

DETERMINANTES DE LA CAPACIDAD INNOVADORA EMPRESARIAL: UN ESTUDIO ENTRE PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR A PARTIR DE PANEL DE DATOS, ENTRE 2014-2018

NATALIA MONTERROSA MONTALVO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS
FACULTAD DE ECONOMIA
MEDELLÍN
2022**

DETERMINANTES DE LA CAPACIDAD INNOVADORA EMPRESARIAL: UN ESTUDIO ENTRE PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR A PARTIR DE PANEL DE DATOS, ENTRE 2014-2018

NATALIA MONTERROSA MONTALVO

Trabajo de grado para optar al título de Economista

Asesor

GUILLERMO DAVID HINCAPIE VELEZ

Profesional en Economía
Magister en Economía

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN, Y NEGOCIOS
FACULTAD DE ECONOMÍA
MEDELLÍN
2022**

Resumen

El objetivo principal de esta tesis fue conocer que determina la capacidad innovadora de las empresas en algunos países de América del Sur en el periodo 2014-2018, en otras palabras, conocer que hace que algunas empresas sean más innovadoras que otras. Para ello, se estimó un modelo econométrico, por regresión lineal múltiple con datos obtenidos del Banco Mundial. Los resultados fueron extraídos de un modelo de panel de datos en R. El trabajo concluye con que estos países se encuentran atrasados en cuanto a su capacidad de innovación dado el estado de los determinantes de esta.

Palabras claves: Innovación, Determinantes, Desarrollo, Crecimiento económico, investigación y desarrollo

Abstract.

The main purpose of this thesis was to know what determines the innovative capacity of firms in some South American countries in the period 2014-2018, in other words, to know what makes some firms more innovative than others. For this purpose, an econometric model was estimated, by multiple linear regression with data obtained from the World Bank. The results were extracted from a panel data model in R. The paper concludes that these countries are lagging behind in terms of their innovation capacity given the state of the determinants of innovation.

Keywords: Innovation, determinant, development, economic growth, research and development.

Contenido

Introducción	6
1. Estado del arte	14
Estudio bibliométrico	18
2. Marco teórico	22
2.1. Innovación.	22
2.2. Emprendimiento.	23
2.3. Gestión Tecnológica.	23
2.4. Capacidades Tecnológicas.	24
2.5. Intensidad tecnológica.	25
Objetivos	27
Objetivo general	27
Objetivos específicos	27
3. Diseño metodológico	28
Datos	28
Modelo Econométrico	29
4. Resultados	31
5. Conclusiones	35
Referencias	37

Lista de figuras

Figura 1, Tabla N°1. Gastos en investigación y desarrollo (como % del PIB)

Figura 2, Tabla N°2. Distribución de las empresas industriales por tipología definida en función de resultados de innovación

Figura 3, Tabla N°3 Revisión de literatura

Figura 4, Gráfica N°1 Producción científica anual

Figura 5, Gráfica N°2 promedio de citas por años

Figura 6, Gráfica N°3 promedio de citaciones total por años

Figura 7, Gráfica N°4 Autores más productivos

Figura 8, Gráfica N°5 Países más productivos

Figura 9, Gráfico (1). Tipos de Investigación

Figura 9, Tabla N°4 Descripción de Variables

Figura 10, Grafica N°6 Variables de interés para los países de la muestra (año 2014)

Figura 11, Grafica N°7 Variables de interés para los países de la muestra (año 2018)

Figura 12, Grafica N°8 evolución de la capacidad de innovación Colombia (2014-2018)

Introducción

A lo largo del tiempo se han venido realizando numerosas definiciones sobre el concepto de innovación, (que incluso hoy en día para muchos suena como algo nuevo pese a que este viene siendo trabajado hace largos años), inicialmente este término se empleó en la economía por el economista Josep Schumpeter (1953) quien planteó que este fenómeno puede entenderse como “La introducción tanto de nuevos bienes de consumo, al igual que formas y métodos de producción transporte, además de la apertura a nuevos mercados y el hallazgo de nuevas formas de abastecerse (en cuanto a materias primas se refiere)”.

Teniendo en cuenta lo anterior y lo de otros autores, en este trabajo se prenda definir la innovación como aquella acción y/o resultado que se obtiene al dar pasos a nuevas ideas cuya finalidad sea el mejoramiento de la empresa, (continuó, pero no sistemático). Estas ideas pueden ser nuevas o modificaciones a lo que se tiene sea así pues un producto o la forma en la que opera la organización.

Por otro lado, es conocido que América latina ha tenido (y tiene aún) una larga lucha contra el subdesarrollo, pareciera que cada vez estos países se alejan aún más de los líderes económicos. Se podría decir que este fenómeno se debe a que estos últimos han entendido y adoptado una estructura sólida técnico-científica reconociendo que esta es fundamental para el desarrollo y la mejora del bienestar económico, mientras que los hispano hablantes por su parte apenas están empezando a comprender la importancia de la ciencia y la tecnología en sus organizaciones, entendiendo que son herramientas fundamentales la cuales deben ser incluidas en sus estrategias para alcanzar el desarrollo (sociedad moderna). Sin embargo, el proceso es lento y aún existen quienes piensan en que invertir en estos aspectos es algo innecesario, un capricho,

lo cual es sumamente preocupante pues esto podría hacer que esta economía (la del país que tenga este pensamiento) llegue a quedar excluida ya que las otras estarían a un nivel completamente superior.

En la Tabla N°1, se puede observar el valor en porcentaje del PIB que realizan algunos países de Latinoamérica en comparación con Colombia y dos grandes líderes como son USA y China.

Tabla N°1. Gastos en investigación y desarrollo (como % del PIB)

Países	Inversión (% PIB)
Argentina	0,54
Brasil	1,26
Chile	0,36
México	0,31
Colombia	0.24
China	2.19
Usa	2.84

Fuente: Banco Mundial

Teniendo en cuenta los datos ilustrados en la tabla anterior se puede apreciar como América latina está por debajo de USA y China en cuanto a inversión en Ciencia y Tecnología, y cómo Colombia está incluso por debajo de la media de Latinoamérica. No es de extrañar entonces el hecho de que ninguno de los países hispano hablantes se encuentren en el Top 50 de los más

innovadores (lista encabezada por Corea del Sur país que invierte en I+D un 4,8%) dado que ninguno alcanza el mínimo porcentaje (1%) que ha establecido la UNESCO para llevar a cabo procesos eficientes de innovación e I+D (Morales, Ortiz & Arias, 2012)

En Colombia, las empresas más innovadoras se encuentran principalmente en la industria manufacturera según la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) que se encarga de estudiar las dotaciones del sector manufacturero en cuanto a “productos, actividades, recursos e instrumentos de apoyo asociados con el desarrollo y la innovación” realizada por DANE, DNP Y COLCIENCIAS en los años 2017-2018. En el Gráfico 1 se puede observar la clasificación de estas organizaciones como las mayores potencialmente innovadoras.

