



Año 24 No. 85

Enero - Marzo 2019

Revista Venezolana de Gerencia



UNIVERSIDAD DEL ZULIA (LUZ)
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Centro de Estudios de la Empresa

ISSN 1315-9984

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es> ES

Innovación en México y Colombia: un análisis comparado teórico y empírico

Quiroga-Parra, Darío Jesús¹
Murcia-Zorrilla, Claudia Patricia²
Hernández, Edwin A.³
Torrent-Sellens Joan⁴

Resumen

En los países desarrollados, la innovación ha sido considerada una herramienta para mejorar sus niveles de productividad. El objetivo del presente trabajo fue analizar el comportamiento de las variables importantes de la innovación en México y Colombia en el período 1995-2015, en relación a la productividad. Metodológicamente el estudio realizó un análisis del estado del arte de la innovación en México y Colombia mediante el uso de bases de datos internacionales y una contrastación teórica y estadística. La estadística descriptiva y la inferencia estadística fueron necesarias en este estudio. Los resultados muestran el estado real y los lentos progresos en términos de innovación de los dos países estudiados. El documento concluye y expone el menor desempeño en innovación de Colombia frente a México, en un período de veintinueve años.

Palabras Clave: Innovación; Productividad; México; Colombia.

Recibido: 26.03.18 Aceptado: 04.12.19

- 1 Ph.D en Sociedad de la Información y el Conocimiento (TIC, innovación, conocimiento y productividad) por la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) España. Master oficial de la CEE por Universitat Oberta de Catalunya Magister en Administración de Empresas Universidad del Valle. Ingeniero Industrial de la Universidad Industrial de Santander. Actualmente es profesor investigador de la Universidad Cooperativa de Colombia, Email: dario.quirogap@campusucc.edu.co; dario.quirogap@campusucc.edu.co; ORCID: 0000-0003-2424-0765
- 2 Ingeniera Industrial de la Universidad del Valle, Especialista y Magister en Marketing de la Universidad Libre, Doctorando Sociedad de la Información y el Conocimiento, Universidad Oberta de Catalunya. Profesora Investigadora Universidad Cooperativa de Colombia. Email: claudia.murcia@campusucc.edu.co. ORCID: 0000-0002-5387-9210
- 3 Maestría en Economía aplicada, Universidad del Valle (UV), matemático de la Universidad Nacional de Colombia. Profesor tiempo parcial de Universidad del Valle y Universidad Nacional de Colombia-Palmira. Email: edwinarbeyh@gmail.com. ORCID: 0000-0002-5919-7659
- 4 Ph.D en Sociedad de la Información y el Conocimiento por la Universitat Oberta de Catalunya, BSc. en Economía y MSc. en Economía Aplicada por la Universidad Autónoma de Barcelona España. Actualmente es profesor investigador de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). jtorrent@uoc.edu. ORCID: 000000026071422X

Innovation in Mexico and Colombia: a compared theoretical and empirical analysis

Abstract

In developed countries, innovation has been considered a tool to improve their productivity levels. The objective of the present work was to analyze the behavior of the most important variables of innovation in Mexico and Colombia in the period 1995-2015 in relation to productivity. Methodologically, the study carried out an analysis of the state of the art of innovation in Mexico and Colombia through the use of international databases and a theoretical and statistical comparison was made. Descriptive statistics and statistical inference were necessary in this study. The results show the real state and the slow progress in terms of innovation of the two countries studied. The document concludes showing and exposes Colombia's low performance against Mexico, in the analyzed period of twenty-one years.

Keywords: Innovation; Productivity; Mexico; Colombia.

1. Introducción

La innovación está incidiendo en el panorama de la productividad y de los componentes de la función de producción, generando mayor crecimiento socioeconómico. De hecho, la innovación es el pilar de generación de valor económico de las empresas y de crecimiento en países desarrollados, facilitando que las empresas se posicionen en mercados globales altamente competitivos (Schumpeter, 1939; Freeman, 1995).

El desarrollo de los métodos de innovación en sus diferentes etapas, desde la innovación incremental hasta la innovación radical, se muestra activo en las últimas décadas en los países desarrollados; substancialmente con el surgimiento de la revolución de las tecnologías de la información y la comunicación. Es más, el uso de estas tecnologías están precipitando del proceso

de transformación de la información en conocimiento a través de la gestión del conocimiento empresarial (Nonaka y Takeuchi, 1999). Aspectos teóricos como estos han sido implementados de manera importante en las empresas de los países desarrollados, especialmente los de la organización económica de cooperación y desarrollo (OECD).

Los recientes trabajos sobre innovación señalan que los procesos de innovación en las empresas, de los países desarrollados se observa radicalmente modificados. En donde los procesos de información al transformarse en conocimiento han generado competencias distintivas para facilitar los procesos de innovación, mediante las acciones de aprender haciendo (Arrow, 1962), generando nuevos productos y tecnologías. Fenómenos que están siendo utilizados con total apropiación en las empresas de países industrializados y

desarrollados.

El objetivo del trabajo es analizar empíricamente el comportamiento de los componentes fundamentales de la innovación en México y Colombia, bajo una perspectiva de la inferencia y estadística descriptiva; así como su posible incidencia en la productividad de las empresas y de los países objeto de estudio. La hipótesis a priori propuesta es que Colombia puede estar presentando atrasos en los procesos de inversión en innovación frente a México, no obstante que México puede no estar entre los países mejor ubicados en el contexto internacional en el tema de innovación.

El trabajometodológicamente aborda el método cartesiano (Descartes, 1637) en su contexto, y sistemáticamente examina del estado de la cuestión, análisis descriptivo de datos estadísticos de la innovación de México y Colombia, finalmente estudia el nivel de correlación entre las variables de productividad e innovación. El trabajo muestra el comportamiento de las variables de innovación en México y Colombia y su posible incidencia en los niveles de productividad y de crecimiento económico de ambos países. En los epígrafes siguientes exponemos las conclusiones y finalmente las referencias bibliográficas. Los resultados muestran la brecha en términos de innovación, que Colombia presenta frente a México.

2. El estado de la cuestión internacional, una aproximación conceptual

Desde las primeras conceptualizaciones de Schumpeter sobre la innovación y el empresario, se ha venido observando que ésta es el eje fundamental de generación de valor

para las empresas. (Schumpeter, 1939; Freeman, 1995). Igualmente, los trabajos empíricos de las últimas tres décadas señalan a la innovación como fuente de crecimiento y desarrollo en los países industrializados.

La literatura internacional sobre el tema evidencia como en los países desarrollados, ha existido un aceleramiento en los procesos de innovación, los cuales van desde la innovación incremental hasta la innovación radical. Aspecto observable debido al surgimiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones, las cuales han generado grandes procesos de transformación empresarial a través del uso de la información y el conocimiento. Hecho tangible en las empresas a través de la gestión del conocimiento (Nonaka et, al., 1999).

Porter y Stern sugieren que el aceleramiento en los procesos de innovación que se han dado en mayor medida en los países desarrollados ha influido en el desarrollo de estos. Cabe anotar que gran parte de las invenciones tecnológicas se han dado en un reducido número de países desarrollados (Porter y Stern, 2001; Acemoglu, Moscona and Robinson, 2016).

Si bien, la economía neoclásica antes de los años 50 habló de la innovación como un factor exógeno en la empresa (Cohen y Levin, 1989). Sin embargo, se observa desde Schumpeter (1942) que ésta sugirió la interior de las empresas incidiendo en la función de la producción de la innovación (Baldwin y Scott, 1987; Cohen y Levin, 1989).

Posteriormente en los años 2000, Ahuja et al, (2008) Concluyó que la innovación tecnológica está determinada por: primero, por la estructura de la industria; basado en la conceptualización de Schumpeter; segundo, las características de las empresas están

constituidas por las alianzas, la posición en redes, la estructura; tercero, los atributos intra-organizativos establecidos por los procesos y su organización; cuarto, el gobierno comprendido por la ciencia y la apropiación de las rentas para la innovación Ketelhöhn y Ogliastri (2013).

