcanzan niveles que no difieren demasiado de los países menos desarrollados de la OCDE, mientras que un enorme conjunto de países queda rezagados. La otra brecha digital se observa dentro de los países; la región presenta indicadores de desigualdad mayores que los de Europa. También en las empresas de la región la adopción de las TIC sigue siendo insuficiente, sobre todo en el caso de las PYME (RIAC, 2012:16).

Como se ha establecido, para México, el análisis de las variables de ciencia, tecnología, innovación y capital humano se presenta por regiones, ya identificadas con anterioridad. De esta manera, el análisis de la información contenida en el RNCTI, al comparar la situación entre regiones, permite observar que las mejor calificadas son la VI, la II y la I. Como con anterioridad se mencionó, la metodología para ubicarlas de acuerdo a un ranking por regiones, consistió en principio en conformar las regiones y posteriormente calcular, por región, el valor promedio para cada una de las variables contenidas en el RNCTI.

Una vez calculados los promedios, se identificaron las frecuencias de mejor y peor posición para cada una de las variables consideradas. De esta manera, es la región VI la mejor posicionada, ya que ocupa la

mejor posición en ocho de las variables consideradas: posgrados en el PNPC, becarios nacionales CONACYT, cantidad de centros de investigación, población con estudios de posgrado, matriculados en posgrado, miembros del SNI y número de patentes. La segunda posición corresponde a la región II con primeras posiciones en el presupuesto dedicado a CTI, en matriculados en programas afines a ciencia y tecnología e, integrantes del RENIECYT (cuadro 1).

En la peor posición se encuentran las regiones IV y V, ya que cada una de ellas aparece en cinco ocasiones en la peor posición en el conjunto de las variables consideradas. En el caso de la región IV se trata de las variables posgrados en el PNPC, patentes y viviendas con computadora e internet. En la región V son las variables centros de investigación, población con estudios de posgrado, matrícula en posgrado, investigadores en el SNI e integrantes del RENIECYT (cuadro 1).

Cuadro 1. México. Ciencia y tecnología por regiones. 2011.

PROMEDIOS POR REGIÓN	I	II	III	IV	V	VI	VII
Posgrados PNPC-CONACYT, 2010	29.7500	50.0000	30.2000	14.6000	44.3333	86.1667	15.7143
Becas nacionales vigentes CONACYT, 2009 por cada 100 mil hab.	21.3018	20.3044	27.8774	22.5214	14.4727	39.6739	7.5051
Centros de Investigación, 2010 (Por cada 100 mil hab.)	0.3064	0.1295	0.1891	0.1660	0.0876	0.3671	0.2986
Presupuesto para CTI, 2010 (% estatal)	0.0002	0.0021	0.0013	0.0006	0.0011	0.0017	0.0005
Población de 18 años y más con estudios de posgrado, 2010. (Por cada 100 mil hab. mayores de 18 años)	1,474.6669	1,463.7186	1,075.0915	1,096.5153	908.2883	1,512.4833	1,051.4378
Matrícula de posgrado afín a CyT, ciclo escolar 2007-2008 (Por cada 100 mil hab. mayores de 24 años)	72.5947	56.5518	114.1291	52.7315	31.0508	133.3406	45.4872
Matrícula de licenciatura universitaria y tecnológica (LUT) afín a CyT, ciclo escolar 2007-2008 (Por cada 100 mil hab. mayores de 18 años)	1,660.4530	1,987.5819	1,008.5159	1,352.1179	1,131.2463	1,613.3295	1,369.5991
Investigadores SNI, 2011 (Por cada 100 mil hab. mayores de 30 años)	40.6948	19.8990	22.7279	18.3712	15.7098	62.1504	19.3696
Patentes otorgadas, 2008	0.7500	7.2500	3.4000	0.2000	5.3333	21.3333	0.4286
Patentes solicitadas, 2009	10.0000	44.2500	21.2000	3.4000	29.0000	57.5000	6.5714
Empresas manufactureras grandes que invierten en I+D en sus procesos productivos, 2003	30.0000	89.7500	62.8000	19.0000	101.3333	74.8333	8.5714
Integrantes RENIECYT, 2010 (Por cada 100 mil hab. mayores de 30 años)	18.4770	20.2284	12.9035	12.6796	6.0737	18.0461	11.3398
Porcentaje de viviendas con computadora, 2010	0.3859	0.3386	0.2409	0.2150	0.2279	0.2904	0.2173
Porcentaje de viviendas con acceso a Internet, 2010	0.3031	0.2574	0.1733	0.1391	0.1534	0.2085	0.1496
Ley de CyT	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000
Programa de CyT	0.7500	1.0000	0.6000	0.4000	0.3333	0.5000	0.7143
Comisión Legislativa de CyT	0.5000	0.7500	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	0.5714
PROMEDIOS POR REGIÓN	I	II	III	IV	V	VI	VII
Señales Positivas	2	3	0	0	1	8	0
Señales Negativas	1	0	1	5	5	0	2

Un análisis más detallado al interior de las regiones, permite observar que, por ejemplo, en la región I la entidad mejor posicionada es sin duda Baja California, ya que ocupa la primera posición en siete de estas variables y la peor posición en sólo una. Por su parte, Sinaloa es la entidad que ocupa la posición más baja, ya que del total de las variables, ocupa la peor posición en ocho de ellas y la mejor sólo en dos.

