

Artículo

La capacidad de innovación y su relación con el emprendimiento en las regiones de México



Yesenia Sánchez Tovar^a, Francisco García Fernández^{a,*} y José Esteban Mendoza Flores^b

^a Profesor investigador, Facultad de Comercio y Administración, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tamaulipas, México

^b Doctorante en Economía, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 28 de agosto de 2014

Aceptado el 27 de abril de 2015

On-line el 17 de julio de 2015

Códigos JEL:

O10

R10

R11

Palabras clave:

Capacidad de innovación

Comportamiento emprendedor

Análisis factorial

Clúster

México

R E S U M E N

El presente trabajo tiene como objetivo construir una tipología regional de la capacidad de innovación en su relación con el comportamiento emprendedor en México. Para esto se aplicó una metodología de análisis factorial de componentes principales con el fin de comprobar las dimensiones en que se integran las regiones y un análisis de conglomerados para la clasificación de las regiones. A partir de lo anterior, se obtuvieron 5 agrupamientos regionales en relación con el comportamiento innovador: región no metropolitana, pequeñas regiones industriales, región industrial de tecnología media/alta, región metropolitana con estructura diversificada y aglomeración industrial avanzada. Con los resultados se concluye que las regiones con mayor capacidad de innovación son las que mayor fomento emprendedor registran.

© 2015 Universidad ICESI. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

The capacity to innovate and its relationship to entrepreneurship in the regions of Mexico

A B S T R A C T

The aim of this paper is to construct a typology of regional innovation capacity and its relationship to entrepreneurial behavior in Mexico. Factor analysis methodology was applied to the principal components in order to check the dimensions formed by the integrated regions, and a cluster analysis for the classification of regions. Five regional groupings were obtained from this procedure in terms of innovative behaviour: non-metropolitan region, small industrial regions, industrial region of medium/high technology, metropolitan region with a diversified structure, and advanced industrial agglomeration. It was concluded that the regions with greater innovation capacity are those that promote greater entrepreneurial development.

© 2015 Universidad ICESI. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

JEL classification:

O10

R10

R11

Keywords:

Innovation capacity

Entrepreneurial behavior

Factor analysis

Cluster

Mexico

* Autor para correspondencia. C. Río Purificación 302. Fraccionamiento Zozaya. Ciudad Victoria, C.P. 87070. Tamaulipas, México.
Correo electrónico: ffernandez@uat.edu.mx (F. García Fernández).

A capacidade de inovação e sua relação com o empreendedorismo nas regiões do México

R E S U M O

Classificações JEL:

O10
R10
R11

Palavras-chave:

Capacidade de inovação
Comportamento empreendedor
Análise factorial
Aglomerado
México

O presente trabalho tem como objectivo construir uma tipologia regional da capacidade de inovação na sua relação com o comportamento empreendedor no México. Para isto aplicou-se uma metodologia de análise factorial de componentes principais com o fim de comprovar as dimensões em que se integram as regiões e uma análise de conglomerados para a classificação das regiões. A partir do anterior, obteve-se 5 agrupamentos regionais em relação com o comportamento inovador: região não metropolitana, pequenas regiões industriais, região industrial de tecnologia média/alta, região metropolitana com estrutura diversificada e aglomeração industrial avançada. Com os resultados conclui-se que as regiões com maior capacidade de inovação são as que registam maior fomento empreendedor.

© 2015 Universidad ICESI. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introducción

En la economía del conocimiento las capacidades de innovación y aprendizaje son las principales fuentes de incrementos en la productividad, competitividad y crecimiento. Diversos autores justifican que el crecimiento y la competitividad de las empresas y de la economía en su conjunto van a depender en gran medida de la construcción de capacidades de innovación y de aprendizaje, así como de los esfuerzos sostenidos de las empresas enclavadas en un territorio para generarlos (Solow, 1956; Romer, 1990; Porter, 1990; Méndez, 2003; Scheel Mayenberger, 2013).

Recientemente, la academia y los gobiernos han reconocido la importancia que tienen los territorios en su capacidad de gestionar sus sistemas de innovación, así como en la asignación de recursos para el estímulo de la capacidad de innovación de una región (Lundvall y Borrás, 1997; Cooke, 2001; Fagerberg, Feldmann y Srholec, 2014).

En este sentido, la actividad emprendedora actúa como mecanismo que permite identificar y explotar los nuevos conocimientos generando oportunidades empresariales. Por lo tanto, es muy importante identificar el emprendimiento como un mecanismo que hace posible captar el derrame del conocimiento, recuperando la conexión entre el nuevo conocimiento, la innovación y el crecimiento económico. Así, según Qian y Acs (2013), el emprendedor actúa como agente de cambio, en la medida que puede iniciar un negocio empresarial motivado por la posibilidad de explorar, explotar y rentabilizar un nuevo conocimiento, una innovación tecnológica o un nuevo producto.

Por otra parte, diversos autores establecen una relación estrecha entre la capacidad de innovación de un territorio y el dinamismo empresarial del mismo, en la medida que este depende de los recursos tangibles e intangibles que se encuentran al alcance de los agentes que componen el Sistema Regional de Innovación (SRI) (Agrawal, 2002; Callejón y Segarra Blasco, 1998). A su vez, el «proceso de destrucción creativa» schumpeteriano —apertura y cese de empresas— puede contribuir a la mejora de las condiciones territoriales y de recursos disponibles para la innovación. Según Audretsch, Falck, Feldman y Heblich (2008), la disponibilidad de infraestructuras y recursos para la innovación condiciona la existencia de numerosos espacios geográficos vinculados a un ciclo de vida regional que afecta la intensidad de creación de empresas, espacios donde se distinguen regímenes «emprendedores» y «rutinizados». Por consiguiente, ese dinamismo empresarial debe generar mejores condiciones para la innovación, por el estímulo de la competencia, la eficiencia y la innovación en el mercado, lo que daría lugar a un proceso de cambio económico a nivel del territorio. En última instancia, la proliferación de iniciativas emprendedoras innovadoras mejorará y su rendimiento en conjunto repercutirá

positivamente en la capacidad competitiva del resto de las empresas rivales locales, favoreciendo el nivel de competitividad de una región.

En México, la información disponible sobre innovación a nivel de unidades empresariales es limitada y en este caso no fue posible acceder a la encuesta de innovación, por lo que se contó con datos agregados por Estados del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Tomando en cuenta esas limitaciones de información, el presente estudio abarca los 32 Estados (incluyendo el Distrito Federal) y se centra en datos de 2009 a 2012. A partir de lo señalado anteriormente y considerando las restricciones que la escasez de información produce, el objetivo del trabajo consiste en determinar una tipología regional de la capacidad de innovación en México a través de un análisis diferenciado que permita construir aglomeraciones en función de los esfuerzos y resultados de las actividades innovadoras por territorios. A partir de las tipologías identificadas se pretende analizar el nivel de emprendimiento del sector industrial.