Tabla N°2. Distribución de las empresas industriales por tipología definida en función de resultados de innovación

Países	Categorías (con valores en %)			
	Innovadoras en sentido amplio	Potencialmente innovadora	No innovadoras	Innovadoras en sentido estricto
Fabricación de jabones, detergentes, perfumes y preparados de tocador	44,4	7	48,5	

Fabricación de plaguicidas y otros químicos de uso agropecuarios	37,9	10,3	51,7	
Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos	39,3	5,4	55,4	
elaboración de alimentos preparados para animales	38,0	4,0	58,0	
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	33,3	8,3	58,3	
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales	32,6	7,0	59,9	
Elaboración de aceites y grasas	32,4	5,6	62,0	
Elaboración de bebidas	34,7	3,2	62,1	
Fabricación de aparatos y equipos electrónicos	30,6	6,7	62,2	

Fabricación de juegos, juguetes y rompecabezas	33,3	4,2	62,5	
Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares	31,6	3,9	63,2	
Fabricación de otros productos químicos n c p	32,7	3,1	63,3	
Elaboración de productos lácteos	29,9	3,6	66,4	
Fabricación de otros tipos de equipos de transporte	30,3	3,0	66,7	
Fabricación de productos de caucho	29,1	1,3	69,9	
Coquización, refinación de petróleo y mezcla de combustibles	22,2	5,6	70,4	

Fuente: DANE, Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica – EDIT

En la anterior figura se puede observar que las actividades industriales de las empresas clasificadas en cuatro categorías de innovación: en sentido amplio, en sentido estricto, potencialmente innovadora y finalmente no innovadoras. de fabricación de jabones y detergentes, perfumes y preparados de tocador lideran la lista con 44,4% en sentido amplio

frente a un 48,5 en no innovadoras, seguidos de fabricación de plaguicidas y otros químicos de uso agropecuario con un 37,9% en sentido amplio y un 51,7% en no innovadoras, mientras que el sector de coquización, refinación del petróleo y mezcla de combustible solo tiene un 22,2% de empresas en innovadoras en sentido amplio frente a un 70,4% en no innovadoras.

Por otro lado, para esta investigación es muy necesario mencionar la importancia que tiene conocer los determinantes de la capacidad innovadora que tienen los países. Según Morales, Ortiz & Arias (2012) los procesos de innovación tienen diversos factores los cuales están divididos en internos y externos y que las capacidades son aquellas habilidades con las que cuenta una empresa para mejorar su eficiencia al momento de ejercer sus competencias tanto las internas como las externas. Se podría pensar que son una necesidad para la empresa dado que podrían agilizar y organizar mejor sus estrategias (competitividad) frente a los demás países o empresas.

Según varios autores, algunos de los indicadores más importante a la hora de comparar la innovación entre países de acuerdo con las capacidades internas las cuales se desarrollan a nivel de empresa (micro) son:

Lugones, Gutti y Le Clech (2007) la creación de ideas, la transformación de los conocimientos genéricos en específicos y la creación de la innovación.

Las actitudes de los individuos hacia el emprendimiento, la toma de riesgos, la toma de decisiones, la experiencia, el nivel de educación (Johnson y Lundvall (1994) citados por Yoguel y Bocherini, 2001).

Otro factor como afirman Adler and Shenbar (1990, citados por Guan & Ma, 2003) es la capacidad tecnológica. (Morales, Ortiz & Arias, 2012, pp. 148-163)

Y las capacidades externas las cuales tiene que ver con un sentido más amplio (macro) como son las organizaciones y lo que las rodea, pero que repercuten en los factores internos. Son:

Pavitt (2005), citado por Malaver y Vargas 2011), estos factores se entienden como las características sectoriales, el desarrollo institucional y las políticas de apoyo existentes.

Según Markard (2008), dentro de los Sistemas de Innovación, estos factores se entienden como las relaciones entre un grupo de organizaciones e instituciones; las primeras son las empresas privadas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. (Morales, Ortiz & Arias, 2012, pp. 148-163)

¿Cuáles son los determinantes de la innovación empresarial en los países Sur América?

La innovación, como se mencionaba anteriormente es un pilar importante para las organizaciones o los estados que quieran alcanzar un mayor bienestar económico y social para sus habitantes, por ello, es de suma importancia que los países o empresas no solo conozcan el término, sino que además se apropien de él y lo empleen para mejorar sus niveles de desarrollo obteniendo de esta manera niveles de competitividad que les permitirá interactuar a nivel nacional e internacional.

Dado lo anterior, para poder realizar un análisis riguroso y conciso sobre esta temática, el trabajo se llevará a cabo desde la teoría del economista Joseph Schumpeter sobre innovación y empresario innovador, creyendo que a partir de sus importantes trabajos sobre desarrollo y todo

lo que a su vez engloba este se podrá conocer no solo cuáles son los factores determinantes de la innovación en las empresas si no también como debe ser la estructura de estas tanto interior como exterior. También se busca poder conocer mediante los aportes de este gran economista que es lo que hace que un país en general tenga mayores niveles de emprendimientos y de innovación.

1. Estado del arte

Para esta parte del trabajo se ha recurrido a los buscadores académicos como *Google Scholar*, *Scopus* y también, la base de datos de la Universidad Pontificia Bolivariana. Todo esto con el fin de conseguir un contenido especializado y la mayor y más fiable información posible con la intención de darle alta rigurosidad a esta investigación. También, este estado del arte se llevó a cabo desde una visualización macro a una micro, es decir, primero se investigó en un sentido internacional; países desarrollados como USA luego países de la región como México y finalmente a lo nacional. Todo esto con el fin de conocer cómo se encuentran los otros países en cuanto a innovación, su capacidad, los determinantes de esta, etc. y así compararlos con Colombia.

En el siguiente cuadro se exponen las conclusiones de diferentes autores mediante distintas metodologías sobre trabajos realizados con base a los *determinantes de innovación*. cabe resaltar que no necesariamente se refieren a los determinantes de innovación empresarial entre países, ya que, si bien están relacionados con lo anterior, muchas de estas investigaciones tienen muy en cuenta otro factor importante como lo es la tecnología.