En la región II, es Nuevo León el estado mejor posicionado, logrando la primera posición en doce variables y la peor sólo en una, mientras que Tamaulipas, a pesar de haber obtenido el primer sitio en centros de investigación y en matrícula de licenciatura universitaria y tecnológica, es el estado peor posicionado, siendo ocho las variables en las que se encuentra en esta situación.

Jalisco encabeza a las entidades federativas de la región III, ya que es la que presenta una mejor situación, logrando obtener la primera posición en siete de las catorce variables y sin presentar en ninguna de ellas la peor. En esta región, la segunda posición no difiere en mucho de la situación presentada por el primer sitio, ya que Colima presenta la mejor posición en cinco aspectos, y la peor sólo en uno, destacando individualmente en varias de ellas a nivel nacional, al igual que el estado de Jalisco. Nayarit es sin duda la entidad que ocupa la posición más baja en la mayoría de las variables, ya que, del total, ocupa la peor posición de la región en ocho y en ninguna la mejor.

Por lo que corresponde a la región IV y considerando la participación de los estados que conforman esta región en los aspectos tomados en cuenta para el análisis, se puede observar que tanto Aguascalientes como San Luis Potosí presentan las mejores condiciones de su región, destacando cada uno de ellos con la primera posición, en seis de las catorce variables; sin embargo San Luis Potosí ocupa la peor en tres, mientras que Aguascalientes sólo en dos. Por otra parte, es Zacatecas la entidad que presenta la peor situación al ubicarse en la posición más baja en ocho aspectos y la mejor sólo en uno.

En la región V, el estado de México es el mejor posicionado, ya que ocupa el primer sitio en nueve de las catorce variables y el peor sólo en una, mientras que Guerrero es el que ocupa la peor posición, logrando el más bajo lugar en trece de ellas y el mejor sólo en una. La región, en comparación al promedio de las demás regiones, se encuentra rezagada en estos aspectos, ya que de los catorce que se han considerado para el análisis, en seis se ubica en la posición más baja y sólo en uno es la mejor posicionada.

El Distrito Federal es la entidad mejor posicionada en la región VI, logrando el primer sitio en las catorce variables tomadas en cuenta para el análisis, mientras que Tlaxcala e Hidalgo son las peor posicionadas, siendo seis y siete, respectivamente, las variables en las que se encuentran en esta situación.

Finalmente en este análisis al interior de las regiones, en la región VII se observa que el estado de Yucatán es el mejor posicionado, al ocupar el primer sitio en cinco de las catorce variables y el peor sólo en una, mientras que Chiapas es la entidad que ocupa la peor posición, logrando el más bajo lugar en cinco de ellas y en ninguna el mejor. La región, en comparación a los promedios de las demás regiones, se encuentra algo rezagada en estos aspectos, ya que de los catorce indicadores que se han considerado para el análisis, en dos se ubica en la última posición, pero en otras nueve se ubica en la sexta, es decir el penúltimo lugar, y en ninguno es la mejor posicionada.

B. Producción manufacturera

Por otra parte, un análisis general de las regiones de acuerdo al valor de su producción manufacturera por ocupado, permite observar que las regiones II y VI tienen, en ese orden, las primeras posiciones con valores aproximados de 64 mil y 40 mil pesos por ocupado respectivamente, con datos del 2010. En la región II es Coahuila la de mayor contribución, mientras que en la VI, la entidad que más aporta al producto manufacturero regional es Querétaro.

De acuerdo con esta medición, son las regiones V y VII las que ocupan la penúltima y última posición respectivamente. Los valores correspondientes son de 20 mil y 12 mil pesos por ocupado, siendo Guerrero y Quintana Roo las que tienen las menores contribuciones.

Cabe mencionar que las regiones VII y VI son las que presentan un comportamiento interno más homogéneo, ya que las varianzas en la producción por ocupado, presentan en el conjunto los niveles más bajos, con valores de 11 y 6.5 miles de pesos respectivamente.

La modelización econométrica de panel con datos de la región I, con el propósito de probar la validez empírica de la primera ecuación de la primera ley de Kaldor, arrojó, para los modelos de coeficientes constantes, de efectos fijos y de efectos aleatorios, un estimador de 0.48 que es altamente significativo, evidenciando el cumplimiento de la primera ley. Es decir, se confirma que, en la región, una mayor dinámica del sector manufacturero, explica la presencia de una mayor dinámica de las economías de la región (Cuadro 2).

Cuadro 2. Primera ley de kaldor. Primera ecuación. Modelos con datos de panel.