Para efectuar este análisis por Estados se plantea un artículo donde inicialmente se revisa la bibliografía sobre el tema y posteriormente se describe la metodología utilizada en el estudio. A continuación se presentan los resultados obtenidos al aplicar a los datos la metodología propuesta, para posteriormente obtener una tipología de las regiones según las capacidades de innovación construidas. Por último, se presentan las conclusiones a las que permite llegar este análisis.

2. Marco teórico

En este apartado se presentan los principales conceptos en que se basa la definición de la tipología de las regiones en relación con su comportamiento innovador, así como las teorías del emprendimiento con base en los derrames del conocimiento.

Existe un amplio reconocimiento de que el conocimiento y la innovación están arraigados al territorio, por lo que cualquier política de desarrollo local está obligada a potenciar los procesos de innovación desde la dimensión regional para que tenga éxito (Llisterri y Pietrobello, 2011). El papel del espacio territorial ha sido ampliamente discutido en la ciencia regional y también ha tenido un rol decisivo en la perspectiva del análisis económico. A pesar de las diferencias existentes entre las distintas propuestas de los denominados «modelos territoriales de innovación» (Moulaert y Sekia, 2003), todos coinciden en adjudicar un alto grado de importancia a las externalidades y a la proximidad geográfica como factor explicativo de la innovación (Albuquerque, 2006).

La importancia de la proximidad territorial para generar capacidades de innovación ha sido tema recurrente en la extensa bibliografía sobre los modelos regionales de innovación. La mayor

parte de la literatura considera que el proceso de aprendizaje y el conocimiento generado son factores con atributos locales, de arraigo o adherencia (*stickiness*) al territorio, que explican su escasa movilidad y la existencia de capacidades localizadas y distribuidas desigualmente por los espacios territoriales (Navarro, 2009; Malmberg y Maskell, 1997; Maskell y Malmberg, 1999).

La justificación de esa adherencia del conocimiento al territorio se explica fundamentalmente desde la perspectiva evolucionista y en contraposición a las tesis neoclásicas, por el hecho de que una parte importante del conocimiento tiene carácter tácito y no es codificable. Para Lundvall (1992), la transmisión del conocimiento tácito depende del capital humano, de la interacción y convivencia de las personas entre las que se transmite el conocimiento, que compartan códigos y determinadas formas comunes a determinados contextos, como el idioma, las normas, identidades; todo lo anterior genera confianza para que pueda tener lugar el proceso de trasmisión. Por lo que desde esa perspectiva, la proximidad se consideró al inicio una condición necesaria para la transmisión del conocimiento.

Por otro lado, recientemente el debate académico también ha puesto en duda la necesidad de la proximidad física para la transmisión del conocimiento, a partir de que consideran superada la dicotomía entre conocimiento tácito y explícito que prevaleció en una parte importante del pensamiento científico sobre la teoría del conocimiento hasta finales de la década de los noventa (Howells, 2002; Amin y Cohendet, 1999).

Para algunos de los académicos más reconocidos sobre el tema de los sistemas de innovación, la difusión de ese concepto fue resultado de la convicción de que la innovación es un proceso interactivo que requiere comunicación y colaboración intensiva entre diferentes actores (Lundvall, 1992; Edquist, 2005) y de que, a su vez, la comunicación y la colaboración requieren proximidad entre agentes, más fácil de conseguir a nivel regional que a nivel nacional (Cooke y Morgan, 1998). Para Doloreux y Parto (2004) se debe a que la competitividad se alcanza a escala regional debido a la existencia de ese nivel de capacidades institucionales, estructuras establecidas, así como de conocimiento y habilidades propias. Por otra parte, también se fundamenta que estos tipos de análisis se basan principalmente en el concepto de cómo las industrias tienden a concentrarse en regiones específicas, así como por la existencia de políticas descentralizadas, donde las regiones constituyen el marco de aplicación (Porter, 1990).

Por otra parte, Heijs (2001) señala que, en muchas ocasiones, cuando se habla de un Sistema Nacional de Innovación (SNI) se suelen explicar las características del mismo a partir de una región específica. Así, los procesos de creación, difusión y/o absorción del conocimiento de la tecnología producida localmente o importada dependen de las instituciones, organizaciones y agentes que influyen en la capacidad de aprendizaje regional.

Los estudios de clasificación de naciones y regiones según los esfuerzos y resultados en materia de innovación y desarrollo tecnológico tienen una tradición de casi una década, sobre todo en Europa, con investigaciones acerca de los sistemas regionales europeos y por países.

El origen de muchos de esos trabajos de clasificación y elaboración de tipologías reside en el trabajo de Stern, Porter y Furman (2002) acerca de la determinación de la capacidad de innovación de los países. Estos autores desarrollaron el concepto de capacidad de innovación nacional, entendiéndose esta última como la habilidad de un país para producir y comercializar un flujo determinado de innovación a lo largo del tiempo. Stern et al. (2002), en correspondencia con los enfoques teóricos mencionados, identificaron los factores que determinan la capacidad de innovación nacional a partir de 3 entornos diferentes: la infraestructura común de la innovación, el entorno de innovación específico de los clústeres, y la calidad de los vínculos entre las 2 dimensiones anteriores.

Otros trabajos de gran relevancia en el campo de la medición de las capacidades de innovación son los de Archibugi y Coco (2004,2005), los cuales construyeron el Índice ArCo o Indicador de Capacidades tecnológicas, compuesto por 3 subíndices: el de creación tecnológica (patentes y artículos científicos), el de infraestructura tecnológica (Internet, teléfono, consumo de electricidad) y el de habilidades humanas (matrícula terciaria científica, años de escolaridad e índice de alfabetismo). Este índice les permitió construir una tipología de naciones y diferenciarlas según los esfuerzos y los resultados obtenidos en el área de la construcción de capacidades de innovación.

Precisamente, de la importancia del carácter regional en los estudios vinculados a la innovación surge la necesidad de diferenciar los propios sistemas regionales dentro de una nación, y por lo tanto definir tipologías de Sistemas Regionales de Innovación en función de los recursos y resultados relacionados con los mismos (Martínez-Pellitero, 2002).

Paralelamente a los estudios sobre los procesos de innovación a nivel nacional, la importancia de la innovación a nivel regional ha sido puesta de manifiesto en varios trabajos dirigidos a medir la innovación y construir tipologías que permitan clasificar las regiones. En el caso de España en particular, son muy relevantes los trabajos del Instituto de Análisis Industrial y Financiero (IAIF) de la Universidad Complutense de Madrid destinados a construir una tipología de los sistemas regionales de innovación (Martínez-Pellitero, 2002; Buesa, Heijs y Martínez Pellitero, 2002; Buesa, Heijs, Baumert y Martínez Pellitero, 2003) y de establecer cuáles son los factores determinantes de la capacidad innovadora en las regiones para el caso de España (Baumert y Heijs, 2002; Buesa et al., 2003). Estos autores construyeron el índice IAIF de la innovación regional, el cual está compuesto por 4 índices parciales que miden: el entorno regional y productivo, el entorno universidad, el entorno administración pública y el entorno empresa.

