

INCIDENCE OF INNOVATION ON HUMAN DEVELOPMENT IN LATIN AMERICAN COUNTRIES (2012-2017)

INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN EN EL DESARROLLO HUMANO DE LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS (2012-2017)

Carolina Henao
Carolina González

Abstract

In Latin America, some countries despite having abundant natural resources have not achieved significant increases in the welfare of their population, so this study conducted an econometric validation of the incidence of innovation in human development in this region including other variables of control, for the period between 2012 and 2017; for this purpose the panel data technique was used, where the results obtained showed that democracy, gross capital formation and intellectual property have a positive relationship with the human development index, while the population showed a negative relationship with the development for the countries analyzed, finally corruption was not significant in the estimated model.

Key words

Human Development, innovation, population, Latin America

Resumen

En América Latina, algunos países a pesar de poseer abundantes recursos naturales no han logrado aumentos significativos en el bienestar de su población, por lo que este estudio realizó una validación econométrica de la incidencia de la innovación en el desarrollo humano en esta región incluyendo otras variables de control, para el periodo comprendido entre 2012 y 2017; para tal propósito se usó la técnica de datos panel, donde los resultados obtenidos arrojaron que la democracia, la formación bruta de capital y la propiedad intelectual presentan una relación positiva con el índice de desarrollo humano, mientras que la población mostró una relación negativa con el desarrollo para los países analizados, por último la corrupción no resultó significativa en el modelo estimado.

Palabras clave

Desarrollo humano, innovación, población, Latinoamérica

1. Introducción

La innovación consiste en producir, asimilar y explorar con éxito la novedad en los ámbitos económico y social (COM, 2003). De acuerdo con el manual de Oslo (OCDE,

2005) la innovación se define como la implementación de cambios significativos en los productos, procesos de producción, marketing, y organización de la empresa con el objetivo de mejorar sus resultados. La innovación requiere generación de nuevos conocimientos.

La innovación es un determinante clave en el crecimiento de la productividad de las empresas, el crecimiento está relacionado con la inversión que realizan las empresas en investigación y desarrollo. La innovación aporta al desarrollo económico de los países al permitir a las empresas aumentar sus oportunidades para ser más competitivas.

Segarra, Teruel y Jové (2018) estudiaron algunos determinantes para que una organización pueda convertirse en una empresa de alto crecimiento. Entre estos determinantes se encuentra el efecto de la inversión en investigación, desarrollo e innovación tecnológica. Sin embargo, cada país cuenta con sus particularidades como son: el mercado, su estructura organizacional y calidad institucional, por consiguiente, el comportamiento innovador puede ser clave para el crecimiento y desarrollo empresarial.

Cirera y Sabetti (2016) afirman que el crecimiento del empleo está directamente asociado con la innovación de procesos, debido a la reducción de costos unitarios, lo que genera aumento en las ventas de la empresa. Sin embargo, Elejalde et al. (2015) plantean que la innovación puede crear o destruir empleos dependiendo del entorno institucional, el mercado y el tipo de innovación que la empresa adopte.

La inversión en investigación y desarrollo empresarial es necesaria para el desarrollo de productos y/o servicios innovadores. Las empresas deben involucrarse en relaciones de intercambio de conocimiento con otras empresas de otros sectores económicos (Carayannis y Campbell, 2009) (Carayannis y Rakhmatullin, 2014). La construcción de relaciones exitosas es clave para el desarrollo de la innovación empresarial. De estos intercambios surgen alianzas estratégicas como las redes de cooperación, convenios de transferencia tecnológica, aportes para mejoras organizacionales, etc. (Jasso, 2004).

De acuerdo con Jan, Leker y Hoon (2019) una empresa con stock de conocimiento es aquella que realiza esfuerzos exploratorios, busca nuevas oportunidades de innovación, e implementa estrategias tecnológicas. Una parte significativa de las innovaciones en una empresa se deriva de la recombinación del stock de conocimiento, teniendo en cuenta aspectos como: el número de innovaciones es proporcional al stock de conocimiento de la empresa, la relación entre el inventario de conocimientos y el rendimiento de la productividad, y el crecimiento del conocimiento de la empresa.

