

LA INNOVACIÓN EN AMÉRICA LATINA: UNA CARACTERIZACIÓN COMPARADA

Darío J. Quiroga-Parra¹, Claudia P. Murcia Zorrilla², Beatriz Elena Hernandez Arias³.
Edwin A. Hernández⁴

Abstract. *Innovation has been present in the history of humanity, as a critical element that has allowed to progress and getting a better quality of life. However, since the emergence of IT, all the processes related to innovation and technology have been dynamized. The aim of this paper was to empirically describe innovation in Latin America, and compare the results with the Asian and OECD countries. The methodology used was factorials and clusters. The results exposed some advanced of innovation in Latin America countries, but a gap of innovation between Latin America and developed countries. The document concluded showing a lag of Latin America in innovation, compared to the industrialized countries*

Keywords: *Innovation; Latin America; Paradigm; productivity; Innovation variables.*

Resumen. *La innovación ha estado presente en la historia de la humanidad, como elemento crítico permitiéndole progresar y avanzar en la conquista de una mejor calidad de vida. No obstante, a partir del surgimiento de las TIC, todos los procesos relacionados con la innovación y la tecnología se han dinamizado de manera importante. El objetivo fue describir empíricamente la innovación en América Latina, y comparar los resultados con los países de Asia y de la OCDE. Metodológicamente se utilizaron factoriales y clústeres. Los resultados muestran unos pocos países adelantados en innovación en América Latina, señalando una brecha en términos de innovación en la región, frente a países desarrollados. El trabajo concluye señalando el rezago de América Latina en innovación, frente a los países industrializados.*

Palabras claves: *Innovación; América Latina; Paradigma; productividad; variables innovación.*

¹ Ph.D graduado del programa de Sociedad de la información y el Conocimiento de la Universidad Oberta de Catalunya (UOC) - España. Email: dario.quirogap@campusucc.edu.co; dquirogap@gmail.com

² Doctorando del programa de Sociedad de la información y el Conocimiento de la Universidad Oberta de Catalunya (UOC) - España. Email: claudia.murcia@campusucc.edu.co

³ Doctorando de la Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG)- Brasil –Email: beatriz.hernandez@upb.edu.co

⁴ Maestría en Economía aplicada, Universidad del Valle (UV). Email: edwinarbeyh@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

A través de los años, la historia señala que la innovación ha estado presente en todos y cada uno de los eventos fundamentales y disruptivos del hombre. El surgimiento de las tecnologías de la información y la comunicación ha cambiado radicalmente la manera de generar nuevo conocimiento, y de paso la manera de trabajar, donde se requieren nuevos conocimientos y nuevas tecnologías. De ahí la importancia y necesidad de la innovación.

En el contexto de la actual economía y sociedad del conocimiento, los estudios empíricos de las dos últimas décadas y la literatura internacional, están señalando a la innovación como una variable que incide de manera importante en la productividad y en la calidad de vida de las personas. Así mismo el World Economic Forum (WEF) está tomando a la innovación como un factor crítico y uno de los doce pilares de la competitividad (WEF, 2017).

El propósito del presente documento es mostrar el estado real de la innovación en cada uno de los países de América Latina, en términos de las principales variables que permite medirla, comprándola con los países desarrollados.

Metodológicamente se utilizó la estadística descriptiva, en las técnicas de factoriales y clústeres. Los datos fueron tomados del banco mundial en el período 2008-2014. Los resultados en términos de hechos de productividad, señalan una clara caracterización de la innovación en América Latina. El documento concluye mostrando la fuerte brecha en términos de innovación existente entre países de América Latina y los países desarrollados. Concluyéndose que la región americana requiere de un análisis riguroso en términos de políticas de innovación e inversión en investigación, desarrollo e innovación.

El trabajo en la primera parte presenta una aproximación al estado de la cuestión internacional de la innovación, seguido de una síntesis del estado del arte en América Latina. Le siguen en su orden la metodología utilizada, los resultados y finalmente se muestran las principales conclusiones y las referencias bibliográficas.

2. UNA APROXIMACIÓN AL ESTADO DE LA CUESTION INTERNACIONAL

El concepto de innovación ha venido evolucionando y través del tiempo ha tenido diferentes connotaciones e interpretaciones. Sin embargo, el manual de Oslo (2006) ha terminado precisando el concepto, así como los diferentes tipos de innovación posibles. Si bien es cierto que la innovación siempre ha estado presente en la historia de la humanidad, igualmente es cierto que cada una de las eras de la humanidad ha tenido conceptos y apreciaciones que difieren desde la perspectiva teórica, sin cambiar la esencia de los hechos que se generan al interior de las empresas y de los innovadores.

No obstante, la dinámica que la innovación ha tenido en la historia de la humanidad ha sido importante, en la década de los años noventa estos procesos se han acelerado con el surgimiento de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), en específico con el nacimiento de Internet y del computador personal. Dicho aceleramiento muestra sus evidencias esencialmente en los países industrializados y desarrollados, observándose importantes niveles de innovación e inventos tecnológicos concentrados en unos pocos países desarrollados (Porter y Stern, 2001).