Recientemente, un estudio chino revela los avances en la identificación de los factores que determinan la capacidad de innovación regional en ese país (Yang, Lee y Lin, 2014). Yang et al. (2014) encontraron que aquellas regiones que tienen ratios más elevados de inversión privada en I+D y empresas de propiedad extranjera, así como estrechas relaciones universidad, industria y gobierno, experimentan una capacidad de innovación superior.

En América Latina, en particular, hay pocos estudios con propósito de construir tipologías y clasificar los países y regiones por sus capacidades de innovación y esfuerzos de desarrollo tecnológico. Probablemente uno de los estudios pioneros a nivel de toda la región fue el realizado por la CEPAL en 2007 (Lugones, Gutti y le Clech, 2007). En ese trabajo se determinó la productividad total de los factores (PTF) en un primer apartado, y en el segundo se elaboró una clasificación de los países con base en 4 grupos de indicadores: indicadores de base tecnológica, de infraestructura, de esfuerzos y de resultados. A partir de lo anterior, se obtuvo una medición de los esfuerzos y resultados obtenidos por dimensiones separadas y en su conjunto, aunque, según los autores, solo una mirada integral permitiría evaluar los resultados logrados. Ante una ausencia de datos sobre innovación en las empresas para la mayoría de los países, se constató la heterogeneidad de los procesos de innovación y, sobre todo, que no existen avances significativos en la construcción de capacidades tecnológicas y de innovación, aunque algunos países hayan mostrado mejores resultados en algunos indicadores (patentes). Solo un país mostró un incremento en la PTF que representa una reducción de la brecha con relación a Estados Unidos (Costa Rica). Como resultado de la evaluación realizada se propuso que los gobiernos de América Latina se involucren con políticas más activas de promoción de las capacidades de innovación y desarrollo tecnológico.

En el presente apartado se ha discutido sobre los estudios que abordan el análisis de la capacidad de innovación regional y de

su medición. Debido a que el propósito de este trabajo persigue también relacionar la capacidad de innovación con los esfuerzos emprendedores por regiones, en el siguiente subapartado se aborda el análisis teórico de la actividad emprendedora como fuente de capacidad de innovación centrándose en la teoría del derrame del conocimiento del espíritu empresarial.

2.1. Actividad emprendedora, conocimiento y capacidad de innovación

Ante las insuficiencias de la nueva teoría del crecimiento económico (Romer, 1990) y la función de producción de conocimiento (Griliches, 1979) en relación con la explicación de capacidad de innovación de un territorio, Acs, Audretsch y sus colaboradores han desarrollado la teoría del derrame del conocimiento del espíritu empresarial (Audretsch, 1995; Audretsch y Keilbach, 2005; Acs y Armington, 2006; Audretsch, Keilbach y Lehman, 2006; Acs, Audretsch, Braunerhjelm, Carlsson, 2009; Dilaver, Bleda y Uyarra, 2014). El contenido fundamental de esta perspectiva consiste en que los emprendedores, a través de la creación de nuevas empresas, desempeñan un papel importante en la comercialización de nuevos conocimientos desarrollados por instituciones de investigación o (generalmente grandes) empresas, las cuales no están interesadas en comercializar los frutos de su investigación. Las oportunidades empresariales en este escenario se revelan en la aparición de nuevos conocimientos como resultado de la actividad de I+D y de agentes económicos emprendedores que descubren sus valores potenciales de comercialización, a diferencia de las empresas o instituciones establecidas que prefieren no explotarlos. Esto es consistente con las características del conocimiento como insumo o factor de producción diferente a los factores tradicionales de producción (capital y trabajo): alto grado de incertidumbre, alto grado de asimetrías y altos costos de transacción (Arrow, 1962).

La explotación de las oportunidades por los emprendedores también depende de la cultura emprendedora y otras barreras a la actividad empresarial, tales como restricciones financieras y las restricciones reguladoras (Acs et al., 2009). Acs et al. (2009) formulan la teoría del derrame de conocimiento de la iniciativa empresarial como:

$$E = \varphi(\pi * (K, \theta, C) - \omega) \cdot 1/\beta \quad (1)$$

donde E es la decisión emprendedora en términos de probabilidades; π^* son los retornos esperados por la apertura de nuevas empresas, K es la función de conocimiento acumulado, θ es la proporción de conocimiento no comercializado por las firmas establecidas, C es la cultura de fomento de la actividad emprendedora, ω es el salario de la empresa establecida y β son las barreras individuales e institucionales para la actividad emprendedora.

La teoría del derrame de conocimiento de la iniciativa empresarial sugiere un importante canal de transmisión de los derrames de conocimientos que contribuyen a una mejor comprensión del mecanismo del crecimiento económico impulsado por el conocimiento y la innovación. En esa perspectiva se identifican los nuevos conocimientos como fuentes de oportunidades empresariales. Muy importante también es que se identifica el emprendimiento como un mecanismo que hace posible los derrames de conocimiento, recuperando el eslabón perdido entre el nuevo conocimiento o la actividad de I+D, la innovación y el crecimiento económico. Esto es consistente con los descubrimientos de Michelacci (2003), según el cual la carencia de capacidad empresarial puede dar lugar a bajos rendimientos de la actividad de I+D. También Braunerhjelm, Acs, Audretsch y Carlsson (2010) han encontrado un efecto positivo de los derrames de conocimiento de la iniciativa empresarial en el crecimiento económico después de controlar la actividad de I+D.

3. Metodología

Con el objetivo de identificar y medir los componentes del sistema regional de innovación en México y con base en la revisión de la literatura se seleccionaron las variables de acuerdo a los modelos revisados y atendiendo a la disponibilidad de datos (los cuales fueron extraídos en su mayoría de la base de datos del censo económico 2009 del INEGI), por lo cual se distinguieron como integrantes del sistema de innovación regional las variables indicadas en la tabla 1.

Las variables fueron clasificadas considerando 2 dimensiones específicas referidas a la generación del conocimiento y a los resultados de la aplicación de las mismas en las regiones; dichas dimensiones fueron nombradas como recursos relacionados con la innovación y con la estructura socioeconómica productiva.

Una vez seleccionadas las variables se procedió a realizar el análisis a través del paquete estadístico SPSS 17.0. Dicho análisis consta de un análisis factorial de componentes principales con el fin de comprobar las dimensiones o factores en que se integran las regiones y un análisis de conglomerados (análisis clúster) para la clasificación de las regiones y el establecimiento específico de una tipología regional de innovación para México.