Tabla N°3 Revisión de literatura

Autor/ Año	Fecha/ País	Metodologías/ Variables	Conclusiones
Jesús Armando Ríos Flores y Miriam Liliana Castillo Arce. (2014)	2000-2010 muestra de 27 países (desarrollados y en desarrollo)	Modelo de panel dinámico	La innovación, vista desde un espacio más amplio, permite observar que su incidencia es mayor para todo el conjunto de países de la muestra, lo que

			<p>deja ver un posible efecto no observado, quizá relacionado con la colaboración internacional de generación de tecnología, incluso por el de la deslocalización productiva de una gran cantidad de empresas multinacionales. En este sentido, se acepta la hipótesis de que la capacidad innovadora tiene impactos positivos y significativos en el crecimiento.</p>
<p>Morales, María Eugenia, Ortíz Riaga, Carolina, & Arias Cante, Mayra Alejandra. (2012)</p>	<p>Diferentes partes del mundo, con énfasis en Latinoamérica</p>		<p>El análisis muestra que los factores relacionados con los sistemas de innovación tienen un impacto considerable dentro de las organizaciones e identifica las diferentes formas de desarrollo de los procesos de reconocimiento e implementación de la innovación en América Latina que se pueden explicar por la</p>

			complejidad de las condiciones en las que se desarrolla.
Astudillo Durán, Silvana Briozzo __y Anahí Eugenia. (2015)	2006-2010 Argentina y Ecuador	Modelo Probit	La investigación y el desarrollo es un input explicativo importante que determina la innovación en el producto y la innovación en el proceso en ambos países. Los recursos humanos calificados y la adopción de sistemas de calidad aparecen como variables asociadas a la probabilidad de innovar en el proceso.
Carlos Torres- Fuchslocher y Hanns de la Fuente-Mella (2011)	Chile	Análisis económico de regresión múltiple usando mayoritariamente variables explicativas cualitativas	Los resultados destacan la influencia negativa de sitios web en la innovación en producto; mientras que empresarios tomadores de riesgo, la conexión a Internet y el uso de TIC influyen positivamente en la innovación de procesos.

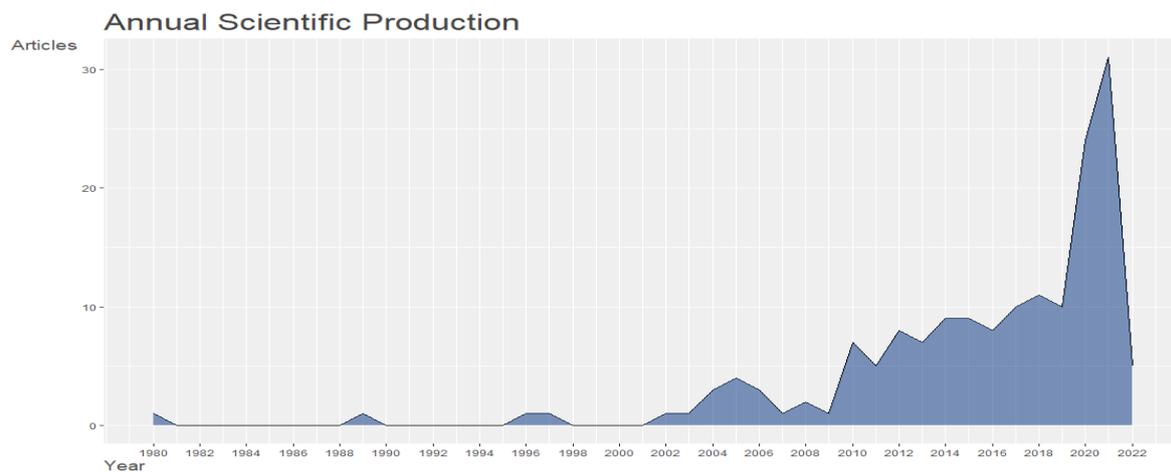
			<p>Asimismo el uso de TIC y la participación en cursos de capacitación promueven la innovación en mercadotecnia.</p> <p>Los resultados sugieren la orientación de políticas públicas hacia el fortalecimiento de la infraestructura de telecomunicaciones y capacitación.</p>
<p>Angélica Pedrozo Rapalino (2019)</p>	<p>2015-2016 Colombia</p>	<p>Modelo microeconómico de variable dependiente discreta ordinal y múltiple LOGIT ORDENADO</p>	<p>Se puede deducir que, el flujo del esfuerzo innovador, las redes organizacionales y el tamaño de la firma son determinantes que influyen significativamente en el crecimiento de una organización cuando de tecnología se trata.</p>

Estudio bibliométrico

Con la intención de dar al presente trabajo una base más fiable y especializada, se realizó un estudio bibliométrico en R utilizando información extraída del buscador académico *Scopus* y de la base de datos de la Universidad Pontificia Bolivariana.

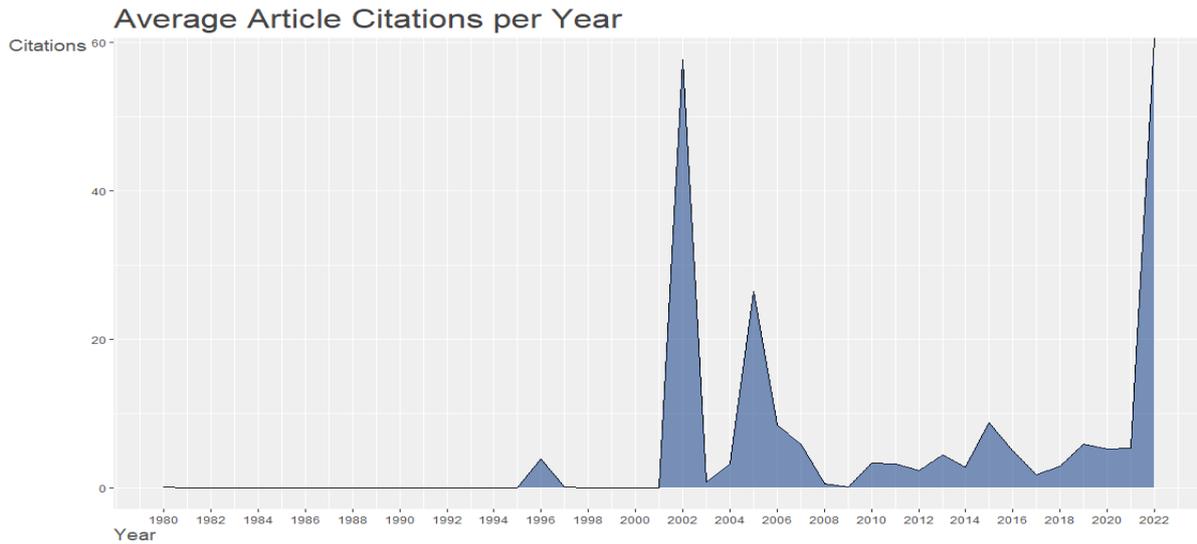
A continuación, se presentarán las gráficas obtenidas en dicho estudio sobre el tema tratado.