Modelo de coeficientes constantes	TCPIM	0.4841	t	3.94	F Estadística	15.53
	R ²	0.52	Prob.	0.0015	Durbin- Watson	2.27
Modelo de efectos fijos	TCPIM	0.4753	t	3.36	F Estadística	3.27
	R ²	0.54	Prob.	0.0063	Durbin- Watson	2.36
Modelo de efectos aleatorios	TCPIM	0.4841	t	3.55	F Estadística	15.53
	R ²	0.52	Prob.	0.0031	Durbin- Watson	2.27

De igual forma, para la segunda ecuación de la primera ley de Kaldor, se encontró un estimador muy similar para las estimaciones de los modelos de coeficientes constantes, de efectos fijos y de efectos aleatorios. En este caso fue de 0.45, observándose que también es altamente significativo. Se refuerza así la validez empírica de la primera ley de Kaldor, confirmándose que, en la región, la mayor dinámica del sector manufacturero, explica la presencia de una mayor dinámica en los sectores no manufactureros de las economías de la región (Cuadro 3).

Cuadro 3. Primera Ley de Kaldor. Segunda ecuación. Modelos con datos de panel.

Modelo de coeficientes constantes	TCPIM	0.4543	t	3.44	F Estadística	11.89
	R ²	0.45	Prob.	0.0039	Durbin- Watson	2.22
Modelo de efectos fijos	TCPIM	0.4491	t	2.98	F Estadística	2.6
	R ²	0.48	Prob.	0.01	Durbin- Watson	2.34
Modelo de efectos aleatorios	TCPIM	0.4543	t	3.13	F Estadística	11.89
	R ²	0.45	Prob.	0.0073	Durbin- Watson	2.22

C. Ciencia, tecnología, capital humano y crecimiento económico

De acuerdo a la clasificación del Fondo Monetario Internacional (FMI), las economías más grandes de América Latina y el Caribe son Brasil, México, Argentina y Colombia, mismas que ocupan, respectivamente, las posiciones 7, 14, 25 y 31, dentro del ranking mundial. Una clasificación que ilustra de mejor forma el grado de desarrollo de las economías de la región, es aquella que las ubica de acuerdo a su PIB per cápita. Dentro de esta clasificación, para América latina y el Caribe, las primeras posiciones corresponden a Chile, Argentina y Uruguay, cuyos lugares en el ámbito internacional son, respectivamente, 50, 52 y 59 (FMI, 2014). También es conveniente mencionar las economías que han presentado los mayores ritmos del crecimiento de su producto nacional. En la lista, de acuerdo al

promedio de crecimiento anual de los últimos tres años, se encuentran Panamá, Haití y Perú (CEPAL, 2012).

Para México, cuyo promedio de crecimiento del producto nacional ha sido de aproximadamente 4 por ciento en los últimos tres años, se observa que el producto regional ha presentado en los últimos diez años su mayor dinámica de crecimiento en las regiones V, VI y I, con tasas medias de crecimiento anual de 2.9, 2.8 y 2.5 por ciento respectivamente. En la región V el mayor impulso se debe a la participación del estado de México (que ocupa en dinámica de crecimiento el lugar siete en el ámbito nacional), de Querétaro (que ocupa en dinámica de crecimiento el lugar seis) en la región VI y de Baja California Sur (que ocupa el lugar tres) en la región I.

En cuanto al nivel de los productos regionales, las mejores posiciones las comparten las regiones II, VI y I, con un producto interno bruto per cápita promedio de 101.1, 100.9 y 73.9 miles de pesos, respectivamente. En la región II, la mayor aportación la realiza el estado de Nuevo León (que ocupa en nivel de PIBEpc el lugar tres en el ámbito nacional), el Distrito Federal (que ocupa el lugar dos en nivel del PIBEpc) en la región VI y de Baja California Sur (que ocupa el lugar nueve) en la región I.

Como se ha mencionado, nuestra consideración es en el sentido de que la dinámica de crecimiento de las regiones y en consecuencia de las entidades que las conforman, se debe en gran medida al comportamiento de la ciencia, la tecnología, el capital humano y al grado de industrialización. La evidencia reciente refuerza nuestro planteamiento cuando observamos que la estimación econométrica utilizando la tasa media de crecimiento económico anual de las entidades federativas mexicanas como variable dependiente y la participación de las actividades manufactureras en el conjunto de las actividades productivas estatales como variable explicativa, revela la relación positiva entre estas variables y el alto nivel de significatividad existente.

Por otra parte, por entidad federativa observamos también una alta correlación del PIB per cápita total y por ocupado, con variables como la cantidad de posgraduados, el número de matriculados en licenciatura, el número de integrantes al RENIECYT y el número de viviendas con computadoras e internet. Cuando las correlaciones se analizan tomando las variables por regiones, con excepción de estas últimas (número de viviendas con computadoras e internet), de nueva cuenta resultan altamente significativas, incluso con una significación mayor, evidenciando la relevancia de la ciencia y la tecnología para explicar el comportamiento de los niveles de ingreso per cápita regional.

Más aún, cuando por entidad y por regiones observamos la correlación de la inversión en ciencia y tecnología con la población con posgrado, con el número de patentes, con la cantidad de empresas grandes que invierten en investigación y desarrollo, con el número de integrantes en el RENIECYT y con el número de viviendas con computadora e internet, también se aprecia una alta significatividad (cuadro 4).