Igualmente, en el contexto de las empresas, la innovación ha tenido disímiles interpretaciones. Una de las primeras interpretaciones microeconómicas están dadas por los economistas alrededor de los años cincuenta. Dado que está enmarcada dentro del contexto tecnológico, la teoría neoclásica la ha considerado como un factor exógeno a la empresa (Cohen y Levin, 1989). No obstante, Schumpeter (1912; 1939; 1942; 1947), en sus obras valora al empresario como un factor económico de importancia en el proceso de innovación. El autor estima que el empresario mediante sus decisiones favorece tanto a la inversión como la innovación, logrando impactar el progreso de las empresas, de las regiones y de los países.

Schumpeter es considerado el autor de la llamada teoría del *desenvolvimiento económico*. El autor toma en consideración el emprendimiento, la innovación y el mercado, como los tres elementos fundamentales y esenciales en la empresa. De hecho, esta apreciación puede ser interpretada como pilares esenciales de la competitividad. Schumpeter caracteriza al *desenvolvimiento* como un fenómeno esencialmente económico, observándose que las decisiones empresariales propician igualmente fenómenos económicos endógenos, pero a su vez exógenos a las empresas.

Es más, Schumpeter (1942) sugirió que los procesos de producción y de innovación estaban fundamentados en el tamaño del mercado en el cual la empresa participa. Dicha apreciación generó múltiples interpretaciones y controversias, que a la par condujo nuevos estudios empíricos (Baldwin y Scott, 1987; Cohen y Levin, 1989), algunos de ellos poco relevantes. La *Teoría del desenvolvimiento económico* de Schumpeter fue planteada por este autor en 1912 y es considerado un pensamiento cimental en relación con la innovación. Igualmente trabajos relacionados son *Business cycles* en 1939, *el documento de Capitalismo, socialismo y democracia* de 1942 y finalmente el trabajo denominado *The creative responses in economic history* de 1947. Observándose un importante interés de este economista por el tema de la innovación y los elementos económicos relacionados.

Los elementos de desenvolvimiento *económico* de Schumpeter (1912) se pueden concretar en la dinámica económica de *equilibrio, desequilibrio y perturbaciones económicas*, hechos que son generados por el llamado fenómeno de la *destrucción creativa*. Como producto de dicho fenómeno, ciertamente se desencadena en el sistema del contexto económico férreos

niveles de competitividad empresarial. Es más, el fenómeno de la innovación en los contextos empresariales y de los países, afectan los mercados, en las actividades de oferta y demanda. Hechos que colocan a los sistemas económicos en desequilibrio. La innovación de productos o de servicios hace que lo existente se vuelva obsoleto; de ahí el concepto de *destrucción creativa*.

2.1.UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL AL ESTADO DEL ARTE DE LA INNOVACIÓN EN AMÉRICA LATINA

El estudio de la innovación en América Latina (AL), como un conjunto de países muestra ser relativamente escaso. Una minuciosa revisión de las publicaciones científicas en revistas indexadas sobre la innovación y que considere en su conjunto a América Latina muestra que, alrededor de treinta y cinco documentos académicos han sido publicados entre el año 2005 y el año 2015. Aspecto que per se, expresa ampliamente el bajo interés de los académicos por el tema de la innovación.

No obstante, cuando se avanza en este mismo tipo de análisis de manera detallada, se observan resultados un poco diferentes en cada uno de los países, no significando que los avances sean relevantes.

En la década de los años dos mil, uno de los primeros documentos que se observa es el de Maloney & Perry (2005) en su documento titulado *Hacia una política eficiente en América Latina*. Los autores se preguntan sobre la innovación y su participación en el desarrollo productivo de América Latina. En el mismo año Oberto (2005), en su documento *Gestión de conocimiento para la innovación organizacional: una visión desde Ibero América, estudio sobre el enfoque de la gestión del conocimiento y la innovación en América latina y España*.

En el siguiente año, trabajos como el de Bas (2006) en su artículo *La Gestión Tecnológica en América Latina. Un Desafío Inconcluso*, sugiere que AL se muestra en desigualdad en temas de ciencia y tecnología, cuando se compara con los países industrializados de Europa y Estados Unidos. A su vez el estudio de Finkelievich (2010) exploró sobre las políticas públicas y los sistemas regionales de innovación. El estudio tuvo como propósito conocer la importancia de éstas y su incidencia sobre el desarrollo del conocimiento y el crecimiento económico de la región.

Los siguientes artículos encontrados sobre AL, estudian la innovación desde diferentes perspectivas. Sin embargo, en ninguno de ellos se encontró avances significativos sobre la innovación en la región. No obstante, el conjunto de estudios pareciese preguntarse ¿cuáles son las causas de los bajos niveles de innovación en AL? De los hechos de innovación observados en los estudios, se intuye el grado de dificultad que posee la región en la comprensión del verdadero concepto de innovación, de donde se percibe que la innovación se muestra en AL más como un paradigma que como una realidad.

Desde la perspectiva teórica analizando las publicaciones de los años 2014 y 2015, se observan diez documentos que hacen alusión a la innovación en AL. Uno de ellos el de Salazar, Cavazos, Poch, & Santos (2014), llamado *Cognición de la Innovación Industrial en América Latina: Avances y Desafíos*, en donde se comparan los avances tecnológicos que han surgido en la actualidad y los aportes a la sociedad. Concluyendo que la innovación requiere de la necesidad de crear una visión estratégica de largo plazo. De otra parte, se encontró el trabajo de Padilla & Gaudin (2014) *Las políticas de ciencia, tecnología e innovación en las economías*

pequeñas y en desarrollo: el caso de América Central. Los autores concluyeron que los pocos avances innovadores están dados por la calidad de las políticas públicas, reconociendo que éstas han mejorado en América Central.