En el contexto macroeconómico los conceptos de productividad e innovación han sido expuestos como un interrogante y una premisa por varios autores desde el trabajo de Solow (1956) hasta Kagermann, Wahlster, Helbig (2013) y Jones Aguilar (2017) en la naciente cuarta revolución tecnológica industrial. De manera que, estudios empíricos a partir del trabajo realizado por Solow se han venido dando en la dirección de la innovación, de tal manera que aparecen trabajos como los de Agrawal y Cockburn (2003); Feldman (2000). En donde se observa que, los avances tecnológicos generan externalidades locales. Aparecen también en medio del debate académico las hipótesis planteadas por Marshall (1920), Arrow (1962), Romer (1986), quienes afirman que la innovación aparece más en las regiones donde existe una mayor actividad económica especializada en un definido número de industrias.

Lo anterior permite afirmar dice Ketelhöhn y Ogliastri que las ciudades y países con dichas características, evolucionan tecnológicamente de acuerdo a una curva de aprendizaje colectivo (Ketelhöhn y Ogliastri, 2013). De manera que la propuesta de Marshall (1920) sugiere que el nivel de innovación es mayor en donde existe una gran cantidad de empresas y personas quienes se enfrentan a problemas similares. Sin embargo, Jacobs (1969) afirma que en espacios en los cuales existe una mayor diversidad, se promueve en mayor grado la innovación y la creatividad y expone que

las zonas más innovadoras son donde existe mayor diversidad de industrias. En donde el consumidor a su vez juega un papel relevante en la innovación ahora (Von Hippel, Ogawa, & De Jong, 2011). En concreto, el acelerado avance de la innovación, soportada por el uso de la información a través de las TIC, en las últimas cuatro a cinco décadas está mostrando avances relevantes.

2.1. Una aproximación teórica y conceptual de la innovación en México

Para efecto del estudio del estado del arte en la zona geográfica de México se han tomado solamente algunos de los estudios más relevantes en el tema de innovación.

Galindo-González (2004) en su artículo *Estrategias de difusión de innovaciones agrícolas en México*, expone los diferentes escenarios que pueden surgir para la innovación agrícola. Identifica que es necesario realizar mayor investigación para fortalecer la práctica productiva y obtener un mayor desarrollo rural.

Posteriormente en el artículo, *La vinculación industria-centros tecnológicos de investigación y desarrollo: el caso de los centros CONACYT de México*, se identifican los beneficios que tienen los centros tecnológicos de investigación y desarrollo del sistema, vinculados con el sector industrial, teniendo en cuenta que México es uno de los países que están en proceso de industrialización. El autor concluye que los estudios coinciden en que existe una relación directa entre las capacidades tecnológicas de las empresas y su vinculación con los centros tecnológicos de investigación y desarrollo (Merrit-Tapia, 2007).

Otero (2006) afirma como la innovación ha afectado a los microempresarios, dado que las grandes empresas influyen en que los pequeños productores vendan a precios bajos para sostenerse en el mercado y esto provoca que no puedan cubrir sus costos de producción lo cual afecta directamente la economía de México. Hernández-Girón, et.al. (2007) igualmente, en su artículo, *Factores de innovación en negocios de artesanía de México*, pretende encontrar factores usados por los artesanos para la innovación de un producto, lo cual sugiere que implica cambios en la organización de la producción.

Bracamonte y Velásquez (2008) muestran como el sector privado coordina esfuerzos con las universidades y el gobierno mediante la cooperación para el desarrollo económico a través de procesos de innovación en los Estados del Noreste de México, con el objetivo de promover la innovación en las instituciones para la economía moderna.

De su parte, Guerra (2010) analiza como la innovación y el desarrollo se ha convertido en una de las áreas con más importancia dentro de las organizaciones en México, con el objetivo de promover una cultura innovadora en las Pymes a partir de impulsar el recurso humano y mejorar el nivel competitivo requerido para la innovación tecnológica y de procesos en las Pymes. En el mismo sentido, Castañeda, et, al. (2011) en el artículo *Policies and Innovations for improving Financial Access in México*, señalan la manera en que México ha implementado la innovación con el objetivo de mejorar la situación financiera. El documento menciona seis de los diez obstáculos de los principios para el acceso financiero con estabilidad, el análisis presenta cuatro innovaciones financieras recientes las cuales tienen algunas limitaciones

para lo cual se realizan algunas recomendaciones de tipo político y de orientación hacia las exportaciones.

A su vez, González-Alvarado y Martín-Granados (2013), en su artículo *La innovación en entornos económicos poco favorables: el sector autopartes mexicano*, demuestra a partir de los resultados obtenidos que la ausencia de inversión en investigación, desarrollo e innovación en México condujo a que la industria de autopartes bajara su competitividad. Así mismo, Montejano-García y López-Torres (2013) explican cómo existe una relación entre el capital intelectual con la innovación en las Pymes. Su trabajo concluye que en las empresas se debe implementar la innovación para impulsar el desarrollo sistemático del capital intelectual principalmente por el impacto y beneficios para el alto desempeño de las organizaciones.

Sistemáticamente, Sánchez-Tovar, et al, (2014; 2015) determina el efecto que tiene la innovación en el crecimiento económico. Obteniendo una relación positiva muy baja entre el esfuerzo que se hace por la innovación y el crecimiento económico en las diferentes regiones de México y su capacidad de innovación. Los autores señalan como las regiones en México con mayor capacidad de innovación son las que mayor fomenta el emprendimiento.

Por lo demás, Amaro-Rosales, et al, (2015) describe que en el marco institucional regulatorio existen más barreras que incentivos para el desarrollo y la innovación biotecnológica y con esto mejorar la calidad de alimentos e incrementar la competitividad. Cruz-Ramírez, et al, (S.F) detalla como la falta de competitividad e innovación en las Pymes del sector manufacturero es fundamental para la prosperidad y el crecimiento económico.

De esta manera, se observa que todos los artículos que hacen referencia al tema de innovación en México coinciden en la importancia que tiene la innovación para el desarrollo de las empresas, mejorando su competitividad y los esfuerzos que hacen el Estado y las instituciones en este sentido.

En suma, los diferentes estudios sobre innovación, diagnostican de gran manera el estado de esta variable y su importancia en la productividad y crecimiento. No obstante no se observan importantes avances sostenidos de innovación en este país.

2.2. Aproximación teórica y conceptual de la innovación en Colombia

Algunos artículos de la primera y segunda década de los años 2000, en los diferentes sectores económicos dan cuenta del estado de la innovación en Colombia. Así por ejemplo el trabajo de Pineda-Serna realizado a partir de un análisis con empresas de diferentes sectores en Colombia en torno a la percepción que tienen éstas sobre la relación con las estrategias tecnológicas y de innovación, se logró determinar que existe un largo camino por recorrer, para que las empresas sin importar el tamaño, incorporen conceptos modernos asociados a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (Pineda-Serna, 2010).

De su parte, López-Isaza (2013) en su artículo *Aportes teóricos para la gestión y política de innovación en función de la ciudadanía* buscó contribuir con reflexiones sobre la gestión y la política de innovación desde el punto de vista filosófico sobre la innovación, lo cual permite dar respuesta a su pre-

gunta: ¿Cómo hacer que la innovación se deba a la ciudadanía?, entre sus perspectivas de investigación y acción se encuentran: remover obstáculos a la innovación, diseñar políticas y desarrollar capacidades de innovación.

Análogamente, Gálvez-Albarracín (2014) identifican el impacto sobre la innovación de las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipyme), usando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las cuales influyen positivamente sobre los tipos de innovación analizados. Se concluye que con la innovación y el uso de las TIC, se promueve el desarrollo de la Mipyme.