Cuadro 4. México. Correlación del pib per cápita y del pib ocupado. 2011

Por entidad federativa		
Variables	PIBpc Total	PIBpc Ocup.
PIBpc Total	1	
PIBpc Ocup	0.989	1
VPMpc	0.044	0.095
Posgrados Concacyt	0.26	0.222
Becas N	0.199	0.152
Centros. de Inv.	0.136	0.121
Presup. CTI	0.239	0.2
Pob18 Posgrado	0.514	0.49
Matrícula post	0.227	0.181
Matrícula Licenciatura	0.438	0.478
Investigadores S N I	0.256	0.217
Patentes08	0.299	0.266
Patentes 09	0.306	0.267
Empresas inv.	0.168	0.142
RENECYT	0.403	0.389
Viv. Con Comp.	0.365	0.331
% Viv. Inter.	0.368	0.323

± .349	critical value .05 (two-tail)
± .449	critical value .01 (two-tail)

Por regiones		
Variables	PIBpc Total	PIBpc Ocup.
PIBpc Total	1	
PIBpc Ocup	0.993	1
VPMpc	0.725	0.776
Posgrados Concacyt	0.697	0.642
Becas N	0.576	0.531
Centros. de Inv.	0.377	0.32
Presup. CTI	0.633	0.641
Pob18 Posgrado	0.839	0.795
Matrícula post	0.485	0.427
Matrícula Licenciatura	0.881	0.888
Investigadores S N I	0.603	0.524
Patentes08	0.691	0.648
Patentes 09	0.739	0.706
Empresas inv.	0.285	0.254
RENECYT	0.867	0.853
Viv. Con Comp.	0.58	0.52
% Viv. Inter.	0.573	0.515

± .754	critical value .05 (two-tail)
± .875	critical value .01 (two-tail)

D. Infraestructura productiva

Otra variable que también hemos incluido en este análisis, es la que se refiere a la inversión en infraestructura productiva, considerando que puede ser útil para explicar la dinámica de crecimiento de las economías regionales. La información se ha analizado considerando la inversión realizada por entidad federativa y por regiones, tomada quinquenalmente desde 1990.

CUADRO 5. MÉXICO. INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA POR ENTIDADES FEDERATIVAS. 1990-2010.

Estados	INV/POB 2010	Estados	INV/PIBE 2010	Estados	PROM INV/POB	Estados	PROM INV/PIBE
Distrito Federal	7.5508	Distrito Federal	4.4379	Distrito Federal	2.5543	Distrito Federal	1.5372
Puebla	2.0312	Puebla	3.9105	Colima	0.4658	Puebla	0.7546
Colima	1.6028	Colima	2.1294	Nuevo León	0.4634	Colima	0.6335
Baja California Sur	1.4080	Baja California Sur	1.6990	Baja California Sur	0.3892	Baja California Sur	0.4719
Nuevo León	1.3627	Nuevo León	0.9592	Puebla	0.3886	Nuevo León	0.3385
Tamaulipas	0.7128	Tamaulipas	0.8498	Tamaulipas	0.2617	Tamaulipas	0.3185
Sonora	0.6025	Hidalgo	0.7705	Quintana Roo	0.2420	Sonora	0.2673
Aguascalientes	0.5679	Sonora	0.7634	Sonora	0.2017	Hidalgo	0.2585
Baja California	0.4845	Aguascalientes	0.6880	Aguascalientes	0.1933	Veracruz Llave	0.2582
Quintana Roo	0.4702	Morelos	0.6376	Campeche	0.1821	Aguascalientes	0.2538
Coahuila	0.4668	Baja California	0.6298	Baja California	0.1651	Quintana Roo	0.2383
Campeche	0.4042	Durango	0.6246	Coahuila	0.1649	Durango	0.2381
Chihuahua	0.4013	Yucatán	0.5954	Querétaro	0.1450	Morelos	0.2325
Durango	0.3992	Chihuahua	0.5173	Durango	0.1430	Yucatán	0.2323
Querétaro	0.3919	Tlaxcala	0.4915	Yucatán	0.1375	Oaxaca	0.2297
Yucatán	0.3756	Quintana Roo	0.4899	Chihuahua	0.1367	San Luis Potosí	0.2157
Morelos	0.3655	Coahuila	0.4761	Morelos	0.1301	Baja California	0.2095
Hidalgo	0.3538	San Luis Potosí	0.4655	Veracruz Llave	0.1232	Tlaxcala	0.2033
Jalisco	0.3166	Querétaro	0.4580	Hidalgo	0.1195	México	0.1881
Sinaloa	0.2915	Sinaloa	0.4559	San Luis Potosí	0.1169	Chihuahua	0.1844
San Luis Potosí	0.2768	México	0.4527	Jalisco	0.1164	Querétaro	0.1791
México	0.2438	Jalisco	0.4188	México	0.0937	Coahuila	0.1758
Veracruz Llave	0.2092	Zacatecas	0.4123	Sinaloa	0.0900	Zacatecas	0.1599
Tlaxcala	0.1941	Veracruz Llave	0.4108	Tlaxcala	0.0784	Jalisco	0.1561
Guanajuato	0.1939	Guerrero	0.3723	Guanajuato	0.0775	Michoacán	0.1521
Zacatecas	0.1936	Nayarit	0.3589	Oaxaca	0.0742	Sinaloa	0.1474
Nayarit	0.1748	Michoacán	0.3335	Nayarit	0.0675	Nayarit	0.1417
Michoacán	0.1568	Guanajuato	0.3084	Michoacán	0.0664	Guerrero	0.1390
Tabasco	0.1460	Chiapas	0.2873	Zacatecas	0.0663	Guanajuato	0.1309
Guerrero	0.1446	Oaxaca	0.2727	Tabasco	0.0594	Chiapas	0.1181
Chiapas	0.0945	Tabasco	0.1385	Guerrero	0.0541	Tabasco	0.0591
Oaxaca	0.0925	Campeche	0.1233	Chiapas	0.0390	Campeche	0.0471