Por otra parte, Cirera y Sabetti (2016) afirman que el crecimiento del empleo está directamente asociado con la innovación de procesos, debido a la reducción de costos unitarios, lo que genera aumento en las ventas de la empresa. Sin embargo, Elejalde et al. (2015) plantean que la innovación puede crear o destruir empleos dependiendo del entorno institucional, el mercado y el tipo de innovación que la empresa adopte.

Es evidente que la innovación desempeña un papel vital en el crecimiento económico (Beynon, Jones & Pickernell, 2016). Los países con capacidad de innovar en procesos tecnológicos, generación de nuevos productos, nuevos métodos de comercialización u organización, son los que alcanzan mayores índices en el crecimiento de la productividad, sin embargo, esto depende de la estructura económica de cada país, ya que se requiere de inversión en investigación y desarrollo.

De acuerdo con el BID (2010), en el compendio estadístico de indicadores, para el caso de América Latina, “impulsar el progreso depende en gran medida de su capacidad para aprender y absorber los conocimientos provenientes del extranjero, así como para aprovechar las oportunidades que ofrece el cambio estructural para difundir nuevas tecnologías, innovaciones y conocimientos”, para Porter y Stern (2000), cada país puede mejorar su propia innovación haciendo uso del stock de conocimientos de otros países. Sin embargo, la capacidad de un país para copiar y utilizar el conocimiento de otros países está sujeto a su propio esfuerzo de investigación y desarrollo (Bottazzi y Peri 2007).

Los avances tecnológicos son factores determinantes de innovación, lo cual produce crecimiento económico en un mundo globalizado. Las empresas invierten en tecnología para incrementar sus utilidades, sin embargo, para que resulte la innovación, deben tener en cuenta: personal capacitado para innovar, recursos necesarios, los procesos organizativos y exploración de nuevas oportunidades.

Zawislak, Tello, Fracasso, y Castellanos (2017) proponen que los países de América Latina necesitan organizarse para fortalecer sus bases competitivas, agregar valor a los recursos actuales, y optar por las nuevas dinámicas del siglo XXI, a través de la articulación de las empresas con la sociedad para lograr la innovación.

Alcanzar y Lózano (2009) establecen: “la ciencia, la tecnología, y la innovación, tienen un papel protagonista en el crecimiento económico, en la productividad, en la competitividad, en el desarrollo sostenible y en el mejoramiento de la calidad de vida de una sociedad” siendo así es preciso que cada país establezca políticas públicas para fortalecer sus indicadores de investigación, ciencia, tecnología y desarrollo con el fin de incrementar su desarrollo humano.

Para el caso de los países latinoamericanos, la inversión que realizan en investigación, patentes, exportaciones de productos de alta tecnología y uso de propiedad intelectual, son determinantes para aumentar la productividad total de los factores y el aumento del PIB per cápita de estas naciones.

El desafío de los países latinoamericanos radica en fortalecer la innovación en aras de mejorar su competitividad a nivel mundial, por lo tanto, se requiere incursionar no sólo en procesos innovadores que aporten al desarrollo económico, sino que aporten también al desarrollo sostenible. Aún no se sostiene evidencia académica para América Latina de innovaciones como nuevas tecnologías para producciones limpias, fuentes energéticas seguras, manejo de residuos y desechos, mejora en servicios de transporte, etc.

Para analizar la incidencia de la innovación en el desarrollo humano de los países latinoamericanos, en el presente artículo, se presenta un ejercicio

econométrico para analizar la incidencia de la innovación, tomando como base el IDH y datos del Banco Mundial y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

2. Metodología

La investigación realizada en el presente estudio es de tipo cuantitativa, el análisis se realizó para los países latinoamericanos, los datos de la formación bruta de capital como porcentaje del PIB y población fueron obtenidos de las estadísticas del Banco Mundial. El índice de percepción de la corrupción fue tomado de Transparency International de España, el índice de democracia se adquirió en The Economist Intelligence Unit's, por último los datos de marca: recuento de clase fueron suministrados por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Se realizó un ejercicio econométrico para analizar la incidencia de la innovación en el desarrollo humano. Para evitar este sesgo por la heterogeneidad de los grupos industriales se empleó técnicas econométricas de datos panel puesto que reduce los problemas relacionados con la identificación de los modelos. Los individuos analizados fueron: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Paraguay, Panamá, Perú, República Dominicana y Uruguay, en el periodo comprendido entre 2012 y 2017.