Gráfica N°1, Producción científica anual



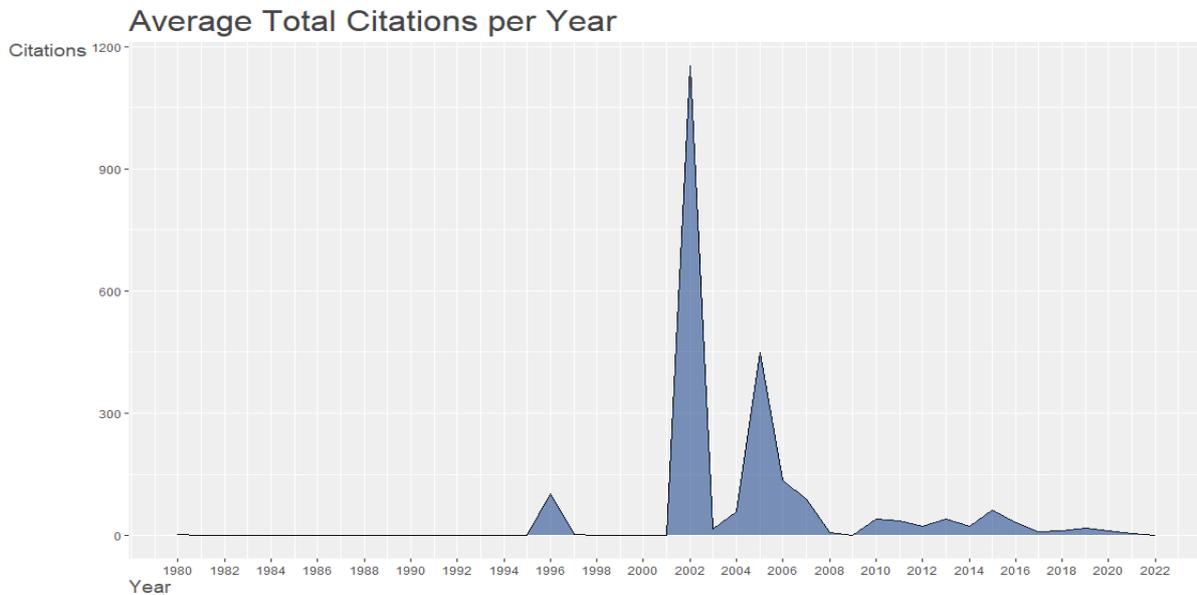
En la anterior gráfica se puede observar como el ritmo de producción científica anual presenta incrementos notables a partir del año 2010, sin embargo, es importante resaltar que para el 20121 se presentó el mayor pico.

Gráfica N°2, promedio de citas por años



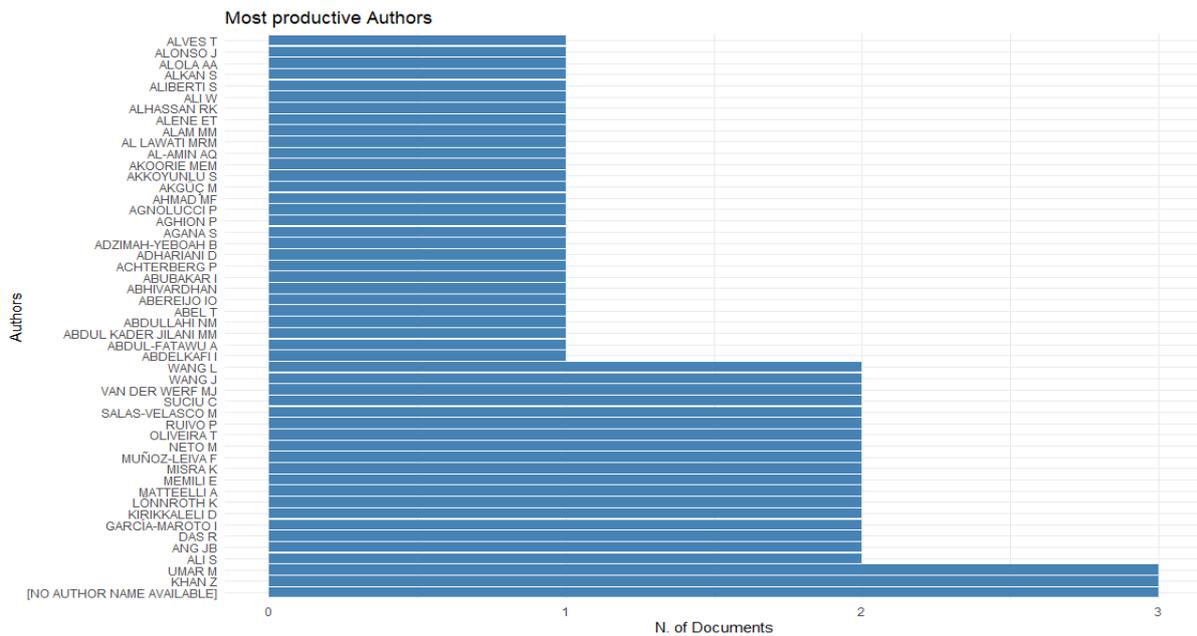
En esta gráfica (N°2) se presenta el ritmo de los promedios de citas por año, se puede ver un alza importante para el año 2002, luego cae y aunque presenta algunos picos notorios, no es hasta el año 2022 que vuelve a tener un alza significativa.