NOTA: INV MEDIDA EN MILES DE PESOS; PIBE MEDIDO EN PESOS DE 2003.

Cuando observamos el comportamiento de la variable de acuerdo al dato más reciente, el de 2010, encontramos que la mayor inversión se ha dado en las regiones VI y II cuando se considera en términos per cápita y de nuevo en la VI y la I cuando se toma como porcentaje del PIBE. Cuando la información se toma considerando un promedio de lo invertido quinquenalmente, de nueva cuenta, en términos per cápita, son las regiones VI y II las que presentan los valores mayores, mientras que cuando la información se analiza tomándola como participación en los productos estatales, las mayores participaciones corresponden a las regiones VI y VII.

Cuadro 6. Dotación efectiva de infraestructuras públicas y desigualdades regionales. 2005

ESTADO	DESVIACIONES PROVOCADAS POR:		
	TODOS LOS FACTORES (%)	DOTACIÓN EFECTIVA DE INFRAESTRUCTURAS (%)	RESTO DE FACTORES (%)
Aguascalientes	31.63	32.54	-0.91
Baja California	28.3	-54.97	83.27
Baja California Sur	28.06	-9.37	37.43
Campeche	52.24	70.61	-18.36
Coahuila	46.64	-39.15	85.79
Colima	2.06	23.21	-21.15
Chiapas	-58.03	-5.21	-52.82
Chihuahua	50.65	-43.34	93.99
Distrito Federal	146.91	-91.39	238.29
Durango	-6.4	3.88	-10.28
Guanajuato	-18.99	9.7	-28.7
Guerrero	-47.53	-18.61	-28.92
Hidalgo	-39.54	35.08	-74.62
Jalisco	-1.74	-34.57	32.83
México	-19.47	-13.99	-5.48
Michoacán	-40.37	6.83	-47.2
Morelos	-5.86	32.42	-38.28
Nayarit	-37.5	-8.75	-28.74
Nuevo León	88.05	-31.11	119.16
Oaxaca	-56.92	-29.47	-27.44
Puebla	-29.87	-12.17	-17.7
Querétaro	20.43	-0.7	21.13
Quintana Roo	39.39	-9.82	49.21
San Luis Potosí	-17.22	9.72	-26.94
Sinaloa	-16.68	-17.25	0.57
Sonora	30.53	-13.81	44.34
Tabasco	-39.55	69.22	-108.77
Tamaulipas	11.2	-23.72	34.91
Tlaxcala	-46.98	66.06	-113.03
Veracruz	-38.41	-26.81	-11.6
Yucatán	-17.64	97.18	-114.81
Zacatecas	-37.39	27.78	-65.17
Desviación Estándar	45.84	39.78	72.3

- + todos los factores y + dotación efectiva
- + todos los factores y - dotación efectiva
- todos los factores y - dotación efectiva
- todos los factores y + dotación efectiva

Cabe mencionar que independientemente de la forma en la que se analice la información, ya sea que se consideren únicamente los datos del 2010, que se examine en términos per cápita, como porcentaje del PIB o por quinquenios, en todos los casos las posiciones más bajas en inversión productiva las ocupan las regiones V y IV.

Cuando el análisis se hace por entidad federativa, se aprecia que la ubicación privilegiada que ocupan las regiones obedece en casi todos los casos a la participación relevante de alguna de las entidades que conforman la región. Tal es el caso de la ya mencionada posición destacada de la región VI en la variable inversión en infraestructura productiva, que se explica por las posiciones del Distrito Federal y Puebla, que se ubican en las posiciones uno y dos en el conjunto de las entidades federativas. Por su parte, la región II refleja la relevante participación de Nuevo León y la posición de la región I obedece

principalmente a la participación de Baja California Sur, entidad que mantiene una posición destacada, tanto cuando se consideran los datos para 2010, como cuando se toman como promedio de inversión quinquenal (cuadro 6).

La información muestra también que tanto para 2010 como para el promedio quinquenal tomado desde 1990, son los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Campeche y Tabasco, los que presentan los niveles más bajos de inversión en infraestructura productiva (cuadro 3).