Igualmente, el trabajo *Construyendo el desarrollo en América Latina: desde la competitividad empresarial* de Benavides (2014), concluye sobre la importancia y la educación para abordar la innovación. De su parte Sáenz, González, Quijano, Smith, Pineda & Quiroga (2014) en el documento *Innovación en Latinoamérica. Casos: Colombia – México – Argentina* infiere que los países que invierten en innovación son los que obtienen resultados notables en su economía y sociedad. El trabajo de Donoso (2014) realizó una comparación entre los sistemas nacionales de innovación de Europa Vs América Latina. El artículo resalta la labor de Europa en innovación y muestra cómo Chile está financiando la innovación, en donde las políticas de inversión y formación de capital humano están articuladas. Señalando que, la innovación en AL está en un proceso reciente y en actividades de fortalecimiento.

Paralelamente, el trabajo *La falta de innovación rezaga a América Latina* (Pedvar, 2014) analiza el nivel de innovación en las empresas de AL comparándolo con los países desarrollados, expresa el atraso existente de la región en el tema, encontrando debilidades en las políticas que apoyan a las empresas en temas de innovación. Paralelamente, el documento de Cabrera & Ospina (2014) destaca la importancia de las TIC en los procesos de generación de innovación, concluyendo que el camino por recorrer de AL en términos de innovación es extenso, dada la falta de conocimiento, de recursos y de apoyo en las políticas. Así mismo el artículo *Hechos de productividad desde la innovación. Un análisis empírico en América Latina* de Quiroga-Parra & Torrent-Sellens (2015) estudian la innovación de 22 países de AL en el período 2000-2008. Los autores dedujeron que Chile y Argentina son los países más destacados en el tema, sugiriendo que AL debería mejorar sustancialmente si deseaba regenerar la productividad y calidad de vida de sus habitantes.

Finalmente, algunos de los últimos documentos publicados es el de Quiroga-Parra, Hernández, Torrent & Ramírez (2014) nombrado *La innovación de productos en las empresas: Caso empresa América Latina*, el objetivo del trabajo fue mostrar una metodología sencilla de hacer innovación de productos. Similarmente los autores Naranjo & Hernández (2015) publicaron el artículo *Construyendo una cultura de innovación: Una propuesta de transformación cultural*. El modelo diseñado, sugieren los autores, podría ser una manera mediante la cual la cultura de la innovación de América Latina pudiera transformarse en las empresas.

3. METODOLOGÍA

El presente trabajo utilizó las técnicas de factorial y clústeres, en donde la técnica del análisis de varianza simple ANOVA con la prueba F, empleando la varianza y las medias estadísticas fueron elementos relevantes. Metodológicamente se utilizaron variables proxys de la innovación, para reducir el número amplio de variables iniciales utilizadas.

Estadísticamente se tomó como unidad de análisis a América Latina, con una muestra de 22 países: “Argentina (ARG), Bolivia (BOL), Chile (CHL), Colombia (COL), Panamá (PAN), República Dominicana (DOM), República Bolivariana de Venezuela (VEN), Costa Rica (CRI), Ecuador (ECU), El Salvador (SLV), Guatemala (GTM), Honduras (HND), Nicaragua (NIC), Paraguay (PRY), Brasil (BRA), Cuba (CUB), Guyana (GUY), Jamaica (JAM), México (MEX), Perú (PER), Trinidad y Tobago (TTO) y Uruguay (URY); como una muestra representativa en América Latina”, ver Quiroga-Parra, Torrent-Sellens y Murcia (2017a: 6-7).

La base de datos estadística utilizada fue la del Banco Mundial, complementada con datos de ITU. Bibliográficamente se recurrió a recopilar cerca del cien por ciento de los artículos publicados sobre la innovación en América Latina y existentes en revistas indexadas. Sumado a sintetizar la literatura internacional sobre el tema de innovación en la frontera del conocimiento.

4. RESULTADOS

4.1. CLÚSTERES DE INNOVACIÓN PARA AMÉRICA LATINA

La tabla 1 muestra el clúster de innovación para América Latina para el año 2008. Que en términos de las variables de innovación: Solicitud de patentes residentes (por millón de habitantes); Artículos científicos y técnicos de revista (por millón de habitantes); Gasto en investigación y desarrollo (% PIB) en las columnas uno, dos y tres describe los países que se encuentran en cada unidad de clúster; se exponen tres clústeres clasificados. En estos términos, la columna 1, 2 y 3 los agrupa de acuerdo a su importancia de componentes principales por factoriales.

Tabla 1. Resumen clúster innovación para AL, año 2008.