El modelo se especifica como sigue:

$$\text{lidh}_{jt} = \alpha + \beta_1 \text{PoblaciónTotal}_{jt} + \beta_2 \text{FormaciónbrutadecapitaldelPIB}_{jt} + \beta_3 \text{indecorrupción}_{jt} + \beta_4 \text{trademarkclasscountb}_{jt} + u_j + \varepsilon_{jt}$$

j indexa el país y t el año.

lidh_{jt} es el logaritmo del índice de desarrollo humano, PoblaciónTotal es el número de habitantes de cada país, $\text{FormaciónbrutadecapitaldelPIB}$ es la formación bruta de capital como porcentaje del PIB, $\text{indecorrupción}_{jt}$ se refiere al índice de corrupción, $\text{trademarkclasscountb}$ marca: recuento de clase, $\alpha_i = \alpha + u_i$ se considera a α como fija y es una variable aleatoria con un valor medio α y una desviación aleatoria u_i de este valor medio.

Al realizar la Prueba del Multiplicador de Lagrange para Efectos Aleatorios, se pudo rechazar la hipótesis nula $\sigma_u^2 = 0$, por lo que se debe usar efectos aleatorios, en vez de una regresión agrupada, en la estimación por efectos fijos se rechaza la hipótesis nula es que $v_1 = v_2 = \dots = v_i = 0$ (o sea, que todas las variables dicotómicas estatales son iguales cero) de la prueba F restrictiva; por lo tanto es necesario utilizar el método de efectos fijos en lugar de una regresión agrupada.

Para determinar si se debe realizar la estimación por el método de efectos fijos o aleatorios se usó el test de Hausman y se determinó un chi2 de 4.45 y una Prob>chi2 igual a 0.2172, con lo cual no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir, se debe seleccionar el estimador para efectos aleatorios.

Al aplicar el test L para evaluar heterocedasticidad, el test de Wooldridge para testear si existe autocorrelación de primer orden y la prueba de Pesaran para la dependencia transversal en modelos de datos de panel; se determinó que existían problemas de heterocedasticidad, autocorrelación de primer orden y correlación contemporánea. Para corregir estos problemas se usaron estimadores de errores estándar corregidos para panel.

Tabla 1.

Pruebas Estadísticas Realizadas al Modelo

<p>Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects</p>	<p>Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects</p> $lidh[var3,t] = Xb + u[var3] + e[var3,t]$ <p>Estimated results:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Var</th> <th>sd = sqrt(Var)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-----+-----</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>lidh </td> <td>.0073381</td> <td>.0856627</td> </tr> <tr> <td>e </td> <td>.0001143</td> <td>.0106917</td> </tr> <tr> <td>u </td> <td>.0028969</td> <td>.0538228</td> </tr> </tbody> </table> <p>Test: $Var(u) = 0$</p> <p>chibar2(01) = 72.36</p> <p>Prob > chibar2 = 0.0000</p>		Var	sd = sqrt(Var)	-----+-----			lidh	.0073381	.0856627	e	.0001143	.0106917	u	.0028969	.0538228																									
	Var	sd = sqrt(Var)																																							
-----+-----																																									
lidh	.0073381	.0856627																																							
e	.0001143	.0106917																																							
u	.0028969	.0538228																																							
<p>Test de Hausman</p>	<p>---- Coefficients ----</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>(b)</th> <th>(B)</th> <th>(b-B)</th> <th>sqrt(diag(V_b-V_B))</th> </tr> <tr> <th>-----+-----</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> <tr> <th></th> <th>fe</th> <th>re</th> <th>Difference</th> <th>S.E.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PoblaciónT~l </td> <td>9.71e-10</td> <td>-3.68e-10</td> <td>1.34e-09</td> <td>8.44e-10</td> </tr> <tr> <td>Formaciónb~B </td> <td>-.0017893</td> <td>-.0016733</td> <td>-.000116</td> <td>.0002461</td> </tr> <tr> <td>indicedede~a </td> <td>.0017167</td> <td>.0234289</td> <td>-.0217123</td> <td>.0067698</td> </tr> <tr> <td>indecorrup~n </td> <td>.0001842</td> <td>.0007062</td> <td>-.000522</td> <td>.0002388</td> </tr> <tr> <td>trademarkc~b </td> <td>5.72e-07</td> <td>9.85e-07</td> <td>-4.13e-07</td> <td>.</td> </tr> </tbody> </table>		(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))	-----+-----						fe	re	Difference	S.E.	PoblaciónT~l	9.71e-10	-3.68e-10	1.34e-09	8.44e-10	Formaciónb~B	-.0017893	-.0016733	-.000116	.0002461	indicedede~a	.0017167	.0234289	-.0217123	.0067698	indecorrup~n	.0001842	.0007062	-.000522	.0002388	trademarkc~b	5.72e-07	9.85e-07	-4.13e-07	.
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))																																					
-----+-----																																									
	fe	re	Difference	S.E.																																					
PoblaciónT~l	9.71e-10	-3.68e-10	1.34e-09	8.44e-10																																					
Formaciónb~B	-.0017893	-.0016733	-.000116	.0002461																																					
indicedede~a	.0017167	.0234289	-.0217123	.0067698																																					
indecorrup~n	.0001842	.0007062	-.000522	.0002388																																					
trademarkc~b	5.72e-07	9.85e-07	-4.13e-07	.																																					