4. Resultados

Después de presentar los datos que servirán de insumos para la determinación de la capacidad de innovación regional y su relación con la actividad emprendedora, a continuación se presentan los resultados obtenidos del análisis factorial o de componentes principales, para después realizar el análisis clúster que permitirá clasificar las regiones según las variables identificadas como relevantes.

4.1. Análisis factorial

Inicialmente se realizó un análisis factorial como una herramienta para identificar los componentes adecuados para el sistema regional de innovación de México. Para tal efecto se utilizó el método de componentes principales y rotación Varimax. En la revisión del sistema se realizó una reducción de los componentes a 3 factores que explicaban el 67,34% de la varianza.

El estudio de componentes principales expuesto en la tabla 2 revela 3 factores identificables para el SRI de México.

Un análisis detallado de la composición de estos 3 factores permite concluir que:

- El factor 1, denominado recursos regionales para la innovación, explica el 22,99% de la varianza e integra a las coordenadas de empresas involucradas en I+D (RE2), centros de investigación tecnológica (RE3), parques tecnológicos (RE4), patentes por cada 1.000 habitantes (RE5), población con educación superior (% total de la población mayor de 18 años, EST5) y cuota de empleo generado por grandes empresas (EST6).
- El segundo factor agrupa elementos relativos a la estructura socioeconómica, por lo que incluye las variables centros universitarios (RE1), densidad de la población (EST1) y la cuota del PIB generado por el Estado (EST2), recogiendo un 22,93% de la varianza total.
- El factor 3, al cual se ha denominado estructura productiva, explica un 21,41% de la varianza acumulada relativa al Sistema Regional de Innovación para México. Este incluye los elementos relativos al empleo en sectores manufactureros de media-alta tecnología (RE6), el empleo en el sector manufacturero (EST3) y el empleo en el sector servicios (EST4).

Tabla 1
Variables utilizadas para la identificación de tipología de regiones

Código	Descripción de las variables	Forma de cálculo	Fuente	Año
<i>Recursos relacionados con la innovación</i>				
RE1	Centros universitarios	Número de centros universitarios en el Estado	CONACYT	2010
RE2	Empresas involucradas en I+D	Total empresas en el estado en sectores involucrados en I+D/Total empresas del país en sectores involucrados en I+D en el país	INEGI	2009
RE3	Centros de investigación tecnológica	Número de centros de investigación tecnológica	CONACYT	2009
RE4	Parques Tecnológicos	Número de parques tecnológicos	CONACYT	2009
RE5	Patentes por cada 1.000 habitantes	Patentes por cada 1.000 habitantes por Estado	INEGI	2009
RE6	Empleo en sectores manufactureros de media-alta tecnología	Empleo en sectores manufactureros media-alta tecnología/Total empleo en el Estado	INEGI	2009
RE7	Empleo en sectores intensivos del conocimiento	Total empleo en sectores intensivos del conocimiento del Estado/Total empleo en el Estado	INEGI	2009
<i>Estructura socioeconómica y productiva</i>				
EST1	Densidad de la población	Habitantes del Estado por km ²	INEGI	2010
EST2	Cuota del PIB generado por el Estado	PIB estatal/PIB nacional	INEGI	2009
EST3	Empleo en el sector manufacturero	Total empleo del sector manufacturero del Estado/Total empleo en el Estado	INEGI	2009
EST4	Empleo en el sector servicios	Total empleo del sector servicios del Estado/Total empleo en el Estado	INEGI	2009
EST5	Población con educación superior	% total de la población mayor de 18 años	INEGI	2009
EST6	Cuota de empleo generado por grandes empresas	Empleo en empresas de al menos 50 empleados/Total de empleo	INEGI	2010
EST7	Índice de especialización	Índice Herfindalf $S_{ij} = (L_{ijt}/L_{it})^2$ ^a	INEGI	2009

^a Donde L_{it} es el empleo total de la industria manufacturera en el Estado, L_{ijt} es el empleo en el sector j de la industria manufacturera del Estado.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de INEGI (2009, 2010) y CONACYT (2009, 2010).

Nótese que el factor 1 es el que agrupa el mayor número de elementos; sin embargo, el peso que aportan cada uno de los 3 factores a la varianza es muy equilibrado.

Al observar los indicadores y el valor de sus saturaciones en el análisis de componentes principales puede notarse que el índice de especialización industrial (EST7) resulta negativo y el ítem relativo al empleo en sectores intensivos del conocimiento (RE7) contiene una carga muy baja (0,218), por lo que, atendiendo al peso de la carga factorial, la cual debe puntuar por encima de 0,5 para ser aceptada como elemento integrante de un factor (Hair, Anderson, Tatham y Black, 1999), estas 2 variables son eliminadas como elementos explicativos de la capacidad de innovación regional en México.

Aun cuando teóricamente el índice de especialización y el empleo en los sectores intensivos del conocimiento deben ser elementos que deberían favorecer el crecimiento y, por tanto, la

capacidad de innovación regional, la eliminación de estos ítems puede ser resultado de que este análisis comprende todas las regiones de México, y en el país son pocos los Estados que tienen una especialización alta, ya que esta se concentra solo en los Estados del norte y centro del país. Dichos resultados apoyan los argumentos de Fagerberg (1988), que indican que la especialización se ve afectada por el esfuerzo en I+D, que para el caso de México es bajo.

4.2. Análisis clúster

Una vez detectados los factores latentes del SRI de México, se realizó la clasificación de los 32 Estados aglomerándolos a través de un análisis clúster. La figura 1 muestra el dendrograma resultante de dicho análisis.

El análisis por conglomerados indica la existencia de 5 clústeres, implicando que en México existen por tanto 5 regiones de innovación, por lo que para comprobar que existe una diferencia adecuada entre los diversos Sistemas de Innovación Regional identificados se realizó un análisis Anova, el cual se observa en la tabla 3.

Los resultados del Anova muestran que los sistemas regionales de innovación detectados poseen un comportamiento significativamente distinto entre los 3 factores, con un p-valor de 0,001, por lo que la clasificación de los Estados de la República Mexicana en 5 conglomerados es adecuada. La figura 2 muestra la distribución geográfica de las regiones.

Como puede observarse en la figura 1, la región denominada «Región metropolitana con estructura diversificada» solamente se refiere a un Estado de México, que es el Distrito Federal (DF) o Ciudad de México. El DF guarda particularidades que la convierten en única en el país, teniendo una estructura socioeconómica superior al resto del país. Es la región que destina mayor recursos a la innovación, y tiene una estructura socioeconómica alta y una estructura productiva diversificada. Esta región se caracteriza por dar soporte en desarrollo y conocimiento a las estructuras productivas de otras regiones; adicionalmente, suele externalizar su industria.

