

Desigualdad de ingresos en los países de la OCDE y su relación con la actividad de innovación entre los años 2000-2017

Lorena Andrea Delgado Alvarez*
Juan Pablo David Lozano**
Jeferson Daniel Gallego Agudelo***
Mariana Lopera Suárez^{1****}

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar la relación entre innovación y desigualdad de ingresos, haciendo uso de la metodología panel por efectos aleatorios para los países de la OCDE en el periodo de 2000 a 2017. Los países fueron clasificados por bloques según su ubicación geográfica. Para el trabajo se toma el total de solicitudes de patentes y la I+D como medidas de innovación y el coeficiente de Gini para cuantificar la desigualdad de ingresos, y con ello examinar desde una perspectiva teórica y empírica con la metodología, porque, permite identificar la existencia de un efecto fijo de la capacidad innovadora sobre la desigualdad en ingresos, controlado por las características propias de los países miembros de la OCDE. Los resultados indican que existe una relación negativa entre la innovación y la desigualdad de ingresos. Las recomendaciones de política giran en torno a tener en cuenta las características propias de cada país, para garantizar un efecto distributivo más equitativo de las rentas obtenidas por los procesos de innovación para toda la población, y de dicha manera no afectar su productividad.

ABSTRACT

This article aims to analyze the relationship between innovation and income inequality, using the random effects panel methodology for OECD countries in the period from 2000 to 2017. The countries were classified by blocks according to their geographical location. For the work, the total number of patent applications and R&D are taken as innovation measures and the Gini coefficient to quantify income inequality, and thus examine from a theoretical and empirical perspective with the methodology, because, it allows to identify the existence of a fixed effect of innovative capacity on income inequality, controlled by the characteristics of the OECD member countries. The results indicate that there is a negative relationship between innovation and income inequality. The policy

¹Estudiantes del programa de Economía de la Universidad Autónoma Latinoamericana -UNAUULA. Semillero Grupo de Estudio en Economía Aplicada -GREEA

*lorena.delgado4455@unaula.edu.co

**juan.david4145@unaula.edu.co

***jeferson.gallego3268@unaula.edu.co

****mariana.lopera6331@unaula.edu.co

Agradecimientos: Erika R. Badillo Enciso, PhD en Economía, docente de tiempo completo de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma Latinoamericana, por la asesoría en el proceso investigativo.

recommendations revolve around taking into account the characteristics of each country, to guarantee a more equitable distributive effect of the income obtained by the innovation processes for the entire population, and thus not affect its productivity.

PALABRAS CLAVE

Innovación, patentes, desigualdad en ingresos, efectos aleatorios.

KEYWORDS

Innovation, patents, income inequality, random effects

Clasificación JEL: O11, O31, O32, D31

INTRODUCCIÓN

La innovación es un proceso que integra nuevo conocimiento con base en las tecnologías existentes e inventos para mejorar o crear. Durante los últimos años este nuevo conocimiento ha sido el motor de crecimiento de muchas economías a nivel mundial. Sin embargo, se ha evidenciado que un incremento en las actividades económicas basadas en nuevo conocimiento científico y creativo ha generado una segregación en los salarios en algunas ciudades de los Estados Unidos (Berkas y Gaetani, 2018). Este efecto puede explicarse, debido a que, la velocidad del proceso de innovación es destructora del empleo, puesto que, la velocidad de formación del capital humano es mucho más lenta, por lo que estos avances pueden resultar en un aumento de la desigualdad en los ingresos.

De acuerdo con la literatura, la relación entre innovación y desigualdad de ingresos no es tan directa. Lee y Rodríguez-Pose (2013), evidencian que la innovación puede generar desigualdad de ingresos y que el desarrollo de nuevas tecnologías tiene un efecto mixto, ya que, por un lado, sustituirá la mano de obra poco calificada generando un aumento en el desempleo, seguido de una disminución de los salarios; y por el otro, las nuevas tecnologías serían complementarias para las personas altamente calificadas, con lo cual, aumentan su productividad implicando un aumento de sus salarios y un incremento de las ofertas de empleo. Risso y Sánchez (2019), plantean que la innovación en una economía ayuda a reducir la desigualdad en los ingresos. Del mismo modo, Berkas y Gaetani (2018), Benos y Tsiachtsiras (2019) encuentran que la innovación no genera mayor desigualdad en ingresos, por el contrario, estas actividades la reducen.