Gráfica N°3, promedio de citas total por años



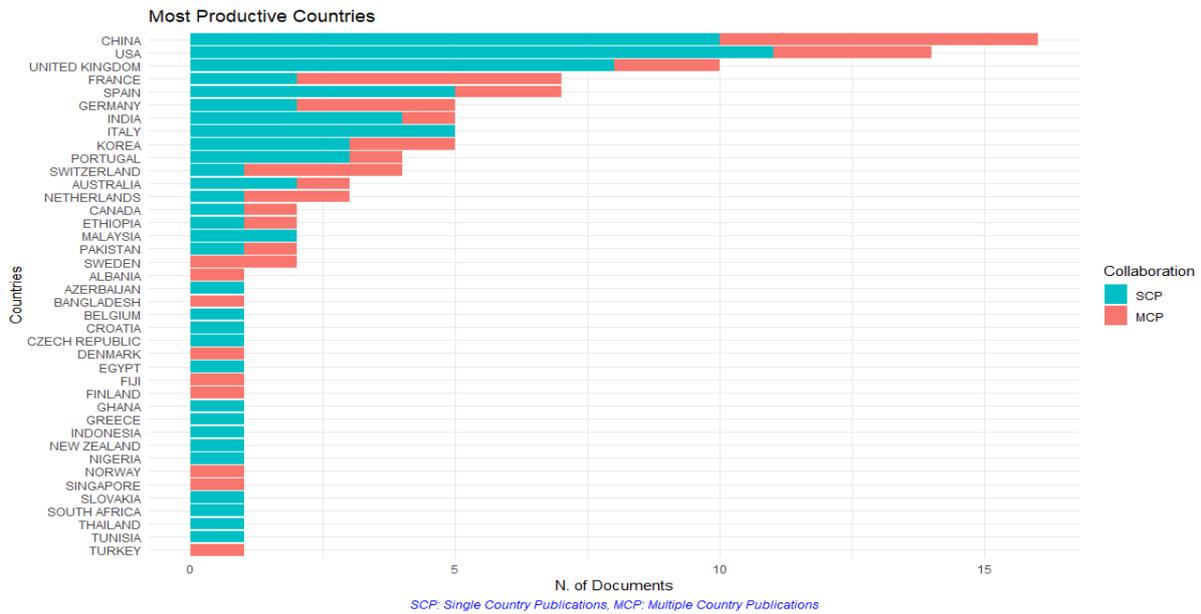
A diferencia de la gráfica anterior, en esta (gráfica N°3) se puede observar como el promedio de citas por año solo ha presentado un alza importante en los últimos años, presentada en el 2002, luego de esta el promedio ha caído a valores cercanos a cero y así se ha mantenido hasta ahora.

Gráfica N°4 Autores más productivos



En la anterior grafica se observa una lista de los autores más productivos sobre el tema.

Gráfica N°5 Países más productivos



En la gráfica N°5, se encuentran los países más productivos en cuanto a publicaciones, de acuerdo a esto China ocuparía el lugar del más productivo tanto en publicaciones individuales como en colaboraciones, seguido por países como USA, Reino Unido y Francia. Cabe mencionar que ningún país de América latina figura entre estos.

2. Marco teórico

Luego de una revisión de literatura y conocer un poco de cuáles y cuán importante son los determinantes de la capacidad innovadora empresarial, es entonces necesario entrar en el marco conceptual y así poder ahondar más en este valioso pero retraído tema; el cual trae consigo un sin número de conceptos, los cuales son claves hoy en día para cualquier empresa que pretenda mejorar su bienestar y tener un nivel de competitividad internacional. A continuación, se definirán algunos de estos con el afán de enriquecer este proyecto.

2.1. Innovación.

En el modelo schumpeteriano allí presentado explica la función empresarial, como nuevos factores que generan cambio dentro de un mercado en estado de equilibrio dado por la ciencia y tecnología que son propicios para que se conduzca a este proceso. Al existir una nueva combinación de factores, automáticamente se genera una nueva función de producción y, por último, resulta el beneficio empresarial derivado de la innovación. Es decir, la aplicación de los aspectos de innovación schumpeteriana en un mercado equilibrado desata una fuerza de producción que conduce a generar un impacto llamado Innovación. Una persona o emprendedor realiza innovación cuando introduce nuevos métodos de producción en una empresa ya existente o para la puesta en marcha de una nueva empresa; cuando utiliza métodos de producción existentes y distintos para obtener ventaja competitiva; cuando comercializa y utiliza medios de producción que ofrecen ventajas en relación con los existentes; cuando introduce bienes sustitutos en el mercado y cuando mejora un producto o servicio existente. (Ballestas, 2015)

2.2. Emprendimiento.

Definir el emprendimiento es semánticamente una pregunta importante, ya que una definición demasiado estrecha puede ser útil a investigaciones aplicables, tal como el emprendimiento corporativo. Y una definición demasiado amplia, puede hacer referencia a una buena gestión, lo que se constituye en un campo de estudio especializado (Stevenson & Jarillo, 1990). En conclusión, ninguna definición del emprendimiento es lo suficientemente precisa o descriptiva para los ejecutivos que desean tener más espíritu emprendedor (Castillo, 1999). Evidencia de lo anterior son las siguientes definiciones: En Colombia, la Ley 1014 de 2006 define el emprendimiento como la manera de pensar y actuar; el académico Howard Stevenson (citado por Castillo, 1999) lo interpretó como un sistema de gestión apoyado más en las oportunidades que en los recursos; para el economista Schumpeter (citado por Kirzner, 1999) es la capacidad de romper con la rutina, para destruir las estructuras existentes, y promover desequilibrio. (Herrera Guerra, 2012)

2.3. Gestión Tecnológica.

La siguiente definición es muy propia de las publicaciones del CINDA: “Proceso de adopción y ejecución de decisiones sobre las políticas, estrategias, planes y acciones relacionadas con la creación, difusión y uso de la tecnología”

Ello nos muestra varias cosas: un proceso multidisciplinario no sólo en el ámbito de empresa sino del país y que concibe la tecnología como un concepto estratégico. La empresa debe definir si crea la tecnología o la adquiere y adapta.

La gestión tecnológica promueve la organización y la ejecución de tareas en relación estrecha con los agentes (investigadores, ingenieros, científicos, tecnólogos) “pero no es en sí, ni contiene en sí la realización misma de la investigación, la innovación o el control de calidad” enfatiza este experto internacional. (Restrepo González, 2000)

2.4. Capacidades Tecnológicas.

Las capacidades tecnológicas, en concordancia con lo expuesto, son aquellas que corresponden a una determinada práctica vinculada con la creación, la innovación, la adopción, el uso y la difusión de la tecnología, entre otros. Ellas son un caso particular de las capacidades en general, y son la base sobre la que se construyen las competencias tecnológicas. Este tipo de capacidades, al ser análogas a la noción de *capacidad*, cumplen con la estructura lógica de los conceptos mentales disposicionales. Representan las tendencias que una persona o comunidad que es capaz de ser y hacer en función de experiencias, habilidades, destrezas, creatividad, talento, utilizando unos ciertos recursos para obtener los productos tecnológicos.