Finalmente, es importante comentar que si en el análisis de la inversión en infraestructura se considera únicamente la realizada en infraestructura de transporte y específicamente en infraestructura carretera, es posible identificar los rezagos o las brechas que algunas entidades guardan con respecto a lo que llamaríamos una entidad media.

La información proviene de un análisis más amplio que no es la intención reseñar aquí, por lo que para efectos de ilustrar las consecuencias de una baja o reducida dotación efectiva de infraestructuras, consideremos únicamente que las entidades que aparecen con valores negativos son aquellas que poseen una dotación de infraestructura por debajo de la entidad media y que reducir la magnitud del rezago significaría de paso reducir la distancia que las separa de la entidad media en términos del ingreso per cápita. Los casos más evidentes de rezago y de la conveniencia de reducirlo corresponden a las entidades federativas de Oaxaca, Veracruz y Chiapas (cuadro 6).

Para los países de América Latina y el Caribe, también se han hecho estudios que relacionan la dotación de infraestructura con el desarrollo económico, analizando, a través del índice de Gini, las reducciones de la desigualdad en varios países de la región, como consecuencia de mejoras en la dotación y en la calidad de la infraestructura Calderón y Servén (2004).

Lo que se ha hecho es comparar la reducción en las desigualdades en los países de la región, con respecto al país con mayor dotación en América Latina y el Caribe, que es Costa Rica y, con los países de Asia Oriental. Las comparaciones se han realizado tomando criterios de cantidad y calidad de la dotación de infraestructuras. Lo que se observa es que tanto la situación de Brasil como la de Colombia, ha evolucionado en mejores condiciones que la México, ya que cuando se ordena de manera descendente la reducción en las desigualdades, estos países coinciden en la posición 6, mientras México se ubica en la 12, al compararlos con el mejor de América Latina y el Caribe.

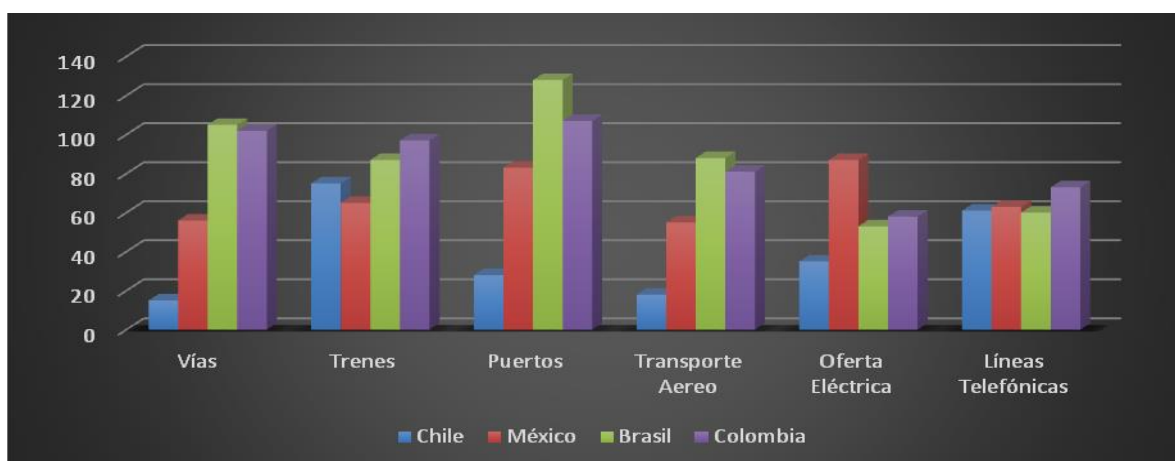


Fig. 1. Ranking de calidad de infraestructura.

También se ha comparado la dotación de infraestructuras públicas de Chile, México, Brasil y Colombia, específicamente con respecto a vías, trenes, puertos, transporte aéreo, oferta eléctrica y líneas telefónicas. Lo que se aprecia es que, de los cuatro, el país más rezagado es Chile, ya que salvo en dotación de trenes, ocupa la última posición en todos los tipos de infraestructura cuando se le compara con el resto de los países. Por otra parte, los países mejor calificados son Brasil y Colombia (figura 1). El primero porque ocupa la primera posición en dotación de puertos, transporte aéreo y vías y, Colombia que tiene la primera posición en trenes y líneas telefónicas (World Economic Forum, 2010).

V. CONCLUSIONES

América Latina y el Caribe, como región, muestra indicadores en las variables de ciencia, tecnología, innovación y capital humano, relativamente bajos cuando se le compara con otras regiones del mundo. Se observa también un comportamiento heterogéneo entre los países de la región, ya que en Brasil, Argentina, Chile y México, la distancia con respecto a los países líderes en el ámbito mundial es menor que la mostrada por el resto. Particularmente, se observa que la diferencia en el porcentaje que representan los gastos en I+D en el PIB de los países de la OCDE y los países de América Latina y el Caribe, es de casi dos puntos porcentuales a favor de los primeros. De igual forma, la distancia es significativa en cuanto a población con estudios de posgrado, generación de patentes y usos de las TIC.