Simultáneamente, Gómez, et al, (2014) equiparan empresas que interactúan estrechamente con las universidades para el desarrollo de la tecnología y las actividades de aprendizaje. Las empresas interactúan con las universidades para realizar procesos de aprendizaje tecnológico, sin embargo, el acercamiento de las empresas a las universidades es mínimo. Finalmente se concluye que existe un mayor rendimiento para la innovación en aquellas empresas que invierten en actividades de aprendizaje tecnológico y de innovación.

Seguidamente, Aramburu, et al, (2014) describen la incidencia que tiene el capital estructural en la capacidad de innovación y en el desempeño de las empresas desde un punto de vista de capital intelectual. Aspecto con lo cual se explica que la efectividad del proceso de generación de nuevas ideas, de innovación y de gestión de nuevos proyectos dependen del capital estructural. De otro modo Torres, et al, (2015) en un trabajo agruparon las empresas de acuerdo a características comunes en tres grupos o clúster: el de las pymes innovadoras, las empresas seguidoras y las reza-

gadas, logrando identificar que son las pymes innovadoras las más competitivas y que garantizan su sostenibilidad.

Mientras tanto, Naranjo-Valencia y Calderón-Hernández (2014) definen que es necesario generar una propuesta de transformación cultural para la innovación con lo cual describen en un modelo que consta de tres fases: diagnóstico, identificación y meta de la cultura actual. Finalmente se concluye que debe existir una estructura que permita generar transformaciones culturales, se establecen rasgos culturales necesarios para la innovación empresarial.

Volviendo la mirada hacia inicio de los años dos mil, Robledo (2006) en su estudio afirma que los investigadores valoran significativamente que la investigación se articule a los procesos de innovación. Para lo cual los grupos de investigación universitarios están dispuestos a conformar asociaciones con empresarios y otros interesados, aceptando la privacidad e incluso la protección y explotación del conocimiento en actividades comerciales lucrativas.

De otro modo, los autores Ramírez-Salazar y García-Valderrama (2010) mencionan en su artículo *La Alianza Universidad Empresa – Estado: una estrategia para promover la innovación* la manera como se pretende fortalecer los comités Universidad-Empresa-Estado. Con el apoyo del gobierno, fomentando políticas en ciencia, innovación y tecnología, de tal manera que se comprometa a las universidades en el tema. Para lo cual sugiere que es necesario fomentar iniciativas de gestión, innovación y emprendimiento de los investigadores y empresarios para que se involucren en proyectos de innovación y hacer desarrollos conjuntos. Otra tarea prioritaria destaca el estudio, es fortalecer los proyectos de investigación,

desarrollo e innovación en las empresas que impacten a la sociedad en general.

De la misma manera los autores Malaver, et al, (2010), mencionan que al generar estrategias en las que se integren la innovación y la calidad en las organizaciones, se logran mejoras evidentes. Sin embargo, se consiguió identificar que las certificaciones de calidad no son una ventaja competitiva para lograr mejores resultados en innovación. El trabajo de Grueso-Hinestroza, et al, (2011) señala como las empresas introducen innovaciones y realizan pocas inversiones para adquirir conocimientos. Igualmente se demuestra la manera como las empresas se ocupan más por sus procesos de mejoramiento interno que por generar relaciones externas.

Así mismo, Cardona y Escobar (2012) también señalan que al identificar los elementos y características de la innovación empresarial dentro de la política de transformación productiva en el país se observa que la innovación está sugerida como un eje fundamental de la transformación productiva. Dado que, ésta aporta al desarrollo de las empresas a partir del fortalecimiento industrial, sin embargo la inserción de la innovación en las empresas colombianas sugiere el autor ha sido deficiente. De la misma manera Gálvez-Albarracín y García-Pérez de Lema (2012) mencionan en su artículo *Impacto de la innovación sobre el rendimiento de la Mipyme: un estudio empírico en Colombia* la relación que existe entre el grado de innovación de la empresa y su rendimiento. Los resultados del estudio muestran que la innovación en procesos y en productos influye positivamente sobre el rendimiento de la Mipyme, confirmando que la innovación incide en la ventaja competitiva.

De su parte, Beltrán y Pulido (2012) describen como la innovación es

un elemento básico en el desarrollo de las empresas, generando un impacto económico dentro de las esferas social, técnica y económica.

También los autores Cardona-Acevedo, et al, (2013) analizan en su artículo *La innovación empresarial: una mirada desde la competitividad, el desarrollo local y la transformación productiva para la internacionalización en Colombia*, expone como las pequeñas y medianas empresas importadoras y exportadoras de Bogotá hacen esfuerzos en innovación desde el desarrollo local, la transformación productiva y la competitividad. El artículo concluye que la innovación va más allá de los esfuerzos individuales y reconoce que las alianzas productivas permiten economías de escala y concluyen con la falta de garantías para compartir las innovaciones propias.

De acuerdo con, Restrepo-Mejía y Londoño-Jaramillo (2012) en su artículo *El papel de los centros e institutos de investigación en la actividad patentaria en Antioquia*, muestra que las patentes de invención y las patentes de modelo de utilidad, solicitadas y concedidas a personas naturales y jurídicas en Antioquia es escasa. Esto debido a que no se utiliza un sistema de propiedad intelectual como se debería.

Finalmente, en relación con los autores Velasco y Sanz (2015) definen que se requiere implementar estrategias que ayuden a estimular la sostenibilidad de la industria del sector calzado y de esta manera generar valor agregado y un alto nivel de diferenciación. El documento concluye que las estrategias, deben estar enfocadas en la innovación, convirtiéndose en fuente y materia indispensable para las medianas y pequeñas empresas a través de la asociación permanente en la actividad productiva a lo largo de la cadena (insumos, fabricación

y comercialización).

En síntesis, los estudios sobre innovación en Colombia, exponen que tanto en las políticas públicas como en los diferentes estudios de innovación se observa que existe la necesidad y se resalta la importancia de este tema en las empresas, en especial en la relación Empresa-Universidad-Estado. No obstante, no se encuentran aún estudios que evidencien la existencia de procesos avanzados o en marcha sobre la innovación en los diferentes sectores industriales en Colombia.

3. Algunas consideraciones metodológicas del estudio

Sistemáticamente el trabajo abordó en su contexto general las cuatro normas cartesianas: El Principio de duda o evidencia sistemática, no aceptando como verdadero algo, hasta no tener la evidencia; el principio de descomposición, dividiendo cada problema en tantas partes como sea posible; Ir de la síntesis a la composición; Verificación, haciendo revisiones que aseguren las no omisiones y comprobando la evidencia (Descartes, 1637; 1959; 1999).

Así mismo, el método en la primera fase abordó la literatura internacional y el estado del arte de los dos países objeto de estudio. En la segunda fase se acometió una aproximación estadística descriptiva y gráfica de algunas de las variables más relevantes de la innovación en México y Colombia. La fase final con inferencia estadística, mediante la Correlación de Pearson y la Significancia (bilateral) del p-valor, se indagó sobre la incidencia de la innovación en la productividad, asumiendo al PIB per cápita como una buena aproximación de ésta (Jorgenson y Vu, 2001). La fase analítica hizo uno de las bases de datos

del Banco Mundial y RICYT con datos de los periodos 1995 al 2016. Fueron seleccionadas once variables adicionales al PIB per cápita. Los datos fueron procesados con el software SPSS versión 21 y Excel.

4. Innovación en México y Colombia en el período 1995-2016

La innovación desempeña un rol preponderante en la productividad y la competitividad de un país. Es así como el World Economic Fórum (WEF) en las últimas dos décadas ha incluido a esta variable dentro los doce pilares de la competitividad internacional (WEF, 2017).