Respecto a la región denominada «Región industrial de tecnología media/alta», está integrada por 8 Estados, de los cuales 6 son de

Tabla 2
Análisis de componentes principales

	Componente		
	1. Recursos regionales para innovación	2. Estructura socioeconómica	3. Estructura productiva
RE1	-0,206	0,830	0,083
RE2	0,634	0,262	0,574
RE3	0,620	-0,107	0,099
RE4	0,558	0,090	0,461
RE5	0,643	0,506	0,329
RE6	0,353	-0,129	0,860
RE 7	0,218	-0,183	-0,293
EST1	0,173	0,886	-0,095
EST2	0,285	0,897	0,112
EST3	0,132	-0,165	0,912
EST4	-0,322	-0,202	0,012
EST5	0,774	0,458	-0,044
EST6	0,905	0,016	0,112
EST7	-0,005	-0,321	-0,798

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: normalización Varimax con Kaiser.

Fuente: elaboración propia.

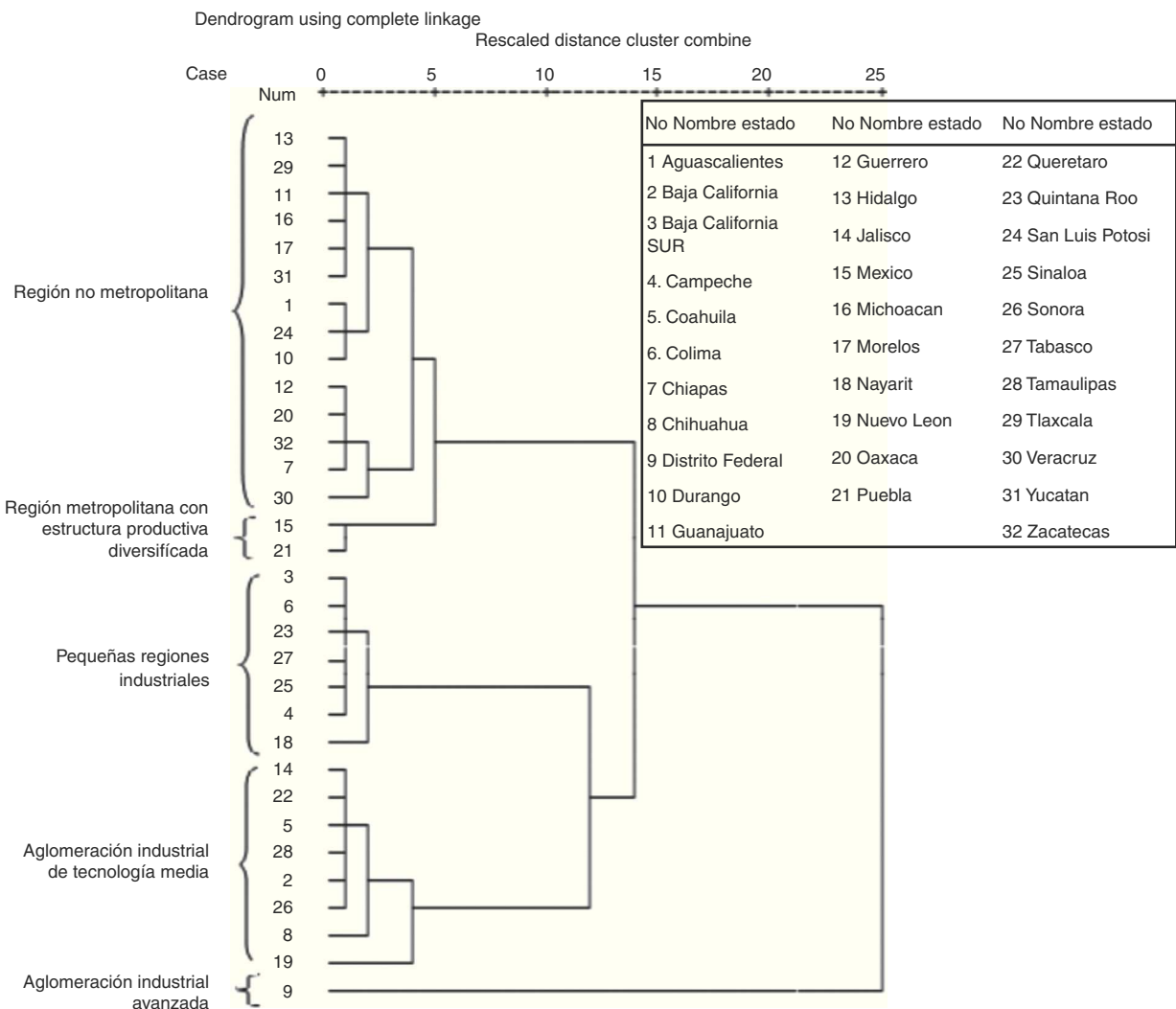


Figura 1. Dendrograma de clasificación.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3
Anova de los factores

		Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Recursos regionales para la innovación	Intergrupos	23,662	4	5,916	21,767	0,000
	Intragrupos	7,338	27	0,272		
	Total	31,000	31			
Estructura socioeconómica	Intergrupos	26,856	4	6,714	43,739	0,000
	Intragrupos	4,144	27	0,153		
	Total	31,000	31			
Estructura productiva	Intergrupos	26,663	4	6,666	41,500	0,000
	Intragrupos	4,337	27	0,161		
	Total	31,000	31			

Fuente: elaboración propia a partir de datos INEGI.

la frontera norte con Estados Unidos y los otros 2 se encuentran en el centro. Esta región se caracteriza por tener la estructura productiva más sólida del país, con alta industrialización y con un nivel medio de innovación que es fuertemente impulsado por el socio comercial del norte (Estados Unidos).

La región denominada «Pequeñas regiones industriales» integra 7 Estados costeros, y dichos Estados tienen una estructura productiva basada en la prestación de servicios; es una región que está trabajando en el fortalecimiento de sus recursos para la

innovación, lo cual puede ser debido a que 3 de estos Estados soportan la industria extractiva del petróleo y cada vez más requieren de servicios especializados por terceros.

En cuanto a la región industrial avanzada, congrega 2 Estados del centro de México, los cuales tienen una estructura productiva y socioeconómica sólida, aunque los recursos regionales que dedican a la innovación son los más bajos en comparación con el resto del país. Esta combinación de los factores es debida a que esta región es la zona metropolitana que rodea a la capital del país, por lo que



Figura 2. Agrupaciones regionales de innovación en México.
Fuente: elaboración propia.

en ella se realiza gran parte de la actividad industrial de maquila que requiere la capital y no dedica esfuerzos a la innovación, puesto que se sirve del desarrollo en innovación de la Ciudad de México.