Las capacidades tecnológicas presentan una serie de características semejantes a la noción amplia de *capacidades*, aparte de las ya mencionadas. La primera consiste en que al ser disposicionales *son: adquiridas por procesos formales o informales (saber cómo) de aprendizaje*. Desde el punto de vista del aprendizaje formal, el sistema educativo científico y tecnológico cumple un papel importante en la creación y sostenibilidad de dichas capacidades, porque las características de la tecnología actual requieren de conocimientos especializados que solo se aprenden por dicha vía. (Carvajal Villaplana, 2011)

2.5. Intensidad tecnológica.

Desde este enfoque, la intensidad tecnológica se define como una consecuencia de la importancia que presentan ciertos productos de alta tecnología dentro de la función de producción de las empresas. Para ello hay que definir, en primer lugar, qué mercancías son consideradas como de alta intensidad tecnológica. Después, y a través de la aplicación de técnicas Input-Output, se calcula su participación en la producción de cada una de las ramas de actividad, a través de la observación de la matriz de demandas intermedias. Por último, se determina el nivel de intensidad tecnológica de cada una de las ramas por el valor de los coeficientes así calculados. Uno de los problemas que plantea este método se relaciona con el hecho de que se basa en ratios de costes de los inputs utilizados y que resulta difícil separar el efecto inducido sobre el indicador por cambios verificados en los precios relativos de los inputs productivos. (Guardia, 1999)

Por otro lado, en este proyecto el autor más referenciado en el marco teórico trata de Joseph Alois Schumpeter, economista austro-estadounidense quien además fue el Ministro de Finanzas de Austria. Esto es por su importante aporte a la economía, y sobre todo en este caso al tema de la innovación de donde también se enlaza el concepto de empresario y de emprendedor.

Para poder hablar sobre el empresario innovador es importante primero definir que es una empresa y por supuesto que es un empresario, Según el economista Schumpeter es aquella capacidad de “dirigir combinaciones” lo que permite a alguien poder denominarse empresario sin importar si es empleado o trabaje por su cuenta. Siempre que un individuo lleve a cabo una combinación se puede decir entonces que es un empresario y una empresa es donde se realice “nuevas combinaciones”, Valencia & Patlán (2011). En este sentido, es necesario reconocer que el pensamiento schumpeteriano es clave en la economía dado permite entender mejor el

papel que tiene el empresario como factor principal de la complicada pero importante relación que existe entre creación de empresa y desarrollo económico, entendiéndose este último concepto en este pensamiento como “destrucción creativa” que en pocas palabras se trata de la inserción de la innovación a los mercados ya existentes, generando nuevas ideas que rompen con el orden o equilibrio económico que se tenía y da paso a uno nuevo.

Asimismo, los empresarios se rigen por una conducta de “voluntad y acción” las cuales están dentro de él. La voluntad se explica cómo el deseo o necesidad que nace en una persona de cambiar o crear algo nuevo, y esto pasa a ser acción a través de la innovación. Valencia & Patlán (2011). Así pues, la teoría del empresario innovador se puede decir que consiste en la entrada de nuevas ideas generadas por un individuo (que ha sido impulsado por un impulso de crear) a un mercado que se encuentra en equilibrio y que pierde este dada esta nueva idea la cual a su vez representa en la empresa nuevas ganancias hasta que la competencia los alcance y nuevamente se tenga que realizar una nueva combinación, manteniendo con esto un mercado activo y cambiante, en permanente desarrollo.

Objetivos

Objetivo general

Analizar los determinantes de la capacidad innovadora en las empresas industriales y establecer la relación que existe con los países de América del Sur.

Objetivos específicos

- Ampliar la revisión de literatura sobre innovación en Colombia y demás países de América del Sur.
- Recolectar información del Banco Mundial relacionada con procesos de innovación empresarial a nivel de país para los países de la región.
- Recolectar información del Banco de la República, del Dane y del Departamento Nacional de Planeación sobre información relacionada a: gasto público en ciencia y tecnología, número de patentes registradas, entre otras variables de innovación.
- Aplicar estadísticas descriptivas de las variables recolectadas.
- Estimar un modelo de panel de datos con las variables recolectadas.

3. Diseño metodológico

De acuerdo con la gráfica (1), existen varios tipos de investigación cuyas características diferenciales dependen de la naturaleza de las fuentes de información, del nivel de manipulación de las variables, entre otros aspectos. La presente investigación es de naturaleza aplicada con enfoque cuantitativo y de interés deductivo.

Gráfico (1). Tipos de Investigación



Fuente: elaboración propia con base en Toro, I., & Parra, R. (2010).

Datos

Fundamentalmente, la investigación tomará datos de fuentes de información secundarias en dos entidades principales: el Banco Mundial y el Departamento Nacional de Estadística – DANE – fundamentalmente con la Encuesta de Innovación. Las variables serán analizadas para

el periodo 2014-2018, de acuerdo con la disponibilidad de información. De esta manera, la figura (2) presenta las variables principales a tener en cuenta en el análisis.

Tabla N°4 Descripción de Variables

Variable	Descripción	Fuente
Número de patentes	Variable de innovación	Banco Mundial
Inversión gasto público: ciencia y tecnología	Independiente	Banco Mundial y DANE
PIB	Independiente	Banco Mundial y DANE
Tasa de interés	Independiente	Banco Mundial y DANE
Número de grupos de investigación	Independiente	Banco Mundial y DANE
Nivel de educación del país	Independiente	Banco Mundial y DANE