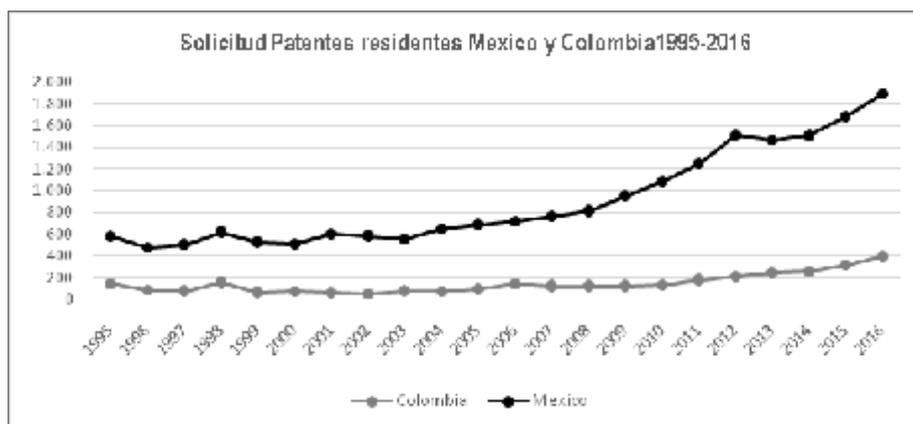
El informe del WEF del 2016-2017 clasifica en el ranking de innovación a México en la posición número 50, en la escala de 1 a 7, con un puntaje de 3,83 y a Colombia en el puesto número 63 con un puntaje de 3,65. Para efectos de competitividad, a su vez clasifica a

México en el puesto No 51 con 4,41 y a Colombia en el puesto No 61 con un puntaje de 4,30. De hecho se observa que México tanto en innovación como en competitividad presenta niveles más altos.

4.1. Estadísticos descriptivos de Innovación México y Colombia 1995-2016

El gráfico 1 presenta el desempeño de las patentes otorgadas a los residentes de México y Colombia entre el período 1995 y 2016. México desde mediados de la década de los años noventa señala niveles superiores de patentes frente a Colombia. En donde Colombia en el período 1998 hasta el año 2012 mostró un desempeño mínimo, según los datos de la organización RICYT. No obstante que, México muestra un crecimiento sostenido en el otorgamiento de patentes, cuando se compara con los países desarrollados, estas cifras se revelan relativamente bajas.

Gráfico 1
Patentes otorgadas a residentes México y Colombia, 1995-2016



Fuente elaboración propia con datos de <http://db.ricyt.org/query/MX/1990.2013/calculados>

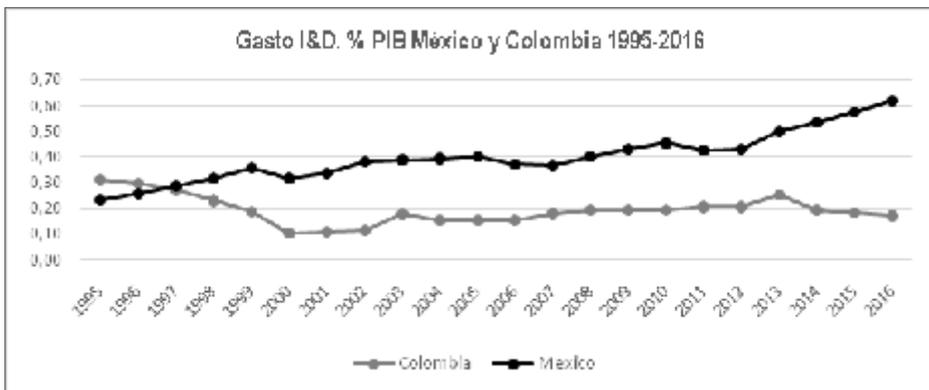
El desempeño en el número de patentes a residentes de los dos países señala abiertamente el pobre apoyo de los gobiernos de los dos países a la innovación, desde la perspectiva de las patentes.

Los datos estadísticos similarmente muestran que el número promedio de patentes de residente en el período estudiado para México es de 361 y Colombia 149. Igualmente, las patentes solicitadas por los no residentes, las de México superan a las de Colombia. El primero con 12.974 y el segundo con 394. Resaltándose en mayor interés de México por la innovación frente a lo realizado por Colombia en el período 1995-2016. En donde México expone 754 patentes de residentes y 12.974 de no residentes, frente a 149 y 1.554 para

Colombia en los mismos dos conceptos, ver tabla 1.

En la misma dirección, el gráfico 2 expresa como México muestra mayor preocupación por invertir en procesos de Investigación y Desarrollo (I&D) experimental para la innovación como porcentaje del PIB, mientras Colombia expone una fuerte brecha frente a México. En donde mientras México invierte 0,40 dólares como porcentaje del PIB, Colombia invierte 0,19, de acuerdo a la tabla 1. Notándose el poco apoyo que las instituciones del gobierno colombiano otorgan a ciencia y tecnología (CT), observándose instituciones esencialmente extractivas frente a sus ciudadanos, en los términos de Acemoglu-Robinson (2013).

Gráfico 2
Gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB
México y Colombia, 1995 – 2015



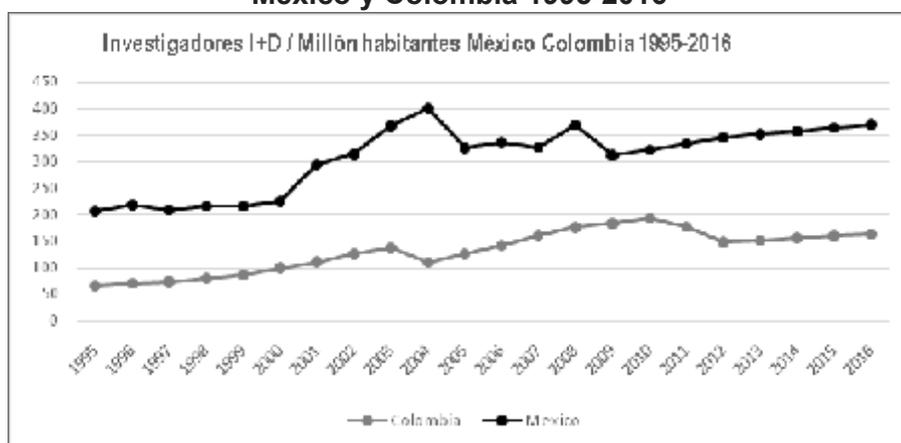
Fuente elaboración propia con datos de <http://db.riicyt.org/query/MX/1990,2013/calculados>

Aspecto que puede estar incidiendo en la calidad de vida de sus ciudadanos, conforme lo señala Quiroga- Parra (2013) en su trabajo sobre América Latina. La pregunta sería ¿Qué tan fuerte será la brecha en términos de gastos en Investigación y Desarrollo porcentaje del PIB de Colombia frente a los países desarrollados?

El gráfico 3 que expresa el número de Investigadores por cada millón de ha-

bitantes para México y Colombia, en el período 1995-2016. Los datos de la gráfica expresan abiertamente de nuevo la brecha entre estos dos países, en términos del número de científicos dedicados a la investigación, en donde México expone un avance relevante. Más aún, cuando se comparan estos dos países con los países desarrollados, la brecha en términos de innovación es fuerte (WEF, 2017: Quiroga- Parra, 2013).