Clúster				Variables		ANOVA		Estadísticos Descriptivos		
1	2	3		Innovación	F	Sig	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	
ARG CHL CUB	BOL, ECU, BRA			Solicitud de patentes residentes (por millón de habitantes)	18,172	0,000	$\bar{x} = 16,118$ $\sigma = 8,761$	$\bar{x} = 2,144$ $\sigma = 1,946$	$\bar{x} = 12,593$ $\sigma = 8,353$	
	SLV, GTM, MEX			Artículos científicos y técnicos de revista (por millón de habitantes)	87,044	0,000	$\bar{x} = 99,885$ $\sigma = 10,123$	$\bar{x} = 9,643$ $\sigma = 10,425$	$\bar{x} = 59,095$ $\sigma = 19,498$	
	GUY, HND, URY			Gasto en investigación y desarrollo (% PIB)	8,785	0,002	$\bar{x} = 0,432$ $\sigma = 0,063$	$\bar{x} = 0,166$ $\sigma = 0,144$	$\bar{x} = 0,632$ $\sigma = 0,431$	
	NIC, PRY, PER, DOM, VEN, COL, CRI, JAM, PAN, TTO									

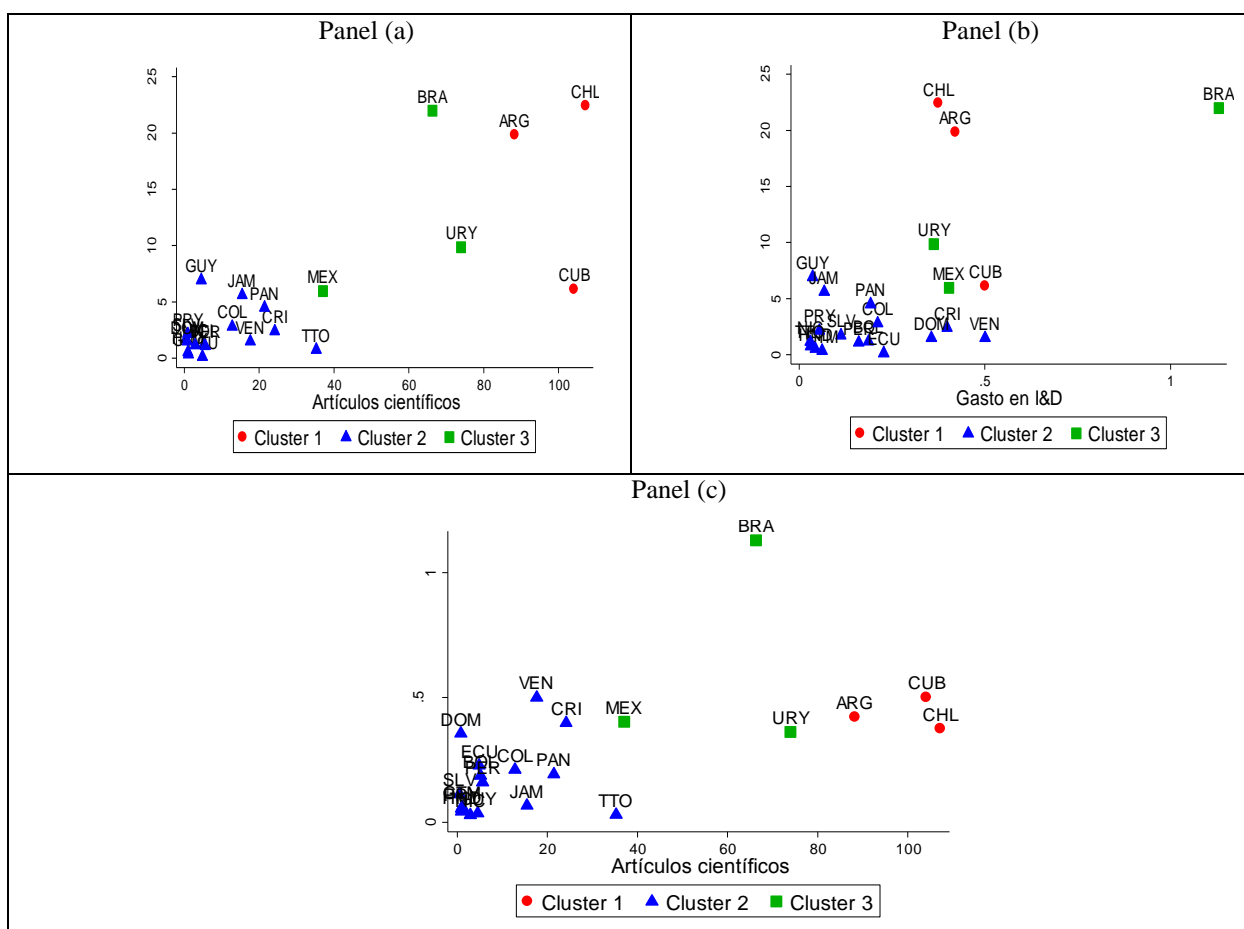
Fuente: Cálculos propios, datos Banco Mundial y uso del software estadístico Stata, adaptado y mejorado de Quiroga-Parra & Torrent-Sellens (2015)

De su parte la columna 4 presenta las variables proxy utilizadas para la innovación. Así mismo, los estadísticos descriptivos señalan que el clúster 1 son Argentina, Chile y Cuba, caracterizándose por tener un promedio de 16,18; 99,8 y 0,438; con desviaciones estándares 8,76; 10,12 y 0,063 de solicitud de patentes, artículos científicos y de gasto en I&D respectivamente, siendo estos los promedios más altos de los tres grupos. El clúster 2 se encuentran Bolivia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú, República Dominicana, Venezuela, Colombia, Costa Rica, Jamaica, Trinidad y Tobago y Panamá, quienes evidencian los promedios más bajos de los tres clústeres en las tres variables de innovación de 2,144; 19,64 y 0,166 con desviaciones estándares de 1,946; 10,425 y 0,144 respectivamente. De su parte, Brasil, México y Uruguay conforman el clúster 3 y tienen promedios de nivel medio en las tres variables de innovación de 12,59; 59,09 y 0,632, con desviaciones estándares de 8,35; 19,49 y 0,431 respectivamente para las mismas variables. Se destaca como con datos estadísticos revisados del banco mundial al año 2017, y con el uso del software estadístico Stata, en el análisis del clúster 1 se muestra a Cuba. Este país con datos tomados del año 2010 se mostraba en el clúster 2. Igual otros datos estadísticos fueron ajustados y mejorados, en contraste con el documento previo de Quiroga-Parra & Torrent-Sellens (2015).