	<p>-----</p> <p>b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg</p> <p>Test: Ho: difference in coefficients not systematic</p> <p>chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B) = 4.45 Prob>chi2 = 0.2172 (V_b-V_B is not positive definite)</p>
Test de Wooldridge	<p>Wooldridge test for autocorrelation in panel data H0: no first-order autocorrelation</p> <p>F(1, 12) = 124.639 Prob > F = 0.0000</p>
Lrtest	<p>lrtest hetero . , df(14)</p> <p>Likelihood-ratio test LR chi2(14) = 117.31 (Assumption: . nested in hetero) Prob > chi2 = 0.0000</p>
Test de Pesaran (2015)	<p>Pesaran (2015) test for weak cross sectional dependence Unbalanced panel detected, test adjusted. H0: errors are weakly cross sectional dependent.</p> <p>CD = -1.113 p-value = 0.266</p>

Nota. Fuente: elaboración propia

La salida del modelo estimado se presenta a continuación:

Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable: var3 Number of obs = 76

oligarquía o en tiranía”. Esto fue confirmado por O’Donnell (2008) que planteó que un Estado democrático colabora en garantizar y expandir los derechos inscritos por la existencia de un régimen democrático y por lo que ayuda a la promoción del desarrollo humano. Por lo tanto, se puede pensar en la existencia de factores que influyen en el bienestar y objetivo de la población y que presentan relación con la democracia.

La población resulta significativa al 1% de nivel de significancia y presenta una relación negativa con el desarrollo humano, este resultado es coherente si se tiene en cuenta que en América Latina, algunos países a pesar de poseer abundantes recursos naturales no han superado las condiciones de atraso, ni presentan mejores indicadores de redistribución de ingreso y bienestar de su población, por lo tanto, es necesario tomar medidas que impidan seguir profundizando el impacto negativo social y ambiental del extractivismo, para este propósito se necesita una reorientación del modelo de desarrollo (Bonilla, 2017), por lo que un aumento de la población sin las políticas públicas necesarias para garantizar la distribución adecuada del ingreso y el suministro eficiente de los bienes públicos empeora las condiciones de vida del país.

Los resultados obtenidos mostraron que la formación bruta de capital tiene una relación positiva y significativa con el desarrollo humano en los países analizados, puesto que invertir en capital es importante, ya que este tipo de inversión es indispensable para mantener, ampliar e incorporar el avance tecnológico a las estructuras productivas de los países y la evidencia empírica ha mostrado la importancia de la inversión como motor del crecimiento (Serebrisky, Margot, Suárez-Alemán y Ramírez, 2015), por lo que se genera aumento en la cantidad de empleo y ayuda a la distribución de ingreso y la mejora de las condiciones de vida de la población.