Gráfica 3
Investigadores en I+D por millón de Habitantes
México y Colombia 1995-2016



Fuente elaboración propia con datos de <http://db.ricyt.org/query/MX/1990,2013/calculados>

El gráfico 3 evidencia que desde el año 1995 a la fecha Colombia posee un menor número de investigadores por habitante comparado con México. Colombia muestra un leve crecimiento sostenido hasta el año 2003, con un decrecimiento en el año 2004, para luego incrementarse el número de

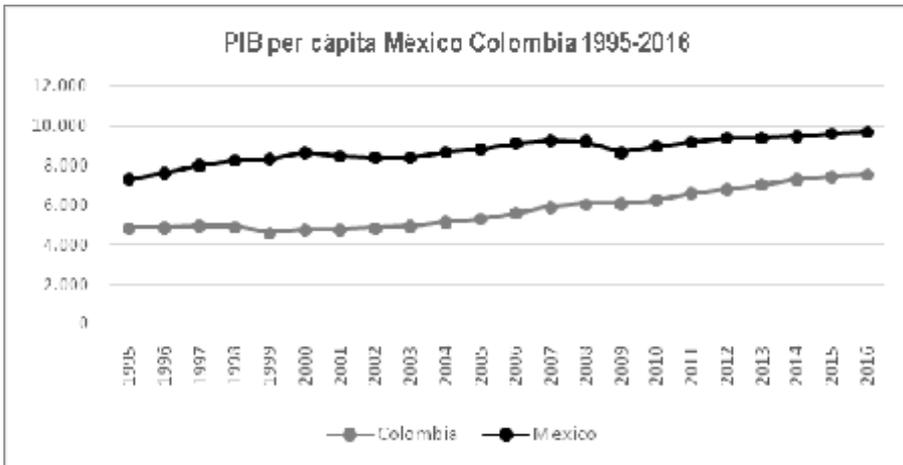
investigadores levemente hasta el año 2010, observándose luego un fenómeno de decrecimiento importante del número de investigadores en los años 2011 y 2012. Para los siguientes años se observa una leve estabilidad de las personas dedicadas a la investigación. De hecho, México supera de manera

importante a Colombia en número de investigadores. Mientras México posee un promedio de 308, Colombia de acuerdo a las estadísticas de RICYT posee un promedio de 126, en el período analizado, (tabla 1).

Finalmente, cuando se compara a México en términos de la productividad, esto es del PIB per cápita, en dólares constantes del año 2010, se detecta nuevamente una brecha económica notable, que afecta negativamente la calidad de vida de los habitantes de Colombia (gráfico 4). Sin embargo, se advierte que Colombia manifiesta un proceso de mejo-

ramiento continuo en este concepto. En donde a priori desde la perspectiva de la estadística descriptiva se puede intuir que probablemente uno de los factores que puede estar influyendo sobre el crecimiento económico en Colombia son sus bajos niveles de productividad, que se pueden estar dando por la falta de innovación. Aspecto que debe ser evidenciado empíricamente desde la matemática de las correlaciones y la econometría. La tabla 1 expresa que el promedio de productividad en el período 1995-2016 es de 5751 dólares constantes del año 2010 frente los 8.772 de México.

Gráfico 4
PIB per cápita México y Colombia, 1995 – 2015



Fuente elaboración propia con datos de <http://db.ricyt.org/query/MX/1990.2013/calculados>

Tabla 1
Estadísticos Innovación México y Colombia 1995-2016

Indicador	N	México		Colombia	
		Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Pib per cápita (dólares constantes de 2010)	22	8.772	641	5.751	990
Gasto en Actividades Científicas y Tecnológicas como porcentaje del PIB	22	0,0060	0,0017	0,0045	0,0009
Gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB	22	0,40	0,10	0,19	0,06
Investigadores en I+D por millón de habitantes	22	308	63	132	39
Artículos científicos y técnicos de revista	22	8.543	3.951	2.077	1.834
Solicitud de patentes residentes	22	754	361	149	90
Solicitud de patentes no residentes	22	12.974	3.106	1.554	394
Investigadores por cada 1.000 de la PEA en Equivalencia a Jornada Completa (EJC)	22	0,70	0,15	0,26	0,07
Investigadores por cada 1.000 de la PEA en personas físicas	22	0,92	0,13	0,52	0,18
Publicaciones en SCOPUS	22	11.677	5.832	3.166	2.874
Coeficiente de invención	22	0,68	0,25	0,32	0,14
Personal de Ciencia y Tecnología (personas físicas)	22	71.832	14.618	10.717	4.289

Fuente elaboración propia con datos de <http://db.ricyt.org/query/MX/1990,2013/calculados>

4.2. Correlaciones PIB per cápita y variables innovación de México y Colombia 1995-2016

Más allá de la estadística descriptiva, las medias, desviaciones estándar y las tendencias de las diferentes variables de innovación de los 21 años estudiados, está la relación de la innovación con la productividad, crecimiento y calidad de vida de AL. La tabla 2 presenta la correlación entre los niveles de productividad y las 11 variables de innovación en México y Colombia. En general el análisis de las correlaciones de la tabla muestra que México presenta mayores grados de correlación positiva y significativa entre la productividad y la innovación. La excepción está en: primero, la variable Investigadores por cada 1.000 de la PEA en equivalencia a Jornada Completa (EJC); segundo, la variable Investigadores por cada 1.000 de la PEA, en personas físicas; tercero, la variable gastos de investigación y desarrollo.

Es así como, la correlación entre la productividad y los gastos en actividades científicas y tecnológicas como porcentaje del PIB para México es positiva y de 0,788 con un p-valor de 0,000; esto es que la correlación es significativa al nivel 0,01. En tanto que Colombia para la misma variable se observa una correlación de 0,553, con un p-valor de 0,009, esto es niveles de significancia similares.

A su vez, la correlación del PIB per cápita con la variable gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB, esto es el gasto dedicado al desarrollo experimental (I+D) como porcentaje del PIB, México ostenta una correlación positiva de 0,8669 con un p-valor de 0,000 significativo. De su parte Colombia con la misma variable no presenta correlación

relevante ni significativa. De hecho, México en el periodo analizado dispone de un promedio de 0.4 y Colombia de 0,19, los problemas que presenta Colombia en los bajos robos asignados a la ciencia y la tecnología.

Lo anterior estaría confirmando como hechos estadísticos, el poco interés de las instituciones colombianas por la innovación, la ciencia y tecnología, para el mejoramiento de la productividad en este país. Acción evidenciada en la poca disposición de recursos dedicados al desarrollo experimental de I+D, confirmándose a priori la hipótesis en la teoría de Acemoglu (2001; 2012) de la existencia de una baja calidad de las instituciones, mostrándose estas esencialmente extractivas para Colombia. Lo anterior se observado en un período de 21 años. Aspecto que afecta la calidad de vida de cerca de 50 millones de colombianos.

Para la variable Investigadores en I+D por millón de habitantes, México expresa una correlación con la productividad de 0,7669 significativa y positiva, con un p-valor de 0,000, a la par Colombia muestra correlación positiva de 0,7426 significativa con el mismo p-valor (tabla 2).

Las siguientes dos variables presentan un p-valor significativo de 0,000 para los mismos dos países: México para la variable Artículos científicos y técnicos de revista muestra una correlación positiva de 0,913 y Colombia 0,9869 igualmente positiva en relación a los niveles de productividad. A la par, en la variable Solicitud de patentes residentes, México expresa correlación de 0,8121, frente a Colombia con 0,8917; ambas significativas con signo positivo.