En México, los mejores niveles para las variables de ciencia, tecnología, innovación y capital humano, se encuentran en la región VI que corresponde al Distrito federal y los estados de Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Querétaro. Por su parte, la peor situación se presenta en la región IV que incluye los estados de Aguascalientes, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas. Dado el interés del presente estudio por observar la estrecha relación entre la actividad manufacturera y el crecimiento económico regional, se destaca el hecho de que las regiones más industrializadas son la II, de la que forman parte Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas y la VI ya mencionada. En la región II es Coahuila la de mayor contribución, mientras que en la VI, la entidad que más aporta al producto manufacturero regional es Querétaro. Además, los resultados de las estimaciones econométricas para probar la validez empírica de la primera ley de Kaldor, utilizando las dos ecuaciones correspondientes, muestran al utilizar información de la región I, la dinámica del sector manufacturero, explica la presencia de una mayor dinámica de las economías de la región y que, a su vez, la mayor dinámica del sector manufacturero, explica la presencia de una mayor dinámica en los sectores no manufactureros de las economías de la región.

Las regiones II y VI destacan también por poseer los mayores niveles de PIB per cápita y la región V presenta la mayor dinámica de crecimiento en el producto regional. Esta región está constituida por el estado de México, Guerrero y Michoacán. El análisis de correlación y las estimaciones econométricas realizadas, confirman que, a nivel regional, los mayores niveles de calificación en las variables relacionadas con la ciencia, la tecnología, la innovación y el capital humano, así como el grado de industrialización, explican de manera significativa la dinámica de crecimiento de los productos regionales y el nivel de producción por ocupado.

En cuanto a inversión en infraestructura productiva, destaca de nueva cuenta la región VI con los valores más altos ya que sea que esta se mida en términos per cápita o como porcentaje del PIB estatal. Se ha observado que tanto para 2010 como para el promedio quinquenal tomado desde 1990, son los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Campeche y Tabasco, los que presentan los niveles más bajos de inversión en infraestructura productiva.

Apoyados en los resultados de un trabajo realizado con anterioridad, pero en el contexto del presente estudio, se hace notar que reducir la distancias que guardan las regiones de México en cuanto a la llamada dotación efectiva de infraestructuras, reduciría también las desigualdades regionales, medidas estas a través del PIB per cápita. Se observa que los casos más evidentes de rezago en dotación de

infraestructuras y en consecuencia donde más convendría incrementarla para reducir su desigualdad económica con respecto a la media de las entidades federativas, corresponde a las entidades federativas de Oaxaca, Veracruz y Chiapas. En América Latina y el Caribe, al comparar la reducción de las desigualdades en infraestructuras productivas en los países de la región con respecto al país con mayor dotación en América Latina y el Caribe, que es Costa Rica, se observa que considerando criterios de cantidad y calidad, la situación de Brasil y Colombia ha evolucionado en mejores condiciones que en el caso de México.

REFERENCIAS

- Aroca, P., Bosch, M. y Maloney, W.F. (2003), *Is nafta polarizing méxico? or existe también el sur? spatial dimensions of Mexico's post-liberalization growth*, available at ssrn: <http://ssrn.com/abstract=402440> or doi: 10.2139/ssm.l 0.2139/ssma02440.
- Aschauer, D.A. (1989), *Is public expenditure productive?*, Journal of monetary economics, 23(2), 177-200.
- Biehl, D. (1986), "The contribution of infrastructure to regional development", Final report of the infrastructure study group, luxemburgo, área de política regional, Comisión de las Comunidades Europeas, partes 1 y 2.
- BID (2011). Banco Interamericano de Desarrollo. *La necesidad de innovar. El camino hacia el progreso de América Latina y el Caribe*. Recuperado en www.iadb.org.
- Caballero, R., Cobacho, M.B. y Molina, J. (2007), *Un modelo multiobjetivo para la planificación de la inversión pública federal en México*, presentado en red-m 2007, Culiacán, Sinaloa, México, 5-8 de noviembre de 2007 y disponible en www.udo.mx.
- Calderón, C. y Servén, I. (2004b), *The effects of infrastructure development on growth and income distribution*. Documento de trabajo sobre investigaciones relativas a políticas de desarrollo 3400. Banco Mundial, Washington, D. C., 2004.
- Canudas, R. (2001). *Estudio econométrico de la influencia del capital humano en el crecimiento de la productividad industrial de México, 1960-1993*. Estudios económicos de desarrollo internacional. AEEADE. vol. 1, núm. 2, CISE, Universidad de Coahuila, México.
- Cardona Acevedo, M. (2012). *Diferencias y similitudes en las teorías del crecimiento económico*. Colegio de la Frontera Norte. Tijuana, México.
- CEPAL (2012). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Estudio económico de América Latina y el Caribe. Las políticas ante las adversidades de la economía internacional*. Recuperado en www.cepal.org/de.
- Cobacho, M.B., Bosch, M. y Rodríguez, e. (2004), *Efectos de la inversión pública federal en México (1970-2000)*, Anales de economía aplicada, XVIII reunión anual, León.
- Costa, J. y Rodríguez, E. (2004). *Is the impact of public investment neutral across the regional income distribution? evidence from Mexico*, working papers in economics 113, Universitat de Barcelona. Espai de recerca en economia.
- Díaz-Bautista, A. y Díaz Domínguez, M. (2003), *Capital humano y crecimiento económico en México*. Revista Comercio Exterior, vol. 53. núm. 11, México.
- Figuroa Elenes, 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 Centro de Investigación Richard Stone, Instituto L.R. Klein, núm. 17, Madrid.
- FMI (2014). Fondo Monetario Internacional. www.imf.org.
- Fuentes, C.M. (2001), *Infrastructure and productivity in the manufacturing sector of México*, tesis de doctorado, Universidad del Sur de California.
- Fuentes, N.A. (2003), *Crecimiento económico y desigualdades regionales en México: el impacto de la infraestructura*, Región y sociedad, vol. xv, núm. 27, pp. 81-106.