El total de solicitudes de patentes se usa como medida de la capacidad de producir ideas de cada país (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2010). (Antonelli C. y Gehringer A.,2017). Sin embargo, en la literatura existen varias controversias sobre la anterior medida de innovación, ya que, puede darse un sesgo en la estimación. Por esta razón, se realiza una prueba de robustez usando como variable de

innovación el I+D como porcentaje del PIB, puesto que, recoge el efecto de la innovación que no está patentada como puede ser la innovación en procesos (De Palo C., Karagiannis S. y Raab R., 2018). Así, esta investigación tiene el objetivo de identificar la relación entre la innovación y la desigualdad en los ingresos para los países de la OCDE para el periodo 2000 a 2017, por lo cual, utilizamos datos para este mismo periodo. Para ello se estima un modelo de panel de datos por efectos fijos, aleatorios y mínimos cuadrados ordinarios utilizando datos extraídos de la OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual), la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) y el Banco Mundial.

Además de esta sección introductoria, en la sección 2 se realiza la descripción de los datos y la metodología utilizada, además un análisis de las estadísticas descriptivas para los países miembros de la OCDE, que, según el Banco Mundial, se pueden clasificar en bloques como: Asia Oriental y el Pacífico, Europa y Asia Central y América². Finalmente, en la sección 3 se presentan los resultados obtenidos y una prueba de robustez con otra definición para la innovación.

DISEÑO METODOLÓGICO

Datos

Se realiza un análisis empírico para capturar el impacto de la innovación sobre la desigualdad en ingresos para 35 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) entre 2000 y 2017. Se excluye Nueva Zelanda por falta de observaciones. Los datos fueron extraídos del Banco Mundial (BM), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y la OCDE. Los análisis se realizan para los siguientes bloques: América, Europa y Asia Central, Asia Oriental y el Pacífico.

En este estudio, la medida de innovación principal se define como el total de solicitudes de patentes por país de origen. Se sigue esta definición debido a que esta medida se acerca mejor para medir la producción del conocimiento, reflejando el stock que existe dentro de la economía de conocimiento, garantizando así que sea una obtención de conocimiento realmente exitosa dentro de la economía (Lee N., y Rodríguez-Pose A., 2013), (De Palo C. et al., 2018). Además, se realiza una prueba de robustez usando como medida de innovación I+D debido a que esta variable puede capturar los efectos de la innovación no patentada sobre la desigualdad en ingresos (Włodarczyk J., 2017). A continuación, en la Tabla 1, mostramos la descripción de las variables, donde encontramos el nombre de la variable y su respectiva definición.

² Los países miembros de la OCDE que están dentro de la clasificación geográfica establecida por el Banco Mundial son: Australia, República de Corea, Japón en Asia Oriental y el Pacífico. Europa y Asia Central son: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República Eslovaca, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía. América incluye a Estados Unidos, Canadá, México, y Chile.

Tabla 1. Descripción de variables

Variables	Definición
Variables dependientes	
Coeficiente de Gini	Mide la distribución de los ingresos denotado como un % que oscila de 0 para un caso de perfecta igualdad a 100 desigualdad perfecta
Variables independientes	
Total de solicitudes de patentes	Solicitudes de patentes registradas en la fase nacional PCT (medidas en unidades de solicitudes)
I+D como (% del PIB)	Gasto interno bruto en Investigación y desarrollo como porcentaje de PIB. Captura la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental.
Población con educación terciaria	% de la población total de aquellos individuos que han culminado el nivel más alto de educación por grupo de edad.
Tasa de desempleo	Número de individuos desempleadas como porcentaje de la fuerza laboral.
Población	Número de nacionales presentes, temporalmente ausentes con permanencia en un país.
Gasto público como (% del PIB)	Pagos de las actividades operativas de un gobierno para la dotación de bienes y servicios como % PIB.