La «Región no metropolitana» congrega 14 Estados, que representan el 44% del territorio nacional. En esta región los 3 factores determinantes de la innovación tienen comportamientos similares, siendo los Estados con estructura productiva, socioeconómica y de innovación más bajos del territorio mexicano. Esta región se destaca por el desarrollo de las actividades del sector primario, así como por el impulso al sector servicios. Cabe destacar que en esta región se encuentran los Estados de mayor desarrollo en la actividad turística, generando cerca del 9% del PIB (INEGI, 2009).

Las características particulares de estas 5 aglomeraciones expuestas evidencian que en México existe una cultura y una estructura productiva sumamente diversificadas que generan regiones diferenciadas y en donde la innovación se fomenta muy gradualmente, pero puede ser el camino hacia la competitividad auténtica (Fanjzylber, 1990).

En México existen pocos estudios empíricos dirigidos al análisis de la capacidad regional. Entre estos destaca el realizado por Ruiz (2008), quien construye un índice potencial de innovación, logrando identificar 4 regiones en México, siendo estas: áreas que requieren promoción de la innovación; áreas con bajo potencial de innovación; áreas con medio potencial de innovación, y áreas con alto potencial de innovación. Si bien estas regiones coinciden parcialmente con las planteadas en este trabajo, es destacable una diferencia marcada, puesto que para Ruiz la región con «alto potencial de innovación» agrupa 2 de las regiones que se identifican en este trabajo, que son la región metropolitana con estructura diversificada y las aglomeraciones industriales de tecnología media/alta.

Sin embargo, es necesario considerar que el DF es un Estado con características muy particulares, diferentes a los Estados del norte, que se agrupan en la región industrial de tecnología media.

Otros autores, como Villarreal (2011), enfatizan que en México la innovación está concentrada en un 50% en 7 Estados que son el DF y 6 Estados periféricos a este, implicando que el resto del territorio mexicano se encuentra en proceso de poco estímulo a

la innovación. Sin embargo, dichos resultados solo están basados en la tasa de crecimiento del PIB de los Estados y su afectación por el gasto en I+D y medidas proxy de derrame de conocimiento, sin considerar otros recursos destinados a la innovación o bien la estructura productiva y socioeconómica que influye en la innovación.

Finalmente, el trabajo desarrollado por Listerri y Pietrobelli (2011), donde analizan los SRI de 4 países latinoamericanos (Chile, Brasil, Colombia y México), destaca que los SRI latinoamericanos tienen un perfil semejante entre sí y entre países europeos, en donde logran identificarse hasta 6 clústeres por sus avances en la industria especializada en mayor o menor medida; sin embargo, esto no implica que México o los países latinoamericanos estén logrando el nivel competitivo adecuado, sino que más bien se considera que siguen siendo economías que buscan la competitividad basadas en el costo y no en la innovación.

4.3. Actividad emprendedora

Partiendo de la información proporcionada por el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENU) elaborado por INEGI, se obtienen los datos por Estado para analizar la creación de empresas correspondientes al periodo 2009–2012. Los datos fueron obtenidos para el sector industrial con una clasificación con base a la contribución de la rama industrial en la innovación, obteniéndose 4 subsectores tecnológicos (sector intensivo de I+D, sector de alta tecnología, sector de media tecnología, sector de baja tecnología). Para obtener la tasa de creación se atendió el método propuesto por González Pernía, Arrizabalaga, Navarro y Peña Legazkue (2009), donde:

$$E_{ak} = \sum e_{ak} / \sum T_k \quad (2)$$

donde E_{ak} es la tasa de creación de establecimientos de tipo a (sector intensivo, sector alta tecnología, etc.) en la región k (esto es, región no metropolitana, región de pequeñas regiones industriales, etc.); $\sum e_{ak}$ representa el total de nuevos establecimientos

Tabla 4
Tasa de creación de establecimientos por agrupaciones regionales

	Región no metropolitana		Aglomeración industrial avanzada		Pequeñas regiones industriales		Aglomeración industrial de tecnología media		Región metropolitana con estructura diversificada	
	T.C.	Desv.	T.C.	Desv.	T.C.	Desv.	T.C.	Desv.	T.C.	Desv.
Sector intensivo	0,0024	0,1472	0,0106	0,0957	0	0	0,0632	0,2381	0,0517	0
Alta tecnología	0,072	0,0702	0,1366	0,0146	0,1034	0,1381	0,1298	0,1954	0,3103	0
Media tecnología	2,2347	0,0224	2,6318	0,0205	3,1008	0,0225	3,4295	0,0163	2,0365	0
Baja tecnología	4,2932	0,0328	6,4017	0,0011	5,2703	0,0303	5,335	0,0273	4,0699	0

Desv: desviación; T.C.: tasa de creación.

Fuente: elaboración propia a partir de datos INEGI.

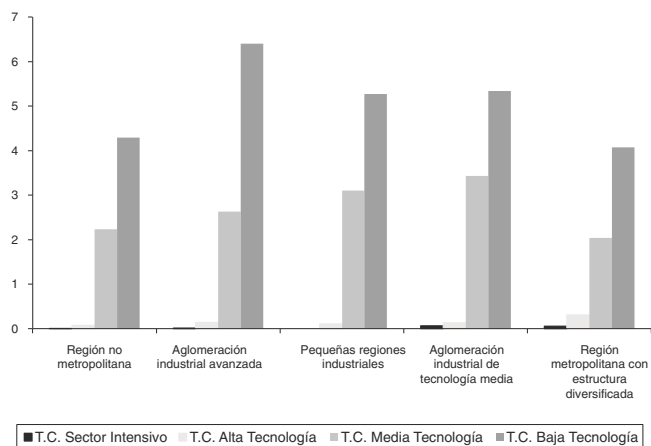


Figura 3. Agrupaciones regionales y creación de empresas.
Fuente: elaboración propia.

del tipo a en el grupo de región k , y ΣT_k representa el total de establecimientos existentes en el conjunto de regiones k .

Antes de explicar los resultados obtenidos, conviene mencionar que los datos de la tasa de creación de establecimientos de tipo a (E_{ak}) corresponden al periodo 2009–2012; sin embargo, están clasificados por la tipología de regiones que fueron creadas con datos de 2009, puesto que en México la información para generar los factores del SRI solo se presenta en forma oficial por el INEGI cada 5 años. Esto puede generar que los resultados no sean totalmente certeros, por lo que los resultados siguientes deben interpretarse con esta reserva.

La **tabla 4** recoge las tasas de creación de establecimientos para cada una de las 5 regiones relativas a la capacidad de innovación. De este análisis se desprenden diversos resultados.

En primer lugar se observa que la región metropolitana con estructura diversificada muestra una mayor tasa de creación de empresas en los distintos sectores industriales que el resto de las regiones de México, esto seguido de la región industrial de tecnología media.