Fuente: Elaboración propia

Modelo Econométrico

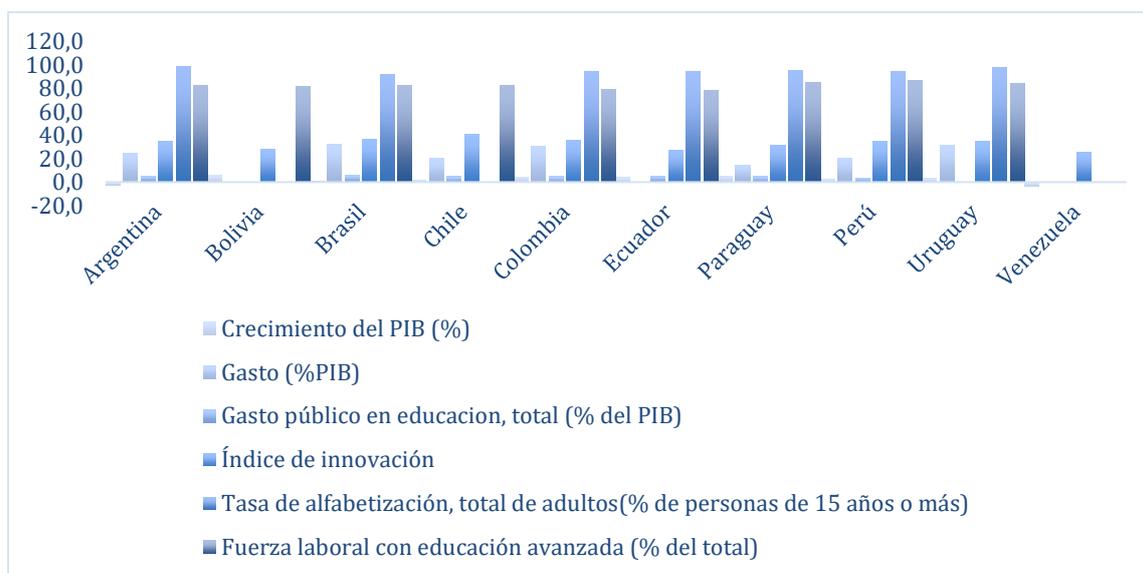
De acuerdo con la disponibilidad de datos, se procederá a estimar un modelo econométrico, por regresión lineal múltiple, que tendrá como variable dependiente el nivel de innovación para cada industria considerada. La regresión será la estipulada en (1):

$$y_t = \alpha_0 + \beta X_t + e_i \quad (1)$$

Donde y_t hace referencia al número de innovaciones por industria; X_t es una matriz de variables explicativas, las cuales figuran en la tabla (1).

4. Resultados

Grafica N°6 Variables de interés para los países de la muestra (año 2014)



Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial

En la siguiente grafica se puede observar los datos del primer año (2014) de las variables más importantes para los países de la muestra. Como se puede ver a los países de América del sur mantienen datos muy cercanos como en el caso del índice de innovación donde se mantiene en un margen de 10 pp aprox. Por otra parte, en cuanto a el crecimiento del PIB y el gasto público en educación, los datos son un poco menores especialmente en el caso de Argentina que presento crecimiento negativo en el PIB, siendo que esto llevaría a una menor capacidad de invertir en educación y en I+D.

Grafica N°7 Variables de interés para los países de la muestra (año 2018)

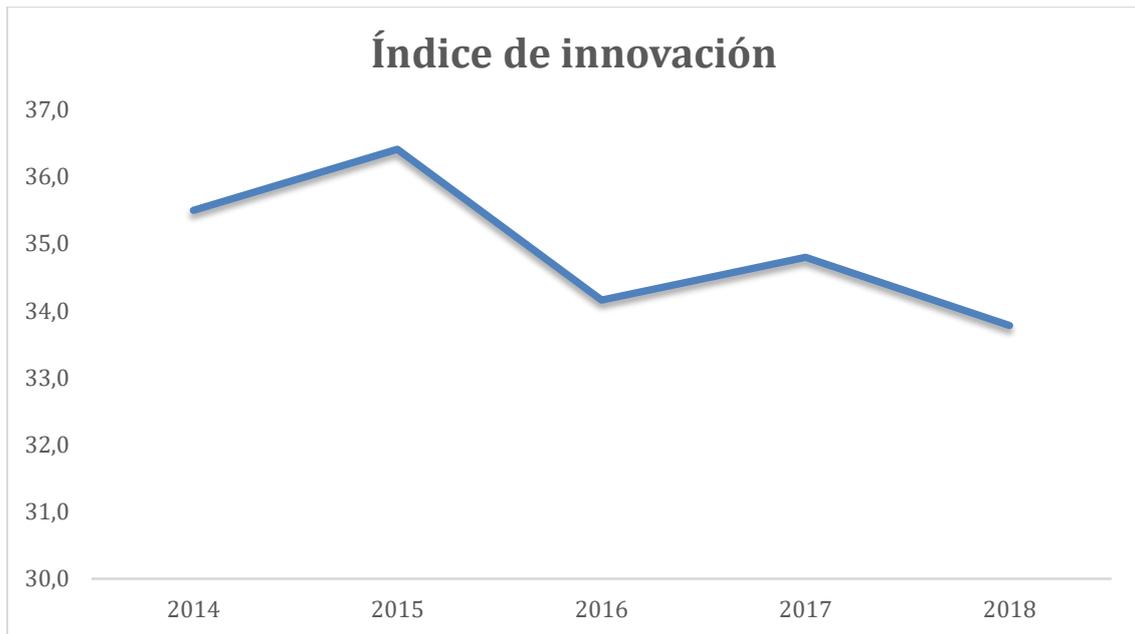


Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial

En la siguiente grafica N°7 se puede observar los datos del último año (2018) de las variables más importantes para los países de la muestra. Para este año no se puede observar mayor cambio con lo visto en la gráfica pasada. Se puede observar cómo los países permanecen con valores muy cercanos entre ellos. Cabe resaltar que en cuanto al gasto público en educación (% del PIB) y al índice de innovación en comparación con el año 2014, este año los valores son menores. Además, argentina vuelve a presentar un crecimiento negativo en el PIB.

Por otra parte, en la siguiente grafica N°8, se puede observar la evaluación de la variable más importante (capacidad de innovación o emprendimiento) de Colombia en los años de la muestra. La cual ha venido decayendo en los últimos años siendo el ultimo (2018) con menor valor en el periodo de la muestra. Esto permitiría pensar que las empresas en Colombia pueden estar siendo menos competitivas en el mercado internacional.

Grafica N°8 evolución de la capacidad de innovación Colombia (2014-2018)



Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial

Modelo de panel de dato en R

Random effects estimator

Coefficients

	Std.				
	Estimate	Error	z-value	Pr(> z)	
(intercept)	-40,89791	18,200705	-2,2471	0,0246368	*
xpjovenesinedu	0,401499	0,168685	2,3802	0,0173046	*
xpinternet	-0,107027	0,032452	-3,298	0,0009737	***
xic	0,544075	0,134429	4,0473	5,181E-05	***
xflce	0,494845	0,195090	2,5365	0,011197	*

signif. Codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

Total sum of squares:

113,66

Residual sum of squares: 45,459

R-Squared: 0,60094

Adj. R-Squared: 0,54944

Chisq: 32,9629 on 4 DF, p-value: 1,2156e-06

El p valor de la variable **xpjovenesinedu** es 0,0173046 como este valor es menor a 0.05 se puede decir que esta variable tiene una relación estadísticamente significativa con la variable innovación en el modelo.