Fuente: Elaboración propia con base en el Banco Mundial y la OCDE

Para América, el total de solicitudes de patentes contiene una variación de 204250,5 entre los países que lo conforman, teniendo en cuenta que en este grupo se encuentran dos economías latinas, las cuales siendo economías emergentes no cuentan con un tejido desarrollado en aspectos como mercado laboral, innovación e intensidad de capital humano. Por otro lado, el coeficiente de Gini tiene la media global más alta si lo comparamos con el resto de los bloques de 43,9 y entre los países que lo conforman de 6,8 desviaciones estándar; las incidencias en estas dos variables de interés se reflejan con una baja intensidad en educación terciaria 37,8, vista desde la dispersión entre la población con estudios superiores de estos países; siendo, además, la dispersión más alta en este rubro, en este caso, por la presencia de los países del norte en comparación con los latinos. Con estos indicadores no solo mostramos las brechas entre el total del bloque, sino que reflejamos la desigualdad entre los países del continente.

En contraste, Asia central y el pacífico presenta una media más alta de 222941,4 en el número de solicitudes de patentes, lo cual es consistente con la población en educación terciaria de 50,1% como media global; en este bloque se encuentran países con altos estándares de innovación e inversión en I+D apalancando los ingresos por avances tecnológicos. No obstante, el coeficiente de Gini es menor dentro y entre estos países teniendo en cuenta las pocas cantidades en la muestra. Por otro lado, Europa y Asia central se mantienen en el intermedio de los bloques con una media de 16691,56 patentes solicitadas y un coeficiente de Gini de 31,5, se tiene en cuenta que este bloque contiene

una alta tasa de desempleo como media global de 8,3 teniendo una incidencia directa en la dispersión de los ingresos entre los países que lo conforman.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas de los bloques

Variables		América			Europa y Asia central			Asia Oriental y el Pacífico		
		Media	DE	Obs	Media	DE	Obs	Media	DE	Obs
Total solíc patentes	Global	109879	183123,3	N = 72	16691,56	32328,2	N = 540	222941,4	201993	N = 54
	Entre		204250,5	n = 4		32503,9	n = 28		242071	n = 3
	Dentro		42482,2	T = 18		4930,3	T = 18		31600,7	T = 18
Población	Global	1,17E+08	1,1E+08	N = 72	1,99E+07	2,5E+07	N = 504	6,6e+07	4,5e+07	N = 54
	Entre		1,3E+08	n = 4		2,5E+07	n = 28		5,5e+07	n = 3
	Dentro		8047990	T = 18		1266877	T = 18		1287281	T = 18
Pobl edu, terciaria	Global	37,8	15,5	N = 58	34,3	10,7	N = 480	50,1	11,9	N = 50
	Entre		16,6	n = 4		8,9	n = 28		12,2	n = 3
	Dentro		2,9	T = 14		6,2	T-bar = 17,1		7,1	T-bar = 16,6
Gini	Global	43,9	5,6	N = 29	31,5	4,2	N = 348	33,3	1,2	N = 17
	Entre		6,8	n = 4		4,2	n = 28		1,1	n = 3
	Dentro		1,8	T = 7		1,2	T = 12,4		0,9	T = 5,7
Tasa de desempleo	Global	6,3	1,9	N = 72	8,3	4,3	N = 471	4,4	1,0	N = 54
	Entre		1,7	n =		3,3	n = 28		0,9	n = 3
	Dentro		1,2	T = 18		2,9	T-bar = 16,8		0,6	T = 18
PIBreal	Global	2,4	2,1	N = 72	2,5	3,5	N = 504	2,7	2,1	N = 54
	Entre		1,1	n = 4		1,3	n = 28		1,6	n = 3
	Dentro		1,9	T = 18		3,3	T = 18		1,6	T = 18
IDdelPIB	Global	1,4	0,9	N = 62	1,7	0,95	N = 452	2,96	0,7	N = 43
	Entre		1,1	n = 4		0,95	n = 28		0,6	n = 3
	Dentro		0,1	T = 15		0,2	T = 16,1		0,5	T = 14,3
Gasto público	Global	20,0	2,5	N = 65	36,9	7,6	N = 494	21,0	4,4	N = 54
	Entre		1,8	n = 4		7,1	n = 28		4,6	n = 3
	Dentro		1,9	T-bar = 16		3,1	T-bar = 17,6		2,2	T = 18
Investigadores	Global	5,4	3,7	N = 57	7,4	3,2	N = 446	9,8	2,1	N = 42
	Entre		4,3	n = 4		3,4	n = 28		1,0	n = 3
	Dentro		0,5	T = 14		1,4	T-bar = 15,9		1,97	T = 14