De la tabla 1 Se puede observar que los clústeres se encuentran bien diferenciados entre sí. Esto se puede detectar de acuerdo con lo indicado por los p-valores del estadístico F para cada variable analizada.

En la figura 1(a) se aprecia que la variable de mayor dispersión es artículos científicos. La figura 1(b) destaca que, el país con mayor gasto en I&D en el año 2008 y más solicitudes de patentes es Brasil. La figura 1 (c) señala que los países son mayor número de artículos científicos son en su orden decreciente: Chile, Cuba, Argentina, Uruguay, Brasil y México; pertenecientes a los clústeres 1 y 3. El clúster 3 no muestra valores significativos. Sin embargo, cuando se compara América Latina con países de la OECD, en ninguna de las variables de innovación estudiadas, AL muestra niveles competitivos en el contexto internacional, ver trabajo de Quiroga-Parra (2013).

Figura 1. Clústeres de innovación para AL año 2008, (a) Solicitud patentes Vs artículos científicos; (b) Solicitud patentes Vs gasto I&D; (c) Gasto I&D Vs artículos científicos. Las dos columnas siguientes muestran la anova en la prueba F y el nivel de significancia.



Fuente: cálculos propios con base en información del Banco Mundial y uso del software estadístico Stata.

De forma comparada se nota que el clúster 1 no sufrió cambios significativos entre los años 2000 y 2008, de acuerdo al trabajo de Quiroga-Parra (2013). Únicamente se incorporó Cuba a este clúster, con importante número de artículos científicos, quedando conformado por Argentina, Cuba y Chile quienes presentaron los promedios más altos.

Países como Colombia en particular, mostró valores relativamente bajos en las tres variables de innovación en el año estudiado.

4.2 CLÚSTER DE INNOVACIÓN PARA AMÉRICA LATINA, AÑO 2014

El clúster de innovación de AL, para el año 2014 se muestra en la tabla 2. La tabla contiene los mismos elementos de la tabla 1, utilizando la misma técnica estadística. Lo primero que se observa en este corte transversal son los clústeres 1 y 3 que se modificaron en sus

componentes de países. El clúster 3 presenta el mejor comportamiento en sus medias estadísticas, seguido del clúster 1.

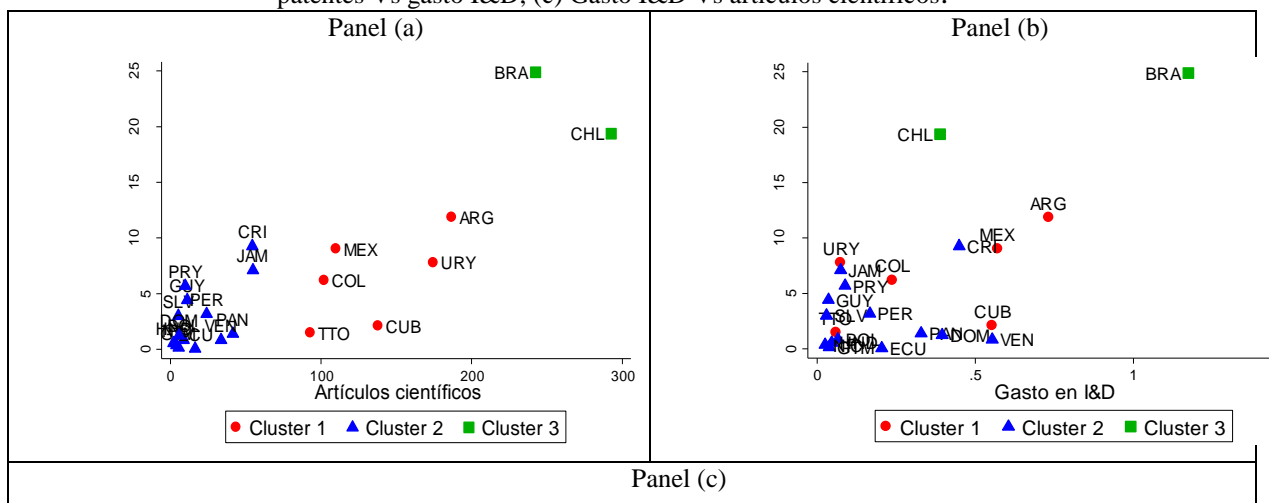
Tabla 2. Resumen clúster innovación para AL, año 2014.