De su parte, la variable Solicitud de patentes no residentes México pre-

Tabla 2
Correlaciones PIB per capital y variables de Innovación 1995-2016

Variables		México	Colombia
		PIB per cápita	PIB per cápita
PIB per cápita (dólares constantes de 2010)	Corr. de Pearson	1	1
	Sig. (bilateral)		
	N	22	22
Gasto en Actividades Científicas y Tecnológicas como porcentaje del PIB	Correlación de Pearson	0,788**	0,553**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,009
	N	22	22
Gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB	Corr. de Pearson	0,8669**	0,050
	Sig. (bilateral)	0,000	0,824
	N	22	22
Investigadores en I+D por millón de habitantes	Corr. de Pearson	0,7669**	0,7426**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000
	N	22	22
Artículos científicos y técnicos de revista	Corr. de Pearson	0,913**	0,9869**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000
	N	22	22
Solicitud de patentes residentes	Corr. de Pearson	0,8121**	0,8917**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000
	N	22	22
Solicitud de patentes no residentes	Corr. de Pearson	0,9369**	0,6656**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,001
	N	22	22
Investigadores por cada 1.000 de la PEA en Equivalencia a Jornada Completa (EJC)	Corr. de Pearson	0,2398	0,277
	Sig. (bilateral)	0,283	0,212
	N	22	22
Investigadores por cada 1.000 de la PEA en personas físicas	Corr. de Pearson	0,4281*	0,3827
	Sig. (bilateral)	0,047	0,079
	N	22	22
Publicaciones en SCOPUS	Corr. de Pearson	0,915**	0,9886**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000
	N	22	22
Coeficiente de inversión	Corr. de Pearson	0,776**	0,8602**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,000
	N	22	22

Cont... Tabla 2

Variables		México	Colombia
		PIB per cápita	PIB per cápita
Personal de Ciencia y Tecnología (personas físicas)	Corr. de Pearson	0,7667**	0,6036**
	Sig. (bilateral)	0,000	0,003
	N	22	22

Fuente: Elaboración propia con datos de <http://db.riicyt.org/query/MX/1990.2013/calculado>

senta 0,9369 mientras que Colombia ostenta 0,6656. El primer país con p-valor de 0,000 y Colombia 0,001; ambas con signo positivo.

De otro lado, en la variable Investigadores por cada 1.000 de la PEA en equivalencia a Jornada Completa (EJC), México articula una correlación no significativa de 0,2398 y de 0,277 tampoco significativa para Colombia frente a la productividad. Así mismo, para la variable Investigadores por cada 1.000 de la PEA en personas físicas, México tiene una correlación de 0,4281, significativa con p-valor de 0,047, de su parte Colombia no muestra correlación significativa.

Complementando el análisis con los datos de la tabla 1, se observa que, para la variable investigadores por cada 1.000 de la PEA en equivalencia a Jornada Completa (EJC), el promedio para Colombia solo es de 0,26 y para México 0,70. Para la segunda variable Investigadores por cada 1.000 de la PEA en personas físicas, en México la media se observa en 0,92, en tanto que en Colombia solo corresponde a 0,52; ver tabla 1. Observándose, desde los hechos estadísticos el poco interés de las Instituciones de los dos países por apoyar la ciencia y la tecnología que pueden desarrollar los investigadores. Aspecto que se detecta con mayor grado de preocu-

pación para Colombia; afectando a priori los niveles de productividad, de crecimiento y desarrollo de estos dos países.

De su parte, las Publicaciones en SCOPUS de artículos científicos de México exhiben una correlación positiva y significativa en relación con la productividad de 0,915 y Colombia 0,9886 igualmente significativa, ambas con un p-valor de 0,000.

No obstante, la variable Coeficiente de invención tanto en México como en Colombia muestra tener correlación positiva y significativa respecto a la productividad de 0,776 y 0,8602, con p-valor de 0,000 respectivamente para México y Colombia. En donde la media estadística para México corresponde a 0,68 mientras que para Colombia es de 0,32. Resultados que coincide con los de WEF, y como indicó previamente México ocupa el puesto 50 y Colombia el puesto 63 en el WEF (2017) en el tema de innovación.

Finalmente, la variable personal de ciencia y tecnología (personas físicas) expresa una correlación positiva y significativa frente a la productividad de los dos países analizadas de 0,7667 y 0,6036 para México y Colombia de manera respectiva, con un p-valor de 0,000. Observándose en la tabla 1, una mayor preocupación de México que de Colombia por la investigación en el

período 1995-2016, en donde México cuenta con 71.832 personas dedicadas a la Ciencia y tecnología y Colombia con solo 10.717 en el mismo período.

5. Una discusión académica

El análisis de los hechos estadísticos y de productividad señala abiertamente a priori la ventaja estadística de México sobre Colombia en términos de las diferentes variables de innovación. No obstante que, el número de habitantes de México duplica por un poco más al de Colombia, es razonable que el primer país supere al segundo en términos de promedios estadísticos. Aspecto que desde la teoría de Hume (1739; 1748) podría llamarse conocimiento por la experiencia, o Economía por los dos objetos de estudio, al cual está contribuyendo la estadística descriptiva de la tabla 1, en este caso. Sin embargo, el análisis matemático de la inferencia estadística, esto es en términos de la razón cartesiana, en la teoría de Descartes (1637) al menos desde los hechos estadísticos, a priori se infiere que, si bien en México de diez de las once correlaciones son positivas y significativas, con valores levemente superiores a los de Colombia. Y en Colombia solo 8 de once correlaciones son positivas y significativas. Por lo anterior, se intuye con base en los conceptos teóricos y en la lógica trascendental de Kant (1857) que México realiza mayores esfuerzos por apoyar los procesos de innovación, antes que las instituciones colombianas.

En Colombia y México se detectan dos preocupantes problemas, en términos de ciencia y tecnología e innovación. El primero, una baja disposición de recursos en ciencia, tecnología e innovación, El segundo, la carencia de investigadores por cada mil habitantes. Aspectos que pueden estar afectando la productividad,

el crecimiento y la calidad de vida de la población (Acemoglu, Moscona, and Robinson (2016).

Los dos aspectos anteriores de hecho inciden en la generación de artículos científicos, en especial en aquellos de tipo SCOPUS, así como en la generación de patentes en términos de innovación. En donde se detecta que Colombia muestra una mayor correlación en relación con la productividad. No obstante que, México ocupa una mejor posición en el ranking de Innovación del WEF (2017), Colombia expresa un mejor grado de correlación en la productividad, en la variable coeficiente de invención. De todo lo anterior se intuye a priori igualmente que, los investigadores colombianos pueden estar realizando importantes esfuerzos por aportar a la ciencia, la tecnología y la innovación, a pesar el poco apoyo recibido del gobierno en regeneración y transferencia de conocimiento (Philipson Sarah, 2019).

De hecho, surgen preguntas como: ¿Por qué México y Colombia no dedican mayores recursos económicos a la ciencia y la tecnología?, la probable respuesta del pasado, es viable encontrarla en el conocimiento fundamentado en la teoría de Hume (1739; 1748) que se basa en el conocimiento por la experiencia, esto es en el empirismo, antes que en el análisis de la razón (Descartes, 1637). De donde se detecta la necesidad de buscar las respuestas en las razones causales, esto es, en el conocimiento fundamentado en el sujeto de Kant (1857) que toma tanto la experiencia como la razón, para profundizar en estudios centrado en las razones causales econométricos, antes que en el empirismo, como muestra estarlo haciendo estos dos países. Esto previendo los efectos productivos de la innovación sobre la productividad (Feder, 2018), así como los cambios de la advenimiento de la cuarta revolución industrial (Frey y

Osborne, 2017).

6. Conclusiones

El presente trabajo expresa un aporte teórico y empírico desde los hechos de productividad para México, Colombia y América Latina, desde la perspectiva de la importancia que reviste la innovación. Así como el desempeño de ésta como factor de producción, productividad en el contexto de la economía y sociedad del conocimiento.

El análisis teórico del estado del arte sobre la innovación tanto en México como en Colombia señala la importancia de la innovación para las empresas en términos de la productividad y competitividad de éstas. Aspecto similar se detecta en las políticas de gobierno y en las universidades. No obstante, la ausencia de estudios empíricos con evidencias matemáticas, se intuye a priori la existencia de un conocimiento amplio, desde la experiencia, de los dos objetos de estudio, esto es la innovación en México y Colombia, a partir de la perspectiva empírica. De donde, se concluye que las decisiones sobre innovación y productividad en estos dos países se pueden estar tomando fundamentados solo en hechos de la experiencia, antes que haciendo uso de la ciencia.