Fuente: Elaboración propia

Metodología

Para los años seleccionados, recolectamos el coeficiente de Gini como medida de la desigualdad de ingresos, la cual deseamos explicar mediante la innovación principalmente; además, se incluyen otras variables de control que fueron explicadas en la tabla 1. Para determinar la relación entre desigualdad e innovación se harán estimaciones econométricas a partir de un panel desbalanceado de 630 observaciones (35 Países y 18 años). La discusión previa sobre el vínculo entre la innovación y la desigualdad de ingresos muestra que existe un potencial problema de endogeneidad para el cual debemos realizar tratamiento. Realizamos una estimación de modelo panel, la cual puede ser por efectos fijos o aleatorios (Włodarczyk J., 2017) definido por la prueba de Hausman y que además nos permite en parte mitigar la violación al supuesto de exogeneidad. El modelo para estimar es el siguiente:

$$\ln(GINI)_{it} = \beta_1 + \beta_2 \ln(INNOV)_{it} + \beta_3 \ln(POB)_{it} + \beta_4 EDUC_{it} + \beta_5 DESEMP_{it} + \beta_6 \ln(GASTOpub)_{it} + v_i + u_{it} \quad (1)$$

Donde, INNOV son los proxys de innovación, POB es la población del país, EDUC representa la población con educación terciaria, DESEMP es la tasa de desempleo y GASTOpub el gasto público. La ecuación 1 está planteada para un modelo bajo datos tipo panel donde se denota para cada país "i" y el tiempo "t", donde el error puede descomponerse en dos partes, una fija " v_i " la cual captura los efectos inobservables de cada uno de los países y que son constantes a lo largo del tiempo y otra aleatoria " u_{it} ", que puede cambiar entre los países a lo largo del tiempo (Montero R., 2011).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En esta sección se presentan los resultados obtenidos, dados por la especificación de la ecuación 1. En la tabla 3 se encuentran los resultados obtenidos por MCO y por Efectos fijos.

En la columna (1) de la tabla 3 se observa que hay una relación negativa entre la innovación y la desigualdad de ingresos de 0.048%. Se nota también que esta relación es estadísticamente significativa por lo que nos da un primer indicio de que la innovación medida en número de patentes para los países de la OCDE disminuye la desigualdad. Los resultados de las columnas (2) y (3) se desarrollan dado el tipo de datos que tenemos, el test de Hausman indicó que la especificación para captar dicha relación son los efectos aleatorios.

En la columna (3) vemos que a mayor innovación, la desigualdad de ingresos disminuye en 0.0214%, resultando ser significativo al 5%, asociado a que la innovación impulsa el crecimiento económico y la productividad. (Antonelli.C, Gehringer, 2017) Se observa además, que el nivel educativo terciario no es estadísticamente significativo, lo que implica que no tiene un impacto en la desigualdad de ingresos esto debido a la capacidad

que se use para generar nuevo conocimiento con valor económico (Lee, N., & Rodríguez-Pose, A., 2013).