La variable marca: recuento de clases es significativa y guarda relación positiva con el índice de desarrollo humano, lo que muestra que la propiedad intelectual que genera motivaciones para el aumento de la innovación aumenta la calidad de vida de la población de los países latinoamericanos, esta relación puede ser debida a que tiene efectos positivos sobre el crecimiento económico por lo que genera competitividad, por lo tanto los habitantes se ven beneficiados por los encadenamientos productivos que se crean lo que permite un aumento del empleo y en muchas ocasiones una mejora de condiciones laborales.

4. Conclusiones

La innovación es un factor determinante que incide en el desarrollo humano de los países latinoamericanos. En el presente estudio se analizaron algunas variables que promueven las iniciativas de innovación en estas naciones.

Se evidencia que la democracia incide positivamente en el desarrollo humano de los países latinoamericanos, al igual, que la formación bruta de capital, la cual es relevante para el desarrollo tecnológico que incide en la innovación de los países.

El aumento de los niveles de innovación en los países se ve reflejada en la mejora de la calidad de vida de sus habitantes, al ofrecer mejores oportunidades para ellos, fortaleciendo de forma directa sus economías.

Para futuras investigaciones valdría la pena realizar análisis de la incidencia de la innovación para el desarrollo humano de los países del mundo, con el fin de comparar Latinoamérica en un contexto globalizado.

Referencias bibliográficas

Alcázar Farías, Edna; Lozano Guzmán, Alejandro. Desarrollo histórico de los indicadores de Ciencia y Tecnología, avances en América Latina y México. Revista española de Documentación Científica, [S.l.], v. 32, n. 3, p. 119-126, sep. 2009. ISSN 1988-4621. Disponible en: <<http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/489>>

Beynon Malcolm, Jones Paul, Pickernell David (2016). Country-level investigation of innovation investment in manufacturing: Paired fsQCA of two models, *Journal of Business Research*, Volume 69, Issue 11, Pages 5401-5407, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.145>

BID, 2010. Ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe: Un compendio estadístico de indicadores, United States

Bonilla, E. (2017). Posibilidades y límites del crecimiento y desarrollo económico-social en países de Europa, Asia, África y América Latina. *Revista Questionar*, 5, 149-159

Carayannis, E., & Campbell, D. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3-4), 201-234.

Carayannis, E., & Rakhmatullin, R. (2014). The quadruple/quintuple innovation helixes and smart specialization strategies for sustainable and inclusive growth in Europe and beyond. *The Journal of the Knowledge Economy*, 5(2), 212-239.

Cirera, X. and L. Sabetti, (2016). The effects of innovation on employment in developing countries: evidence from enterprise surveys World Bank, policy research working paper no. 7775

Elejalde, R., Giuliadori, D., and R. Stucchi. (2015). Employment and Innovation: Firm-Level Evidence from Argentina. *Emerging Markets Finance & Trade*, 51(1), pp. 27-47 (Elejalde et al. 2015; Aboal et al. 2015; Benavente y Lauterbach 2008).

Jasso, Javier. (2004). Relevancia de la innovación y las redes institucionales. *Revista Aportes*. IX. 5-18.

Lipset, S. (1987) *El Hombre Político*. Editorial Tecnos, S.A., Madrid España. Págs. 458.

OECD, 2005. *Oslo Manual*. Organization for Economic Co-operation and Development, Paris

Porter, M., & Stern, S. (2000). Measuring the "Ideas" Production Function: Evidence from International Patent Output. doi:10.3386/w7891

Really Falling Behind? Conference Board, New York

Segarra-Blasco, A., Teruel, M., & Jové-Llopis, E. (2018). High-growth firms in European countries: The role of innovation. *Cuadernos de Economía*, 37(75), 637-670

O'Donnell, Guillermo (2008) "Hacia un Estado de y para la Democracia". En PNUD "Contribuciones al Debate Vol II: Democracia/Estado/Ciudadanía. Hacia un Estado de y para la democracia en América Latina". Lima, Perú.

Serebrisky, Margot, Suárez-Alemán y Ramírez (2015). La inversión y el ahorro en América Latina y el Caribe: ¿cómo se relacionan? Monografía del BID; 389

Zawislak Paulo Antônio, Tello-Gamarra Jorge, Fracasso Edi Madalena, Castellanos Oscar, (2017) "Innovation beyond technology: perspectives from Latin America", *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, Vol. 30 Issue: 4, pp.434-443, <https://doi.org/10.1108/ARLA-07-2017-0221>