El presente estudio estadístico, desde los hechos de productividad, deja las primeras evidencias de la fuerte relación existente entre la innovación y la productividad. Al a par, señala el escaso apoyo económico que las instituciones gubernamentales dan a la ciencia y la tecnología para la innovación en México y Colombia, manifiesto en los recursos y el número de investigadores dedicados a esta labor. Aspecto negativo que se refleja en mayor grado en Colombia.

Los resultados de innovación

de México y Colombia se ven expresadosigualmente en el Ranking internacional que estos países ostentan. Sin desconocer los esfuerzos que ambos países realizan en este campo. Sin embargo, por los resultados del presente trabajo se intuye que los mayores esfuerzos en la innovación lo hacen los investigadores y Universidades en la generación de conocimiento, con artículos científicos. Pero no ocurre lo mismo con las patentes, de manera que los resultados empresariales no se expresan alentadores.

El análisis comparado, permite indicar que México exhibe un mejor comportamiento en innovación, cuando se analizan las diferentes variables y su relación con la productividad. De hecho, en México de 11 variables estudiadas, dos no expresan correlación positiva y significativa con la productividad, mientras que, en Colombia 3 de 11 variables no lo hacen.

De este modo, a priori, y por evidencias estadísticas se intuye que la innovación puede estar incidiendo e impactando la productividad en México y Colombia, no obstante que los gastos dedicados a esta variable y el número de investigadores no expresan estar siendo apoyados de manera importante por las instituciones gubernamentales. Sin que lo anterior indique ser un análisis concluyente, por ser un estudio basado en hechos.

De manera que, los resultados estadísticos, pueden señalarse como primeros hallazgos en términos de hechos de productividad de los dos países. Sin embargo, es de destacar la necesidad de profundizar en evidencias empíricas matemáticas, desde la perspectiva econométrica, esto es nuevos estudios avanzados. Igualmente se detecta la necesidad de fortalecer nuevas líneas de investigación en innovación y productividad, que contribuyan a dilucidar en América Latina las razones causales

de los relativos bajos indicadores de innovación. Los resultados deben de ser un punto de partida para generación de importantes políticas públicas en los dos países.

Referencias bibliográficas

- Acemoglu, Daron, Johnson, Simon & Robinson, James (2001). "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation", the *American Economic Review* 91, 5, pp. 1369-1401 Published by: American Economic Association. <http://www.jstor.org/stable/2677930>.
- Acemoglu, Daron. & Robinson, James (2012). *Por qué fracasan los países*. Barcelona. Editorial Planeta.
- Acemoglu, Daron. & Robinson, James. (2013). "Economics versus Politics: Pitfalls of Policy Advice". *Journal of Economic Perspectives*, 27, 2, pp. 173-192.
- Acemoglu, Daron., Moscona, Jacob and Robinson James A. (2016), *State Capacity and American Technology: Evidence from the Nineteenth Century*. *American Economic Review: Papers & Proceedings 2016*, 106(5): 61-67 <http://dx.doi.org/10.1257/aer.p20161071>.
- Amaro-Rosales, Marcela y Villavicencio-Carbajal, Daniel Hugo (2015), *Incentivos a la innovación de la biotecnología agrícola-alimentaria en México*. *Estudios Sociales*, Vol 23, No 45 México, pp 33-62.
- Agrawal Arun and Cockburn Ian. (2003), *the anchor tenant hypothesis: exploring the role of large, local, R&D intensive firms in regional innovation systems*, Canada. *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 21 No. 9, pp. 1227-1253.
- Ahuja Gautam, Lampert Carl and Tan-
don Vivek. (2008), *moving beyond Schumpeter: managerial research on the determinants of technological innovation*, USA, *Academy of Management Annals*, Vol. 2 No. 1, pp. 1-98.
- Aramburu Nekane; Sáenz Javier; Blanco, C.E. (2014). *Capital estructural, capacidad de innovación y emprendimiento empresarial en empresas colombianas de base tecnológica*. España, *Cuadernos de Gestión*, Vol 15, No 1 pp.39-60.
- Arrow Kenneth. (1962), *The economic implications of learning by doing*, Reino Unido, *Review of Economic Studies*, Vol. 29 No. 3, pp. 155-173.
- Kagermann, Henning., Wahlster, Wolfgang., Helbig, Johannes-acatech (2013), *Securing the future the German manufacturing industry. Recommendation for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0*. Final Report of the industrie 4.0 working group. ACATECH/ Ministerio de educación e investigación gobierno federal de Alemania [en línea] https://ia801906.us.archive.org/20/items/FinalReportRecommendationOnStrategicInitiativeIndustrie4.0/Final%20Report_%20Recommendation%20on%20strategic%20initiative%20Industrie_4.0.pdf
- Baldwin, William L., and Scott, John T., (1987). *Market Structure and Technological Change, in the series Fundamentals of Pure and Applied Economics*, vol. 17. Chur; London; Paris; New York: Harwood Academic Publishers.
- Beltrán Alejandro y Pulido Bibiana. (2012). *Innovación: Estrategia que contribuye a asegurar crecimiento y desarrollo en micro, pequeñas y medianas empresas en Colombia*. Colombia, *Sotavento M.B.A.* No 19, pp.104-113.
- Bracamonte Andrés y Velásquez María

- del Carmen (2008), Sistema de innovación regional en el Noroeste de México. México, Revista legislativa de estudios sociales y de opinión pública, Vol.1, No.2 pp. 95-122.
- Cardona Marleny y Escobar Santiago. (2012). Innovación en la transformación productiva industrial: aportes a la discusión. Colombia, Semestre Económico, Vol. 15, No 31, pp. 127-152.
- Cardona-Acevedo Marleny; Castiblanco-Moreno Suelen; Díaz-Sánchez Hugo (2013). Innovación empresarial: una mirada desde la competitividad, el desarrollo local y la transformación productiva para la internacionalización en Colombia. Colombia, Semestre Económico, Vol16 No 34, pp. 149-168.
- Castañeda Gonzalo; Castellanos Sara and Hernández Fausto (2011), Policies and innovations for improving financial access in México, México. Center for global development. Consultado 10 de Julio 2016. Recuperado de la web: https://www.cgdev.org/doc/LRS_case_studies/Castaneda_et_al_Mexico.pdf
- Cohen William and Levin Richard (1989), Empirical studies of innovative activity, in Stoneman P. (Ed.), Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change, Blackwell, Oxford, pp. 182-264.
- Cruz-Ramírez Dorie; Pérez-Castañeda Suly Sendy; Hernández-Zavala Edgar y Quiroz-Salas Lourdes Gabriela (S.F). La innovación y competitividad en las Mipymes y Pymes manufactureras. México. Consultado 20 Marzo 2016. Recuperado de la web: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/5526/la_innovacion_y_competitividad_en_las_mipymes.pdf.
- Descartes René (1637). El discurso del Método. Traducción de RisieriFrondizi. Editorial Alianza, 1999, pp. 197.
- Descartes René (1959). Discurso del método. Losada, S.A. pp. 47.
- Feldman Michael (2000), "Location and innovation: the new economic geography of innovation, spillovers and agglomeration", in Clark G., Feldman M. and Gertler M. (Eds), The Oxford Handbook of Economic Geography, Oxford University Press, Oxford, pp. 373-394.
- Freeman Chris (1995). The national system of innovation in historical perspective. Cambridge Journal of Economics, Reino Unido, Vol. 19, No 1, pp. 5-24.
- Feder Christophe (2018), The effects of disruptive innovations on productivity Technological Forecasting & Social Change 126 (2018) 186–193.
- Frey, Carl Benedikt., Osborne, Michael A (2017), The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?
- Galindo-González Guillermo (2004). Estrategias de difusión de innovaciones agrícolas en México, México. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas. No 3, pp. 73-79.
- Gálvez-Albarracín Edgar (2014). Tecnologías de información y comunicación, e innovación en las Mipymes de Colombia. Colombia, Cuadernos de Administración, Universidad del Valle, Vol. 30, No 51, pp. 71-79.
- Gálvez-Albarracín Edgar y García-Pérez de Lema Domingo (2012). Impacto de la innovación sobre el rendimiento de la Mipyme: Un estudio empírico en Colombia. Colombia, Estudios Gerenciales, Vol. 28, No. 122, pp.11-27.
- Gómez Fredy; Daim Tugrul; Robledo Jorge. (2014). Characterization of the relationship between firms and