Tabla 3. Desigualdad de ingresos vs Innovación

Variables explicativas	variable dependiente: LnGINI		
	2000-2017	2000-2017	2000-2017
	MCO	Efectos Fijos	Efectos aleatorios
Ln(INNOV)	-0.048	-.0151	-0.021
	(0.005)**	(0.008)***	(0.007)**
Ln(POB)	0.080	0.117	0.059
	(0.007)**	(0.067)***	(0.01)**
EDUC	0.003	-0.001	0.001
	(0.001)**	(0.001)	(0.001)
DESEMP	0.002	0.004	0.004
	(0.001)	(0.001)**	(0.001)**
Ln(GASTOpúb)	-0.103	-0.082	-0.080
	(0.019)**	(0.029)**	(0.027)**
Cons	2.824	1.950	2.936
	(0.118)**	(1.061)***	(0.257)**
obs	368	368	368
Prob>chi2 -Test de Hausman		0.3646	
*** p<0.1, ** p<0.05, * p<0.01.			

Fuente: Elaboración propia

Las demás variables de control indican que, a medida que la población y el desempleo aumentan, la desigualdad en ingresos aumentará en 0.080% y 0.2% respectivamente. Además de que a mayor participación del estado menor será esta desigualdad de ingresos, debido a que, este tiene mayor nivel de intervención en ayudar a las empresas. Así mismo, confirma el resultado encontrado por Risso W., y Sánchez Carrera E., (2019) en el que esta variable juega un papel importante en la reducción de la desigualdad de ingresos. Nuevamente la variable educación no resulta ser significativa por efectos aleatorios; sin embargo, por efectos fijos resulta ser significativa y relevante para explicar la desigualdad salarial, además es coherente con lo que encontró Włodarczyk J., (2017) que por efectos fijos una proporción de población con educación terciaria fomenta la desigualdad de ingresos.

Prueba de robustez

En la tabla 4, se realizan las estimaciones con la variable innovación I+D se observa que las conclusiones principales no cambian, donde a mayor nivel de innovación la desigualdad en ingresos disminuye.

Tabla 4. Desigualdad de ingresos vs Innovación

Variables explicativas	Variable dependiente: LnGINI		
	2000-2017	2000-2017	2000-2017
	MCO	Efectos Fijos	Efecto aleatorio
Ln(I+D)	-0.121	-0.008	-0.026
	(0.014)**	(0.017)	(0.015)***
Ln(POB)	0.031	0.092	0.037
	(0.003)**	(0.069)	(0.013)**
EDUC	0.002	-0.001	-0.001
	(0.001)**	(0.001)**	(0.001)
Desempleo	0.001	0.003	0.003
	(0.001)	(0.001)**	(0.001)**
Ln(GASTO)	-0.104	-0.080	-0.075
	(0.019)**	(0.0305)**	(0.027)**
Cons	3.255	2.222434	3.113
	(0.111)**	(1.098)**	(0.248)**
obs	360	360	360
Prob>chi2 -Test de Hausman		0.055	
*** p<0.1, ** p<0.05, * p<0.01.			

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se encuentra que los resultados en lo macroeconómico difieren de los resultados obtenidos de la literatura en lo microeconómico, cuando se captura el efecto de la innovación medida tanto en I+D como en patentes sobre la desigualdad en ingresos. Por lo tanto, una recomendación de política debe tener en cuenta las características propias de un país, garantizando un efecto distributivo más equitativo de las rentas obtenidas por los procesos de innovación para toda la población, y sin afectar su productividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adrián Risso, W., & Sánchez Carrera, E. J. (2019). On the impact of innovation and inequality in economic growth. *Economics of innovation and new technology*, 28(1), 64-81.

Antonelli, C., & Gehringer, A. (2017). Technological change, rent and income inequalities: A Schumpeterian approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 115, 85-98.

Benos, N., & Tsiachtsiras, G. (2019). Innovation and Income Inequality: World Evidence.

Berkes, E., & Gaetani, R. (2018). Income segregation and rise of the knowledge economy. *Available at SSRN 3423136*.

De Palo, C., Karagiannis, S., & Raab, R. (2018). *Innovation and inequality in the EU: for better or for worse?* Publications Office of the European Union.

Lee, N., & Rodríguez-Pose, A. (2013). Innovation and spatial inequality in Europe and USA. *Journal of economic geography*, 13(1), 1-22.

Włodarczyk, J. (2017). Innovations and income inequalities—a comparative study. *Journal of international studies*, 10(4), 166-178.