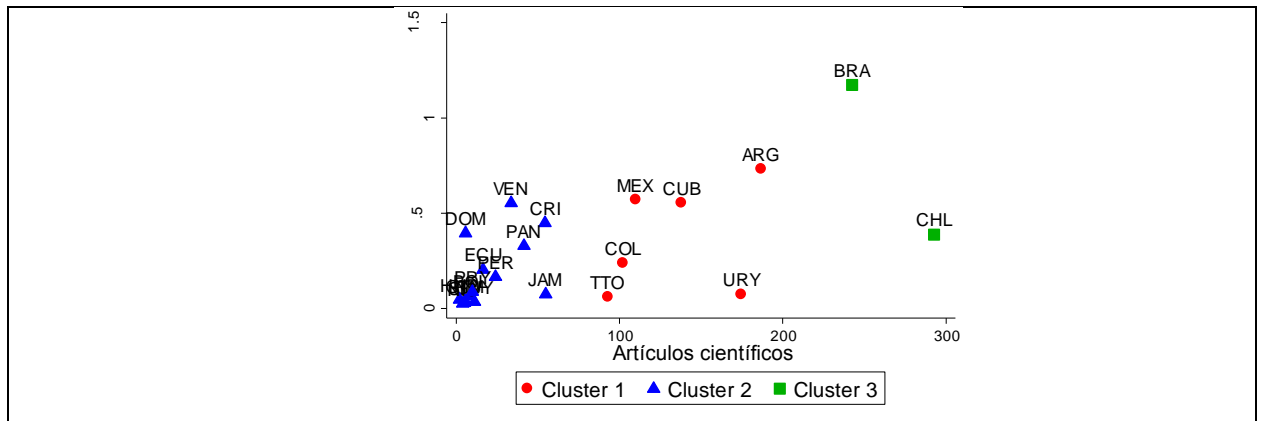
1	Clúster		Variables Innovación	ANOVA		Estadísticos Descriptivos		
	2	3		F	Sig	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
ARG COL CUB MEX TTO URY	BOL, ECU, SLV, GTM, GUY, HND, NIC, PRY, PER, DOM, VEN, CRI, PAN, JAM	BRA CHL	Solicitud de patentes residentes (por millón de habitantes)	30.768	0.000	$\bar{x} = 6.404$ $\sigma = 4.027$	$\bar{x} = 2.725$ $\sigma = 2.897$	$\bar{x} = 22.12$ $\sigma = 3.891$
			Artículos científicos y técnicos de revista (por millón de habitantes)	96.328	0.000	$\bar{x} = 134.101$ $\sigma = 39.352$	$\bar{x} = 19.789$ $\sigma = 18.782$	$\bar{x} = 267.63$ $\sigma = 35.503$
			Gasto en investigación y desarrollo (% PIB)	5.83	0.011	$\bar{x} = 0,371$ $\sigma = 0.284$	$\bar{x} = 0,178$ $\sigma = 0.179$	$\bar{x} = 0,781$ $\sigma = 0.555$

Fuente: cálculos propios con base en información del Banco Mundial y uso del software estadístico Stata.

En la misma dirección, la figura 2 muestra el comportamiento de las variables de innovación en forma de dispersión. Se destaca el comportamiento de Chile y Brasil en las tres variables estudiadas de Solicitud de patentes residentes (por millón de habitantes); Artículos científicos y técnicos de revista (por millón de habitantes); Gasto en investigación y desarrollo (% PIB). La producción de artículos científicos está liderada por Chile, seguido de Brasil, Argentina y Uruguay. Colombia de su parte, no obstante haber mejorado en el tiempo, por los estudios previos, se muestra aún muy rezagada. Los gastos de investigación y desarrollo son liderados en el año 2014 por Brasil, seguido de Argentina, México y Venezuela. De su parte las solicitudes de patentes son lideradas en AL por Brasil, Chile y Argentina. Colombia muestra rezagos relevantes frente a los de su región.

Figura 2. Clústeres de innovación para AL año 2014, (a) Solicitud patentes Vs artículos científicos; (b) Solicitud patentes Vs gasto I&D; (c) Gasto I&D Vs artículos científicos.





Fuente: cálculos propios con base en información del Banco Mundial, y uso del software estadístico Stata.