En cuanto a la variable **xpinternet** que presenta un valor p de 0,0009737 el cual sigue siendo menor a 0.05, también se puede decir que esta variable tiene una relación estadísticamente significativa en con la variable innovación en el modelo.

En cuanto a la variable **xic** que presenta un valor p de 5,181E-05 el cual sigue siendo menor a 0.05, también se puede decir que esta variable tiene una relación estadísticamente significativa en con la variable innovación en el modelo.

En cuanto a la variable **xfice** que presenta un valor p de 0,011197 el cual sigue siendo menor a 0.05, también se puede decir que esta variable tiene una relación estadísticamente significativa en con la variable innovación en el modelo.

5. Conclusiones

Para los años de estudio (2014-2018), los países de América latina presentaron valores muy parecidos entre sí en cuanto a variables como el crecimiento del PIB, gasto público en educación, índice de innovación, entre otros. Ahora, frente a países desarrollados como USA o como China, si se encuentran muy por debajo, es más, algunos países incluso están disminuyendo año tras año en estos valores, véase el caso de Colombia en la gráfica N°8, cada vez su índice de innovación es menor.

Entonces, dado los resultados obtenidos en este trabajo se concluye que la innovación si se ve afectada por la educación o mejor dicho por la proporción de jóvenes que la reciben, pero también los que no tienen acceso a esta. Otra variable que afecta a la innovación es la fuerza laboral con educación avanzada y es que según Saborido (2018), el hecho de que exista un número considerable de doctores puede generar muy buenos resultados científicos que no solo van a ayudar a la economía, sino que también se verá reflejado en lo cultural y social.

Las otras variables determinantes para la innovación son el acceso que tienen las personas al internet y por supuesto el índice de competitividad de estos países. En cuanto a ambas variables en América Latina, especialmente en Colombia, se avanza (aunque no tan veloz como los países desarrollados) cada vez más a una mayor apropiación de estas, pero el camino sigue siendo largo.

Finalmente, es posible decir en esta medida que las empresas de los países de la muestra no son tan competitivas e innovadoras como las de los países desarrollados dado que las variables que determinan la capacidad de esta última se encuentran en un trabajo todavía un poco lento de aprendizaje y apropiación por parte de los países de América del sur. Actualmente son pocas las empresas que invierten bastante en I+D, en cuanto al gasto en educación también es menor

en estos países. Conociendo la importancia que tiene la innovación en los resultados productivos y económicos en las empresas y países, estos deberían tratar de enfocarse un poco más en mejorar y apoderarse de estos factores y así alcanzar niveles que les permita entonces competir de manera eficiente y competitiva en el mercado internacional.

Referencias

Montoya S. O. (2004). SCHUMPETER, INNOVACIÓN Y DETERMINISMO TECNOLÓGICO. *Scientia Et Technica*. Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/849/84911685037.pdf>

Gomez, H. J. Y Mitchell, D. innovación y emprendimiento en Colombia: balance, perspectivas y recomendaciones de política, 2014-2018. Cuadernos FEDESARROLLO., 7-25, 2014. Recuperado de https://repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/149/CDF_No_50_Marzo_2014.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Morales, María Eugenia, Ortíz Riaga, Carolina, & Arias Cante, Mayra Alejandra. (2012). Factores determinantes de los procesos de innovación: una mirada a la situación en Latinoamérica. *Revista EAN*, (72), 148-163. Retrieved April 19, 2021, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602012000100010&lng=en&tlng=

Ríos Flores, Jesús Armando, & Castillo Arce, Miriam Liliana. (2015). Efectos de la capacidad innovadora en el crecimiento económico: Análisis comparativo entre países desarrollados y en desarrollo. *Región y sociedad*, 27(64), 110-138. Recuperado en 18 de abril de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252015000300004&lng=es&tlng=es.

Astudillo Durán, S., Briozzo, A. E. (2015). Factores determinantes de la innovación en las mipymes manufactureras de la Argentina y el Ecuador. *Revista FIR, FAEDPYME*

International Review. Vol. 4, n° 7, pp. 53-65. Disponible en:

<http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/5296>

MALAVAR, F. Y VARGAS, M. El comportamiento innovador en la industria colombiana. Una exploración de sus recientes cambios. Cuadernos de Administración. Bogotá (Colombia)., 33-61, 2004.

Torres-Fuchslocher, Carlos, & de la Fuente-Mella, Hanns (2011). Determinantes de la Innovación en Empresas de Turismo en Pucón - Chile. *Panorama Socioeconómico*, 29(42),24-42.[fecha de Consulta 20 de Abril de 2021]. ISSN: 0716-1921. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39922246002>

Águila Obra, Ana Rosa del, & Padilla Meléndez, Antonio (2010). Factores derminantes de la innovación en empresas de economía social. La importancia de la formación y de la actitud estratégica. CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, (67),129-155.[fecha de Consulta 7 de Mayo de 2021]. ISSN: 0213-8093. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17413327006>

Ghazal, R. and Zulkhibri, M. (2015), "Determinants of innovation outputs in developing countries : Evidence from panel data negative binomial approach", *Journal of Economic Studies*, Vol. 42 No. 2, pp. 237-260. <https://doi.org/10.1108/JES-01-2013-0016>

Ballestas, C. L. (2015). Aspectos de innovación schumpeteriano. *Dictamen Libre*, (17), 73-80. Retrieved from <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/dictamenlibre/article/view/3082>

Carvajal Villaplana, Á. (2011). Las capacidades tecnológicas como base para el desarrollo. *Actualidades Investigativas En Educación*, 10(1). <https://doi.org/10.15517/aie.v10i1.10101>

Guardia, J. (1999). *Intensidad tecnológica y características del empleo en el sector servicios*.

Herrera Guerra, C. (2012). Una investigación en emprendimiento: Caracterización del emprendedor. *Revista Económicas Cuc*, 33(1), 191–204.

Restrepo González, G. (2000). El concepto y alcance de la gestión tecnológica. *Revista*

Facultad de Ingeniería, Vol. 0, pp. 178–185. Retrieved from

<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/ingenieria/article/view/325929/2078323>

6

Ángel Álvarez, B. E. (2009). El concepto de innovación. *Lupa Empresarial*. Recuperado a

partir de <https://revistas.ceipa.edu.co/index.php/lupa/article/view/534>

Saborido Loidi, José Ramón. (2018). Universidad, investigación, innovación y formación doctoral para el desarrollo en Cuba*. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(1), 4-18.

Recuperado en 31 de mayo de 2022, de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-

[43142018000100001&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100001&lng=es&tlng=es).