Un análisis gráfico de la tasa de creación de empresas por sector respecto al total de empresas nuevas puede observarse en la **figura 3**, la cual muestra la actividad emprendedora en los distintos sectores industriales para cada una de las regiones de México.

Puede observarse que el sector de baja tecnología es el que presenta mayor tasa de emprendimiento en las distintas regiones de México, siendo dicha tasa muy superior en comparación con los demás sectores industriales. En el caso del sector intensivo del conocimiento, se observa que es el sector de menor crecimiento, de tal forma que tomando el ejemplo de la región denominada aglomeración industrial avanzada, en ella se emprendieron en el periodo 2009–2012 un promedio de 7 negocios del sector baja tecnología en relación con el total de sector industrial, mientras que la apertura de negocios del sector intensivo del conocimiento no

llegó a la unidad. Esto puede ser resultado de las distintas barreras de entrada al sector relativas al fuerte nivel de especialización y los costos adheridos al mismo. Sin embargo, se confirma que las regiones con mayor capacidad de innovación son las que mayor fomento emprendedor registran en este sector.

En el caso de la región industrial de tecnología media, se aprecia un crecimiento más uniforme en la apertura de negocios, lo cual puede ser en cierta medida apoyado por ser la industria productiva más sólida del país.

5. Conclusiones

La presente investigación ha pretendido contribuir al estudio de las capacidades de innovación regional y del emprendimiento en el caso particular de México, utilizando como unidad regional los Estados integrantes del país. Esta investigación arroja 4 conclusiones importantes que satisfacen los objetivos de este trabajo.

En primer lugar, a partir de los datos recabados se ha podido determinar una aproximación al constructo capacidad de innovación regional, el cual, para el caso de México, está constituido por 3 elementos que agrupan 14 variables relacionadas con los esfuerzos y resultados de las actividades de innovación de las regiones. Dichos elementos fueron identificados por los autores como recursos destinados a la innovación, estructura socioeconómica y estructura productiva.

En segundo lugar, una vez que se ha estructurado el constructo capacidad de innovación regional se han identificado 5 agrupamientos regionales por su comportamiento con relación a las actividades de innovación. Estas regiones son definidas como: 1) región no metropolitana; 2) pequeñas regiones industriales; 3) región industrial de tecnología media/alta; 4) región metropolitana con estructura diversificada, y 5) aglomeración industrial avanzada.

En tercer lugar, las regiones muestran diferente comportamiento innovador, lo cual quedó reflejado en los 3 elementos identificados. El caso del DF, identificado como «región metropolitana con estructura diversificada», representa la región con mayor cantidad de recursos destinados a la innovación, además de ser considerada la región de estructura productiva y socioeconómica más fuerte en México, con lo cual la capital de México es considerada una zona referente para el resto de los Estados en la creación de empresas.

En el caso de las «pequeñas regiones industriales», conformadas por Estados en su totalidad costeros, existe un repunte en los esfuerzos destinados a la innovación, puesto que en su mayoría dichos Estados concentran industrias complementarias al sector petrolero, por lo que el impulso emprendedor es observado en los sectores de media y baja tecnología.

La existencia de estas regiones, aun cuando son diferenciadas entre sí, trae consigo algunas reflexiones importantes en cuanto al papel que México ha dado a la innovación.

Se observa que existe un déficit en cuanto a la inversión que el Estado realiza en infraestructura para el desarrollo de la actividad innovadora, ya que, aunque existen parques tecnológicos y centros de investigación tecnológica, esto no refleja un aumento en el número de patentes que México registra en sus distintas regiones.

Otro de los problemas que afronta el país es que la industria necesita modernizarse; el uso de tecnologías obsoletas no permite mejorar la productividad de las regiones, lo que se convierte en un círculo vicioso que imposibilita que la industria se diversifique a sectores más intensivos en conocimiento, y ello aunado a la falta de especialización universitaria, que no permite contar con mano de obra que aporte innovación a la empresa.