4.3 CLÚSTER DE INNOVACIÓN A. LATINA, ASIA Y OECD 2008, ANÁLISIS COMPARADO

Tabla 3. Resumen clúster innovación para AL, Asia y OECD, año 2008

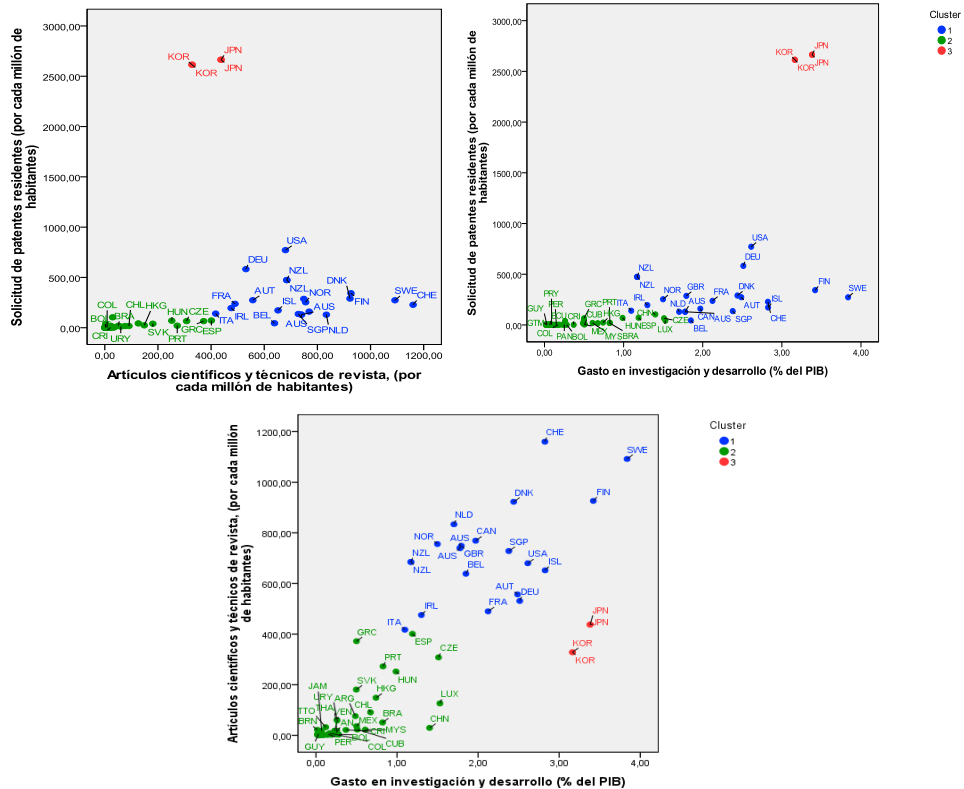
1	Clúster		Variables	ANOVA		Estadísticos Descriptivos		
	2	3		F	Sig.	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
AUS, NZL SGP, AUS NZL, AUT BEL, DNK FIN, FRA DEU, ISL IRL, ITA NLD, NOR SWE, CHE GBR, CAN, USA	ARG, BRA, COL, CUB, SLV, GUY, JAM, NIC, PRY, DOM, URY, BRN, CHN, HKG, MAC, MNG, PHL, VNM, GRC, LUX, SVK, ESP	BOL, CHL, CRI, ECU, GTM, HND, MEX, PAN, PER, TTO, VEN, KHM, PYF, IDN, MYS, NCL, THA, CZE, HUN, PRT, ESP	Gasto en investigación y desarrollo (% PIB)	108,784	0,000	$\bar{x}= 2,122$ $\sigma= 0,736$	$\bar{x}= 0,384$ $\sigma=0,426$	$\bar{x}= 3,273$ $\sigma=0,125$
			Solicitud de patentes residentes (por millón de habitantes)	1256,214	0,000	$\bar{x}= 272,661$ $\sigma=174,983$	$\bar{x}= 16,937$ $\sigma=24,847$	$\bar{x}=2639,60$ $\sigma=28,855$
			Artículos científicos y técnicos de revista (por millón de habitantes)	166,009	0,000	$\bar{x}= 725,151$ $\sigma=189,140$	$\bar{x}= 62,748$ $\sigma=106,37$	$\bar{x}=383,004$ $\sigma=62,918$

Fuente: Elaboración propia con datos de WDI, <http://ddp-ext.worldbank.org/ext/DDPQQ/member.do?method=getMembers>, y uso del software estadístico SPSS.

La tabla 3 muestra el clúster de innovación para 67 países del mundo, segmentado por las regiones de América Latina, Asia y los países de la OECD. La tabla igualmente describe tres clústeres y cada grupo contiene los países similares, luego de aplicar la técnica de factoriales con rotación varimax, técnica que agrupa las variables de acuerdo a la extracción de componentes principales. El clúster es el resultado de la utilización de variables proxys de la innovación, para reducir el número amplio de variables inicialmente seleccionadas. La tabla además de agrupar lo países por sus características de innovación, muestra las mismas variables proxys utilizadas en la tabla 1 de AL, la Anova utilizada y sus niveles de significancia. En la

parte derecha de la tabl  se muestran los estadísticos descriptivos. El clúster 3 presenta los mejores resultados en sus medias, seguido del clúster 1 y finalmente el clúster 2, en el cual se encuentran todos los países de América Latina, en donde las medias de cada variable están lejos de las medias de los clústeres 1 y 3.

Figura 3. Gráficos dispersión innovación AL, Asia, OECD año 2008, (a) Patentes Vs artículos científicos; (b) Patentes Vs gasto I&D; (c) Gasto I&D Vs artículos científicos



Fuente: Elaboración propia con datos de WDI, <http://ddp-ext.worldbank.org/ext/DDPQQ/member.do?method=getMembers> y Software SPSS.

De su parte la figura 3 (a), (b) y (c) muestra que la solicitud de patentes es liderada por Japón y Corea, estos mismos dos países, junto a Suecia y Finlandia presentan los índices más elevados de gastos de I&D. A la par, el número de artículos es liderado por Suiza y Suecia, seguido de Finlandia y Dinamarca incluidos en el clúster 1. El clúster 2, evidencia las menores cifras en las tres variables de innovación y está liderado por los países de América Latina y algunos de Asia. Señalándose por lo tanto el rezago que posee América Latina en términos de innovación, frente a Asia y países de la OCDE, hechos de productividad que coinciden con los estudios previos sobre AL.

5. CONCLUSIONES

La metodología utilizada de factoriales y de clústeres, facilitó describir y caracterizar el estado real de la innovación en veintidós países de América Latina y poderla comparar con la de los países industrializados y desarrollados.

Los resultados muestran que la innovación en general en los veintidós países de AL presenta fuertes atrasos de varias décadas, frente a los países desarrollados de la OECD y ASIA. Resultados que coinciden con literatura internacional existente.