- Fuentes, N.A. y Mendoza, J.E: (2003), *Infraestructura pública y convergencia regional en México, 1980-1998*, comercio exterior, vol. 53, núm. 2, pp. 178- 187.
- Garza Campos, M. A. (1994). *Resultados de convergencia en niveles de vida entre estados de México, aplicación de modelos de crecimiento neoclásico: la importancia del capital humano*. Monterrey: UANL. FE. CIE.
- Gaviria Ríos, M. A. (2005), *Capital humano, externalidades y crecimiento económico en Colombia*. Ensayos de economía, 15 (27). pp. 25-74. Colombia.
- Hansen, N.M. (1965b), *Unbalanced growth and regional development*, Western Economic Journal, vol. IV, No. 1, otoño, pp. 3-14.
- Huerta González, A. (2014). *La industria manufacturera mexicana vista en el contexto de industrialización de China e India*. Economía Informa, núm. 384, enero-febrero, pp. 41-69. México.
- INFOBAE (2013). *Informe PISA: Argentina, Perú y Uruguay, los países con más desigualdad educativa*. Recuperado en <http://www.infobae.com/2013/12/07/1529206-informe-pisa-argentina-peru-y-uruguay-los-paises-mas-desigualdad-educativa>
- Looney, R. y Frederiksen, P. (1981), *The regional impact of infrastructure in Mexico*, Regional Studies, vol. 5, no. 4, pp. 285-296.
- Lotero Contreras, J., Restrepo Ochoa, S. y Franco Vázquez, I. (2004). *Desarrollo regional y productividad de la industria colombiana*. Revista de Estudios Regionales, núm. 70 (2004), pp. 173-201, Universidad nacional de Colombia. Colombia.
- Lucas, R. (1988) *On the mechanics of economic development*, Journal of monetary economics. Vol. 22 issue 1. July.
- Maldonado, Atencio, A. A. (2010). *La evolución del crecimiento industrial y transformación productiva en Colombia 1970-2005: patrones y determinantes*. Recuperado en <http://www.bdigital.unal.edu.co/2021/#sthash.zykad50v.dpuf>.
- Mendoza Cota, J. E. y Pérez Cruz, J. A. (2007). *Efectos de la aglomeración y los encadenamientos industriales en el patrón de crecimiento manufacturero en México*. Investigaciones Regionales, núm. 10, primavera, 2007, pp. 109-134. asociación española de ciencia regional. España.
- Moreno Rivas, A. M. (2008), *Las leyes del desarrollo económico endógeno de Kaldor: el caso colombiano*. Revista de Economía Institucional, vol. 10, núm. 18, primer semestre, pp. 129-147, Universidad Externado de Colombia. Colombia
- Pérez, J.A. (2005), *Crecimiento y desequilibrios regionales: un modelo espacial para México*, tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Departamento de Economía Aplicada (economía internacional y desarrollo), disponible en <http://biblioteca.universia.net>.
- Pulido-San Román, A. (2000). *Economía en acción*. Ediciones pirámides, Madrid.
- RIAC (2012). Red interamericana de competitividad. *Señales de competitividad de las américas. Un aporte para la región*. www.riacreport.org
- Romer, Paul (1986), *Increasing returns and long-run growth*, Journal of Political Economy, pp. 1002-1037.
- Ruiz Durán, C., (2005). *Dimensión territorial del desarrollo económico de México*. Facultad de Economía, UNAM. México.
- Sánchez Juárez, I. L. y Campos Benítez, E. (2010). *Industria manufacturera y crecimiento económico en la frontera norte de México*. Región y Sociedad, vol. XXII, núm. 49, 2010, pp. 45-89. México.
- Villamil Bolívar, H. H. (2011). *El capital humano como impulsor del crecimiento económico en Colombia*. Administración & desarrollo 39 (54), pp. 151-166. Bogotá, Colombia.
- World Economic Forum (2010). *The global competitiveness report 2009-2010*. Recuperado en http://www3.weforum.org/docs/wef_globalcompetitivenessreport_2009-10.pdf

World Economic Forum (2013). *The human capital report*. Recuperado en reports.weforum.org/human-capital-index-2013/