- universities and innovation performance: the case of Colombian firms. Chile, *Journal of Technology Management & Innovation*, Vol 9 No 1, pp-70-83.
- Grueso-Hinestroza Merlin Patricia; Gómez-Cardona Jorge Hernán; Garay-Quintero Leonardo (2011), *Redes Empresariales e Innovación: El caso de una red del sector cosmético en Bogotá (Colombia)*. Colombia, *Estudios Gerenciales*, Vol. 27, No 118, pp.189-203.
- Guerra Pablo (2010), *Estudio Sobre la Percepción en Innovación y Desarrollo entre los Administradores de las Pequeñas y Medianas Empresas: Caso de Estudio Monterrey, Nuevo León*. México, *Daena: International Journal of Good Conscience*, Vol. 5, No. 2, pp. 246-274.
- González-Alvarado Tania Elena y Martín-Granados María Antonieta (2013), *La innovación en entornos económicos poco favorables: el sector autopartes mexicano*. Colombia, *Estudios Gerenciales*, Vol. 29, No. 127, pp. 167-176.
- Hernández-Girón José de la Paz; Domínguez-Hernández María Luisa; Caballero-Caballero Magdaleno (2007), *Factores de innovación en negocios de artesanías de México*. México, *Gestión y Política Pública*, Vol.16, No 2, pp.335-379.
- Hume, David (1739), *Tratado de la naturaleza humana. Ensayo para introducir el método del razonamiento experimental en los asuntos morales*. Libros en la red. La traducción de Vicente Viqueira. Libros en la Red, Edición Electrónica: Diputación de Albacete - Servicio de Publicaciones - Gabinete Técnico www.dipualba.es/publicaciones 2001
- Hume David (1748), *Investigación sobre el conocimiento humano (Enquiry concerning the human Understanding)*, traducción de Jaime Salas Ortueta. Quinta Edición, Alianza Editorial Madrid, Madrid.
- Jacobs Jane (1969), *the Economy of Cities*, Vintage, Nueva York, USA.
- Jorgenson, Dale W. (2001). *Information technology and the U.S. economy*. *American Economic Review*, 9(1), 1-32.
- Jones Aguilar, Luis (2017). *La industria 4.0, la cuarta revolución industrial*. Editorial Alfaomega, 471 pág.
- Ketelhöhn, Niels y Enrique Ogliastrì (2013) *Introducción: innovación en América Latina*, *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, Colombia. Vol. 26 No. 1, pp. 12-32.
- López-Isaza Giovanni Arturo (2013), *Aportes teóricos para la gestión y política de innovación en función de la ciudadanía*. Colombia, *Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, Vol. 23, No 47, pp.5-17.
- Malaver-Rojas Marleny Natalia; Cardona-Madariaga Diego Fernando; Hugo Alberto Rivera-Rodríguez (2010). *Implementación de las tecnologías de gestión de calidad y su relación con la innovación*. Colombia, *Pensamiento y Gestión*, Vol. 29, No 104-123.
- Marshall Alfred (1920), *Principles of Economics*, 8th ed., Macmillan, London.
- Montejano-García Salomón y López-Torres Gabriela Citlalli (2013), *Impacto del capital intelectual en la innovación en empresas: Una perspectiva de México*. Venezuela, *Revista Científica, Teorías, Enfoques y Aplicaciones en las Ciencias Sociales*, Vol.6, No 13, pp. 39.48.
- Merrit-Tapia Humberto (2007), *La vinculación industria-centros tecnológicos de investigación y desarrollo: el caso*

- de los centros CONACYT de México. México, Análisis Económico, Vol. 22, No.49 pp. 149-168.
- Naranjo-Valencia Julia y Calderón-Hernández Gregorio (2014). Construyendo una cultura de innovación. Una propuesta de transformación cultural. Estudios Gerenciales, No. 31, pp. 223-236.
- Nonaka, Ikujiro yTakeuchi, Hirotaka. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. México, D.F.: Oxford University press.
- Otero Ana Isabel (2006), El comercio justo como innovación social y económica: el caso de México. La Chronique des Amériques, Observatoire des Amériques, Université du Québec á Montréal Canadá No. 35.
- Pineda-Serna Leonardo (2010), Alineamiento entre la estrategia corporativa y la estrategia tecnológica y de innovación en una muestra empresarial de diferentes regiones de Colombia. Colombia, Investigación y Desarrollo, Vol.18, No. 1. Consultado 10 de Julio 2016. Recuperado de la web: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/investigacion/articulo/view/964/4584>.
- Porter Michael and Stern Scott (2001), Innovation: location matters, Y Sloan Management Review, Vol. 42, No. 4, pp. 28-36.
- Ramírez-Salazar María del Pilar y García-Valderrama Manuel (2010). La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover la innovación, Colombia. Revista EAN, No 68, pp.112-133.
- Restrepo-Mejía Luz María y Londoño-Jaramillo Mabel (2012). El papel de los centros e institutos de investigación en la actividad patentaria en Antioquia, Colombia. Estudios de Derecho, Vol. 69, No. 154 pp. 102-130.
- Robledo Jorge. (2006), De los grupos consolidados de investigación a los sistemas dinámicos de innovación: el desafío actual del desarrollo científico y tecnológico Colombiano, Colombia. Revista Dyna, Vol. 74, No. 152, pp.1-7.
- Romer Paul (1986), Increasing returns and long-run growth, Journal of Political Economy, USA. Vol. 94 No. 5, pp. 1002-1037.
- Sánchez-Tovar Yesenia, García-Fernández Francisco y Mendoza-Flores Esteban (2014), Determinantes de la capacidad de innovación regional en México. Una tipología de las regiones, México. Región y Sociedad, Vol. 26, No 61 pp.119-160.
- Sánchez-Tovar Yesenia, García-Fernández Francisco y Mendoza-Flores Esteban (2015), La capacidad de innovación y su relación con el emprendimiento en las regiones de México. Colombia. EstudiosGerenciales, No. 31, 243-252.
- Solow Robert (1956), Technical change and the aggregate production function, USA, Review of Economics and Statistics, Vol. 39 No. 3, pp. 312-320.
- Schumpeter Joseph (1939). Business cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process. New York, McGraw Hill.
- Schumpeter, Joseph Aloís. (1942), *Capitalism, socialism and democracy*, Nueva York: Harper & Brother Publisher.
- Torres Jairo; Cataño Gabriel; Arias José (2015). Caracterización de la innovación en las Pymes manufactureras en Colombia desde la perspectiva del análisis clúster. Colombia. Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica, Vol.18, No. 2, pp.525-532.
- Velasco Álvaro y Sanz Claudia Marcela

(2015). Estado de la innovación en las micro, pequeñas y medianas empresas del sector del calzado en la ciudad de Cali-Colombia. San José Costa Rica, Global Conference on Business and Finance Proceedings, the Institute for Business and Fi-

nance Research, Mayo 26 y 29. pp 1246-1252.

Von Hippel, Eric., Ogawa, Susumu., & De Jong, Jeroen (2011). The age of the consumer-innovator. MIT Sloan Management Review, 53(1), 27–35.

- Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es_ES