El estado del arte de estudios previos de la innovación en América Latina, expresados en el presente trabajo, coincide de manera importante con los resultados estadísticos del presente estudio. Re confirmándose primeros hechos estadísticos de la existencia de moderados niveles de innovación en América Latina

Del fuerte atraso que expresan los resultados de la región en procesos de innovación, frente a países de la OECD y a algunos de Asia, se observa la oportunidad de nuevas líneas de investigación que identifiquen las causas del problema. Los resultados intuyen la hipótesis de que: puede estarse señalando la existencia de un paradigma sobre la innovación en la región, a través de las décadas estudiadas.

Finalmente, los resultados de los hechos estadísticos, contribuyen de manera importante a reorientar las políticas gubernamentales para diseñar de manera prioritaria políticas, que faciliten dinamizar los procesos de innovación, que permitan sacar a AL de la pobreza y atraso generacional.

Los resultados expresan de manera contundente, matemática y gráficamente la brecha del conocimiento existente sobre innovación entre los países Latinoamericanos y los países desarrollados; analizados en el presente trabajo.

REFERENCES

Baldwin, W.L. and Scott, J. T. (1987). Market structure and technological change. Harwood Academic Publishers, Chur New York and Switzerland, p.170.

- Bas, T.G. (2006). La Gestión Tecnológica en América Latina, Un Desafío Inconcluso. *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(4), 1-6.
- Benavides, S. (2014). Construyendo el desarrollo en América Latina: desde la competitividad empresarial. Colección de libros problemas de desarrollo, 143-166.
- Cabrera, K & Ospina, J (2014). Impacto de las TIC en el nivel de innovación en América Latina y el Caribe: Estimaciones econométricas a nivel de un panel. *Revista de estudios para el desarrollo social de la Comunicación*, 9, 341-360.
- Cohen, W. and Levin, R. (1989), “Empirical studies of innovative activity”, in Stoneman P. (Ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell, Oxford, pp. 182-264.
- Donoso, P (2014). Sistemas nacionales de innovación en Europa y Latinoamérica: un análisis comparado. *Revista ABANTE*, 12 (1), 33-62.
- Finquelievich, S (2010). Sistemas regionales de innovación_ políticas sociedad de la inform. A.L. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad versión On-line* ISSN 1850-0013.
- Maloney, W & Perry, G (2005). Hacia una política eficiente en A.L. *Revista de la Cepal*, 87, 25-44.
- Naranjo-Valencia, Julia y Calderón-Hernández (2015) Construyendo una cultura de innovación. Una propuesta de transformación cultural. *Revista estudios Gerenciales* 31, 223–236
- Oberto, A. (2005). Gestión de conocimiento para la innovación organizacional: una visión desde Ibero América. *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 2(1), 11-29.
- Padilla, R., Gaudin, Y. (2014), Science, technology and innovation policies in small and developing economies: The case of Central America, *Research Policy* 43, 749-759.
- PEDVAR (2014). La falta de innovación rezaga a América Latina. Global Network Content Services LLC, DBA Noticias Financieras LLC, ProQuest. URL: <https://bbibliograficas.ucc.edu.co:2815/docview/1512547194?accountid=44394>
- Porter, M. and Stern, S. (2001), “Innovation: location matters”, *Sloan Management Review*, 42 (4), 28-36.
- Quiroga-Parra, D.; Hernández, B.; Torrent-Sellens, J.; Ramírez, J.P. (2014). La innovación de productos en las empresas Caso empresa América Latina. *Cuadernos del Cendes*, 31 (87), 63-85.
- Quiroga-Parra, D.J.; Torrent-Sellens, J.; Murcia Zorrilla, C.P. (2017a) “Usos de las TIC en América Latina: una caracterización“. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(2), p. 294-295.
- Quiroga-Parra, Darío (2013). TIC, conocimiento, innovación y productividad. Un análisis empírico comparado sobre las fuentes de la eficiencia en América Latina, países asiáticos y OECD (tesis doctoral).
- Quiroga-Parra, Darío y Torrent-Sellens, Joan (2015). “Las nuevas fuentes de productividad en América Latina y la OCDE”, [online working paper]. (Working Paper Series; WP14-009). IN3 Working Paper Series. IN3 (UOC), pp. 1-34. 2015. ISSN 2013-8644. URL: <http://journals.uoc.edu/ojs/index.php/in3-working-paper-series/article/view/n14-quiroga-parra-torrent-sellens/n14-quiroga-parra-torrent-sellens>. Fecha de consulta: 01 diciembre 2015.
- Quiroga-Parra & Torrent-Sellens (2015). *Hechos de productividad desde la innovación. Un análisis empírico en américa latina*. Global conference on Business and Finance Oroceedings, 10 (2), 1262-1272.
- Sáenz, F; González, M; Quijano, A; Smit, J; Pineda, Y & Quiroga, H (2014). Innovación en Latinoamérica. Casos: Colombia – México - Argentina.

Salazar, F, Cavazos, J, Poch, J, & Santos, F (2014). Cognición de la Innovación Industrial en América Latina: Avances y Desafíos. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9 (1).

Schumpeter, J.A. (1912). *Teoría del desenvolvimiento económico*, traducción española, Fondo de Cultura Económica, México.

Schumpeter, J.A. (1939). *Business cycles: A theoretical historical and statistical analysis of the capitalist process*, New York: Editorial McGraw-Hill.

Schumpeter, J.A. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*, Nueva York: Harper & Brother Publisher.

Schumpeter, J.A. (1947). "The creative response in economic history", *Journal of Economic History*, 7, 149-159.

WEF (2017). *The Global Competitiveness Report 2016-2017*. URL: http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf. Revisado 10 Junio 2017.