Estos problemas de la industria se ven reflejados en el comportamiento emprendedor de la sociedad, la cual opta por emprender negocios en sectores industriales de baja tecnología. Según el Informe 2013 del Global Entrepreneurship Monitor- GEM (GEM, 2013), el 81,2% de los negocios nuevos (Temprana Actividad Emprendedora [TAE]) corresponden al sector orientado al consumo, mientras que solo el 13% al sector de la transformación. En este mismo informe, en relación con la aptitud emprendedora en México en etapas tempranas, se explica que el 39,2% tienen un motivo mixto para emprender, siendo una mezcla de la apertura de negocios por necesidad y oportunidad. En cuanto al nivel de innovación de los productos y/o servicios ofertados por las nuevas empresas, el Informe GEM explica que tan solo el 9,4% corresponden a resultados innovadores. Por consiguiente, la mayor tasa de apertura de negocios en el sector poco intensivo en conocimientos y los datos mencionados de la TAE implican la búsqueda de resultados económicos rápidos, la ausencia de una actividad laboral fija y poca inversión tecnológica y económica, confirmando que no pueda hablarse en la actualidad de un repunte en la capacidad de innovación regional en México.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Acs, Z. J. y Armington, C. (2006). *Entrepreneurship, Geography, and American Economic Growth*. New York: Cambridge University Press.
- Acs, Z. J., Audretsch, D. B., Braunerhjelm, P. y Carlsson, B. (2009). The knowledge spillover theory of entrepreneurship. *Small Business Economics*, 32(1), 15–30.
- Agrawal, A. (2002). Innovation, growth theory and the role of knowledge spillovers. *Innovation Analysis Bulletin*, 4(3), 3–6.
- Albuquerque, F. (2006). *Clusters, territorio y desarrollo empresarial: Diferentes modelos de organización productiva*. San José, Costa Rica: Cuarto Taller de la Red de Proyectos de Integración Productiva Fondo Multilateral de Inversiones (MIF/FOMIN). Banco Interamericano de Desarrollo.
- Amin, A. y Cohendet, P. (1999). Learning and adaptation in decentralised business networks. *Environment and Planning D: Society and Space*, 17(1), 87–104.
- Archibugi, D. y Coco, A. (2004). A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries (ArCo). *World Development*, 32(4), 629–654.
- Archibugi, D. y Coco, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. *Research Policy*, 34(2), 175–194.
- Arrow, K. (1962). Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. En R. Nelson (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity* (pp. 164–181). Princeton: Princeton University Press.
- Audretsch, D. B. (1995). *Innovation and Industry Evolution*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Audretsch, D. B. y Keilbach, M. (2005). Entrepreneurship Capital — Determinants and Impact. CEPR Discussion Papers 4905, C.E.P.R. Discussion Papers [consultado 22 Jun 2014]. Disponible en: <https://www.aeaweb.org/assa/2006/0107.1430.0301.pdf>.
- Audretsch, D., Falck, O., Feldman, M. y Heblich, S. (2008). The Lifecycle of Regions. Centre for Economic Policy Research. Discussion Paper Series 6757 [consultado 15 Feb 2014]. Disponible en: http://www.cepr.org/active/publications/discussion_papers/dp.php?dpno=6757#
- Audretsch, D. B., Keilbach, M. y Lehman, E. (2006). *Entrepreneurship and Economic Growth*. Oxford: Oxford University Press.
- Braunerhjelm, P., Acs, Z. J., Audretsch, D. B. y Carlsson, B. (2010). The missing link: Knowledge diffusion and entrepreneurship in endogenous growth. *Small Business Economics*, 34(2), 105–125.
- Baumert, T. y Heijs, J. (2002). *Los determinantes de la capacidad innovadora regional: Una aproximación econométrica al caso español: Recopilación de estudios y primeros resultados*. Documento de trabajo n.º 33. Madrid: Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense.
- Buesa, M., Heijs, J. y Martínez Pellitero, M. (2002). Una tipología de los sistemas regionales de innovación en España. *Revista Madri+d*, 5(14), 13–28.
- Buesa, M., Heijs, J., Baumert, T. y Martínez Pellitero, M. (2003). Metodología y resultados del índice IAIIF de la innovación regional. *Revista Madri+d*, 7(16), 12–31.
- Callejón, M. y Segarra Blasco, A. (1998). Dinámica empresarial, eficiencia y crecimiento industrial en las regiones españolas (1980-1992). *Revista Asturiana de Economía*, 11(1), 137–158.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2009). *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*. México: CONACYT.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2010). *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*. México: CONACYT.
- Cooke, P. (2001). Regional innovation systems. Clusters and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*, 4(10), 945–974.
- Cooke, P. y Morgan, K. (1998). *The Associational Economy: Firms, Regions, and Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Dilaver, O., Bleda, M. y Uyarra, E. (2014). Entrepreneurship and the emergence of industrial clusters. *Complexity*, 19(6), 14–29.
- Doloreux, D. y Parto, S. (2004). Regional Innovation System: A Critical Review. United Nations University, Institute for New Technologies, Discussion Paper Series 17, August.
- Edquist, C. (2005). Systems of innovation – a critical review of the state of the art. En J. Fagerberg, D. Mowery, y R. Nelson (Eds.), *Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Fagerberg, J., Feldman, M. y Srholec, M. (2014). Technological dynamics and social capability: US States and European nations. *Journal of Economic Geography*, 14(2), 13–37.
- Fagerberg, J. (1988). Why Growth Rates Differ. En G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, y L. Soete (Eds.), *Technical Change and Economic Theory* (pp. 432–457). London: Pinter.
- Fanjzylber, F. (1990). *Industrialización América Latina: de la «caja negra al casillero vacío»*. Serie Cuadernos de la CEPAL, 60. Santiago de Chile: NU/CEPAL.
- Global Entrepreneurship Monitor — GEM (2013). Monitor Global de la Actividad Emprendedora. Informe México 2013 [consultado 19 Ene 2015]. Disponible en: <http://www.gemconsortium.org/docs/download/3368>
- González Pernía, J. L., Arrizabalaga, A. M., Navarro, M. y Peña Legazkue, I. (2009). Estudio sobre la capacidad de innovación y actividad emprendedora en el ámbito sub-regional: El caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Investigaciones Regionales*, 15, 55–87.
- Griliches, Z. (1979). Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *Bell Journal of Economics*, 10(1), 92–116.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (1999). *Análisis Multivariante* (5.ª ed). Madrid: Prentice Hall.
- Heijs, J. (2001). Sistemas nacionales y regionales de innovación y política tecnológica: una aproximación teórica. Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense, Documento de trabajo, 24, Madrid, octubre [consultado 4 Jul 2014]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/6757/1/24-01.pdf>
- Howells, J. R. (2002). Tacit Knowledge, Innovation and Economic Geography. *Urban Studies*, 39(5–6), 871–884.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2009). *Anuario Estadístico*. México: INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). *Anuario Estadístico*. México: INEGI.
- Listerri, J. J. y Pirotbelli, C. (2011). *Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Lugones, G. E., Gutti, P. y le Clech, N. (2007). Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina. In *Estudios y Perspectivas*, 89. Santiago: CEPAL.
- Lundvall, B. A. (Ed.). (1992). *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter Publishers.
- Lundvall, B. A. y Borrás, B. (1997). The globalizing learning economy: Implications for innovation policy. Report based on contributions from seven projects under the TSER Programme. DG XII, Commission of the European Union.
- Martínez-Pellitero, M. (2002). *Recursos y resultados de los sistemas de innovación: elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España*. Documento de Trabajo 34. Madrid: Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense.
- Malmberg, A. y Maskell, P. (1997). Towards an explanation of industry agglomeration and regional specialization. *European Planning Studies*, 5(1), 25–41.
- Maskell, P. y Malmberg, A. (1999). The competitiveness of firms and regions: 'ubiquitification' and the importance of localized learning. *European Urban and Regional Studies*, 6(1), 9–25.
- Méndez, R. (2003). Innovación y desarrollo territorial: algunos debates teóricos recientes. *Eure*, 28(84), 1–32.
- Michelacci, C. (2003). Low returns in R & D due to the lack of entrepreneurial skills. *Economic Journal*, 113(484), 207–225.
- Moulaert, F. y Sekia, F. (2003). Territorial innovation models: A critical survey. *Regional Studies*, 37(3), 289–302.
- Navarro, M. (2009). Los sistemas regionales de innovación. Una revisión crítica. *Economías*, 70(1), 25–59.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.
- Qian, H. y Acs, Z. J. (2013). An absorptive capacity theory of knowledge spillover entrepreneurship. *Small Business Economics*, 40(2), 185–197.

- Romer, P. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), S71–S102.
- Ruiz, C. (2008). México: Geografía económica de la innovación. *Revista Comercio Exterior*, 58(11), 756–768.
- Stern, S., Porter, M. y Furman, J. L. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research Policy*, 31, 899–933.
- Scheel Mayenberger, C. (2013). El enfoque sistémico de la innovación: ventaja competitiva de las regiones. *Estudios Gerenciales*, 28(EE), 27–39.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94.
- Villarreal, E. M. (2012). Innovación y crecimiento regional en México 2000-2012. International Conference on Regional Science. The Challenge of Regional Development in a world of changing hegemonies: Knowledge, competitiveness and austerity. XVIII Reunión de Estudios Regionales [consultado 20 Mar 2014]. Disponible en: <http://www.aecr.org/web/congresos/2012/Bilbao2012/htdocs/pdf/p596.pdf>
- Yang, C. H., Lee, C. L. y Lin, C. H. (2014). Why does regional innovative capability vary so substantially in China? The role of regional innovation systems. *Asian Journal of Technology Innovation*, 20(2), 239–255.